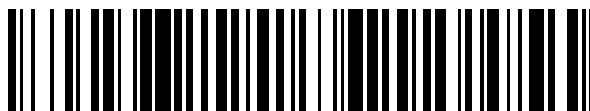


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 416**

51 Int. Cl.:

H04M 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2009 PCT/US2009/001431**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2010 WO10101551**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2009 E 09841236 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2404439**

54 Título: **Supervisión de posición para un área de cobertura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2019

73 Titular/es:
NOKIA CORPORATION (50.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI y
NOKIA INC. (50.0%)

72 Inventor/es:
WIROLA, LAURI, A.J. y
LAINÉ, TOMMI, A.

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 729 416 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

Supervisión de posición para un área de cobertura

5 Campo

Esta invención se refiere a la supervisión de una posición que se asocia con un área de cobertura.

10 Antecedentes

10 Como una alternativa y complemento a los sistemas de posicionamiento basados en satélite, han ganado interés reciente los sistemas de posicionamiento en los que se estima una posición actual de un terminal basándose en una lista de nodos de comunicación (tal como, por ejemplo, estación base celular, puntos de acceso o balizas) que pueden escucharse actualmente por el terminal y una base de datos que contiene identificadores y posiciones de los nodos de comunicación y/o modelos para las áreas de cobertura para un número de nodos de comunicación.

15 Dado que las posiciones de nodo de comunicación se conocen y distancias desde el terminal a los nodos de comunicación pueden estimarse, la posición del terminal puede estimarse a través de triangulación. La distancia entre un terminal y los nodos de comunicación oídos puede estimarse, por ejemplo, basándose en o bien la pérdida de trayectoria usando un modelo de canal (es decir cuánto se atenúa la señal entre el terminal y el nodo de comunicación) o bien basándose en mediciones de temporización (o temporización de ida y vuelta) (es decir información que expresa a qué distancia se propagan las señales entre terminal y nodo de comunicación).

20 Como alternativa, si se conocen modelos para las áreas de cobertura de nodo de comunicación, entonces un terminal puede escoger las áreas de cobertura para los nodos de comunicación oídos y encontrar la intersección de estas áreas de cobertura. El terminal puede a continuación asignarse a una posición es decir, por ejemplo, el centro de masa del área de intersección. De forma similar puede proporcionarse una estimada de error para la estimada de posición, por ejemplo, basándose en el tamaño de la intersección.

25 Puede determinarse un modelo para el área de cobertura de un nodo de comunicación, por ejemplo, teniendo uno o más terminales que son capaces de determinar sus informes de envío de posición con su posición presente y una lista de nodos de comunicación que pueden escucharse actualmente, recopilando, para cada nodo de comunicación, las posiciones de terminal notificadas en un conjunto de posiciones de terminal y derivando, a partir de este conjunto de posiciones de terminal, un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación.

30 La solicitud de Patente US2006/183487 (A1) se refiere a un método para determinar huecos de cobertura dentro de un área geográfica servida por una red de comunicación inalámbrica que incluye: (a) recibir un informe de ubicación desde cada una de una pluralidad de unidades móviles; (b) almacenar todos los informes de ubicación recibidos desde las unidades móviles en una base de datos; y (c) buscar en la base de datos para una posición dentro del área geográfica en la que no se ha recibido una calidad aceptable señal inalámbrica. El informe de ubicación puede incluir una métrica de calidad de señal medida del enlace inalámbrico, que puede ser la intensidad de señal del enlace inalámbrico, una tasa de error de bits del enlace inalámbrico o ambas. Informes de ubicación pueden visualizarse en un mapa para mostrar calidad de cobertura y huecos. Pueden aplicarse técnica estadística y técnicas cuantitativas en las métricas de calidad de señal notificadas.

45 Sumario de algunas realizaciones ilustrativas de la invención

La presente invención se especifica mediante las reivindicaciones independientes adjuntas.

50 Mientras la generación y/o actualización de modelos para áreas de cobertura estáticas o en crecimiento pueden lograrse encontrando una representación adecuada para las posiciones de terminal específicas de estación base recopiladas hasta ahora, la generación y/o actualización de modelos para áreas de cobertura en movimiento, menguantes o que desaparecen puede requerir que se tomen medidas adicionales. Lo mismo se mantiene para el tratamiento de atípicos potenciales con respecto al área de cobertura.

55 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se divulga un método, comprendiendo la supervisión, para una posición de un conjunto de una o más posiciones derivadas a partir de uno o más informes recibidos desde uno o más terminales, de las posiciones asociadas con un área de cobertura de un nodo de comunicación, si un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura del nodo de comunicación y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión se recibe desde un terminal como una validación de la posición para la que se realiza la supervisión, en el que dicha posición comprendida en dicho informe recibido desde dicho terminal es una validación de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión, si dicha posición comprendida en dicho informe se asocia con la misma área de cobertura que dicha posición para la que se realiza dicha supervisión y si dicha posición comprendida en dicho informe está dentro de un entorno definido de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión,

en el que dicha supervisión para dicha posición se desencadena por al menos una de una decisión de que dicha posición para la que se realiza dicha supervisión es un atípico potencial con respecto a dicha área de cobertura de dicho nodo de comunicación y una decisión de que dicha posición para la que se realiza dicha supervisión está potencialmente obsoleta,

5 en el que dicho método comprende además al menos uno de:

- terminar la supervisión para dicha posición en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada con dicha área de cobertura y que se encuentra en un entorno definido de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión,
- 10 – actualizar un instante de tiempo asociado con dicha posición para la que se realiza dicha supervisión en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada con dicha área de cobertura y que se encuentra en un entorno definido de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión y
- uno de añadir y desencadenar la adición de dicha posición comprendida en dicho informe a dicho conjunto de una o más posiciones y uno de actualizar y desencadenar la actualización de al menos un modelo para dicha
- 15 área de cobertura de dicho nodo de comunicación basándose en dicho conjunto de una o más posiciones que incluyen dicha posición añadida en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada con dicha área de cobertura y que se encuentra en un entorno definido de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se divulga adicionalmente un aparato, que comprende un procesador configurado para supervisar, para una posición de un conjunto de una o más posiciones que se asocian con un área de cobertura de un nodo de comunicación, si un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura del nodo de comunicación y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión se recibe como una validación de la posición para la que se realiza la

25 supervisión.

El procesador puede implementarse, por ejemplo, solo en hardware, puede tener ciertos aspectos solo en software o puede ser una combinación de hardware y software. Una realización ilustrativa del procesador puede comprender una memoria, en la que instrucciones ejecutadas por el procesador pueden ser transferibles a la memoria y/o

30 contenidas en la memoria. La memoria puede almacenar, por ejemplo, un programa de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención descrita a continuación, o al menos partes de la misma.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, además un aparato se divulga, que comprende medio para realizar el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención y todas realizaciones ilustrativas de la misma como se describe a continuación.

35

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se divulga adicionalmente un programa, que comprende código de programa para realizar el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención y todas realizaciones ilustrativas de la misma como se describe a continuación, cuando el programa se ejecuta en un

40 procesador.

El programa puede distribuirse, por ejemplo, a través de una red, tal como, por ejemplo, la Internet. El programa puede almacenarse, por ejemplo, o codificarse en un medio legible, por ejemplo un medio legible por ordenador o legible por procesador. El medio legible puede incorporarse, por ejemplo, como un medio de almacenamiento

45 eléctrico, magnético, electromagnético, óptico u otro, y puede ser o bien un medio extraíble o bien un medio que se instala de forma fija en un aparato o dispositivo. El medio legible puede ser, por ejemplo, un medio de almacenamiento, por ejemplo un medio de almacenamiento tangible.

De acuerdo con la presente invención, el nodo de comunicación puede ser, por ejemplo, un nodo de comunicación de un sistema de comunicación. Puede proporcionar entonces, por ejemplo, cobertura para uno o más terminales. El sistema de comunicación puede ser un sistema de comunicación inalámbrico o unido por cable, y puede ser de tipo celular o no celular. El nodo de comunicación puede ser, por ejemplo, un nodo de comunicación unidireccional o bidireccional. Ejemplos no limitantes del nodo de comunicación como se entiende en esta memoria descriptiva son

50 por lo tanto una estación base celular, un punto de acceso de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN), una estación Bluetooth, una estación de radio FM y una estación de TV. El nodo de comunicación puede ser fijo o móvil, por ejemplo con baja movilidad y/o velocidad. En caso de sectorización de células, cada sector también puede entenderse como un nodo de comunicación, incluso si todos los sectores se controlan por la misma estación base (celular).

55

El nodo de comunicación tiene un área de cobertura, que puede entenderse como un área dentro de la que terminales (fijos o móviles) son capaces de recibir señales enviadas desde el nodo de comunicación al menos con una calidad mínima predeterminada, en el que la calidad puede expresarse, por ejemplo, en términos de intensidad de señal o Relación de Señal a Ruido, por nombrar algunos ejemplos. En caso de un nodo de comunicación inalámbrica, el área de cobertura puede depender, por ejemplo, de la frecuencia de transmisión y el entorno de propagación, que puede provocar, por ejemplo, ensombrecimiento. El área de cobertura no tiene que ser

60 necesariamente continua, puede tener igualmente recovecos e igualmente puede constar de varias subáreas.

65

Para el área de cobertura del nodo de comunicación, existe un conjunto de una o más posiciones que se asocian con el área de cobertura. Las posiciones pueden asociarse, por ejemplo, con el área de cobertura ya que se consideran posicionadas dentro del área de cobertura y/o se han notificado que están dentro del área de cobertura. El conjunto de una o más posiciones puede considerarse, por ejemplo, que es representativo del área de cobertura y/o puede servir como una base para generar y/o actualizar uno o más modelos para el área de cobertura del nodo de comunicación. El conjunto de posiciones puede considerarse, por ejemplo, que representa un límite para el área de cobertura.

Las posiciones pueden derivarse, por ejemplo, a partir de informes (también llamados huellas) enviados por uno o más terminales, en el que los informes pueden comprender, por ejemplo, una posición del uno o más terminales respectivos y una lista del nodo o nodos de comunicación que un terminal respectivo es capaz de oír en la actualidad. Las posiciones contenidas en el informe también pueden haberse recopilado por el terminal durante un periodo de tiempo extendido. El informe puede comprender, por ejemplo, varias posiciones, cada una asociada con una lista de nodos de comunicación que el terminal era capaz de oír cuando se determinó la posición respectiva. En esto, un terminal puede considerarse, por ejemplo, que "oye" un nodo de comunicación si es capaz de recibir una o más señales, que se envían por el nodo de comunicación, con una calidad mínima predefinida, en el que la calidad puede definirse, por ejemplo, en términos de una relación señal a ruido o una relación señal a ruido e interferencia. Un ejemplo de una señal de este tipo enviada por un nodo de comunicación puede ser, por ejemplo, un canal de difusión. Como una alternativa, el terminal puede considerarse, por ejemplo, que "oye" un nodo de comunicación si el terminal es capaz de al menos recibir parcialmente y decodificar correctamente una o más señales enviadas por el nodo de comunicación, tal como un canal de difusión. Por ejemplo, el terminal puede considerar que "oye" el nodo de comunicación si es capaz al menos de decodificar una identificación del nodo de comunicación (por ejemplo, una dirección MAC o cualquier otro tipo de identificación de nodo de comunicación). La información de nodos de comunicación que puede escuchar un terminal puede resultar, por ejemplo, de una operación de exploración/detección realizada por el terminal.

Para una posición del conjunto de una o más posiciones, se determina si se recibe un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura del nodo de comunicación y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. En esto, la posición comprendida en el informe puede asociarse, por ejemplo, con el área de cobertura del nodo de comunicación ya que se considera posicionada dentro del área de cobertura y/o se ha notificado que está dentro del área de cobertura. El informe (por ejemplo, una huella) contiene al menos una posición y opcionalmente parámetros adicionales, tal como, por ejemplo, una indicación de tiempo, que puede generarse, por ejemplo, por un terminal que genera el informe o por una unidad que recibe el informe, por nombrar algunos ejemplos.

El entorno definido puede definirse, por ejemplo, antes o cuando se inicia o desencadena la supervisión de la posición. Puede ser, por ejemplo, un entorno predefinido. Puede definirse independiente o dependiente de (por ejemplo, en relación con) la posición para la que se realiza la supervisión. El entorno puede ser fijo o variable, puede ser ajustable, por ejemplo, para controlar la precisión de la supervisión. El entorno puede ser, por ejemplo, el mismo para todas las posiciones en el conjunto de una o más posiciones, o puede ser diferente para al menos dos (o incluso todas) posiciones en el conjunto. El entorno definido puede ser específico, por ejemplo, para la posición para la que se realiza la supervisión. Para la misma posición, el entorno usado en una primera supervisión puede ser diferente del entorno en una segunda supervisión, por ejemplo el entorno puede ser más pequeño en la segunda supervisión en comparación con la primera supervisión para aumentar la precisión de supervisión. El entorno definido puede asociarse con la posición para la que se realiza la supervisión. Un tamaño del entorno definido puede controlarse, por ejemplo, dependiendo de una cantidad y/o una frecuencia de informes recibidos en un área de cobertura. Este control puede depender del tiempo, por ejemplo depender de un calendario.

El entorno puede centrarse, por ejemplo, alrededor de la posición para la que se realiza la supervisión. Igualmente, la posición para la que se realiza la supervisión puede ser excéntrica con respecto al entorno, puede estar, por ejemplo, en un borde del entorno. El entorno puede definirse, por ejemplo, como una forma geométrica, tal como, por ejemplo, una forma poligonal (incluyendo una forma rectangular o una forma triangular como un caso especial) o una forma elíptica (incluyendo una forma circular como un caso especial), por nombrar algunos ejemplos no limitantes.

La supervisión se realiza para una posición del conjunto de una o más posiciones. Esto no excluye que una o más de las restantes posiciones del conjunto de posiciones se supervisen, por ejemplo, después de que se termina la supervisión de la posición para la que se realiza la supervisión, pero igualmente también simultáneamente o al menos solapando temporalmente con la supervisión de la posición para la que se realiza la supervisión.

La posición comprendida en el informe se considera una validación de la posición para la que se realiza la supervisión, si la posición se asocia con la misma área de cobertura que la posición para la que se realiza la supervisión y si la posición comprendida en el informe está dentro de un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. Validación de la posición para la que se realiza la supervisión puede requerirse, por ejemplo, en caso de la posición para la que se realiza la supervisión puede considerarse que no es potencialmente representativa del área de cobertura. Si las posiciones en el conjunto de una o más posiciones son representativas

del área de cobertura del nodo de comunicación (por ejemplo, si están dentro del área de cobertura del nodo de comunicación), por ejemplo porque uno o más modelos para el área de cobertura se derivarán a partir del conjunto de una o más posiciones o porque el conjunto de una o más posiciones representa un modelo de este tipo del área de cobertura del nodo de comunicación, puede ser deseable eliminar cualquier posición del conjunto de una o más posiciones que no es representativa del área de cobertura.

En esto, oportunidades para la validación pueden unirse, por ejemplo, a un límite temporal, por ejemplo de una forma que la posición para la que se realiza la supervisión tiene que eliminarse del conjunto de una o más posiciones si no se recibe ningún informe con una posición dentro del entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión y asociándose con un instante de tiempo que es anterior a un instante de tiempo definido.

Realizaciones ilustrativas de la presente invención pueden entonces permitir detectar que el área de cobertura encoge, cambia (por ejemplo, debido a cambios en el entorno, por ejemplo instalación de un nuevo edificio que bloquea una parte del área de cobertura), se mueve y/o desaparece. Por ejemplo, en caso de un área de cobertura menguante, posiciones que estaban dentro de la antigua área de cobertura, pero no están dentro de la nueva área de cobertura (más pequeña) no se validarán más. En caso de una área de cobertura que desaparece, no se validará ninguna posición. En caso de un área de cobertura en movimiento, todas las posiciones que no están en la intersección entre la antigua área de cobertura y la nueva área de cobertura no se validarán más, por consiguiente. En contraste, en caso de un área de cobertura creciente, también se validarán aún posiciones que estaban en la antigua área de cobertura (más pequeña), ya que aún son representativas del área de cobertura.

De acuerdo con las realizaciones ilustrativas de todos los aspectos de la presente invención, el conjunto de una o más posiciones al menos una de las mismas representa un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación y sirve como una base para al menos uno de generar y actualizar al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación.

Por ejemplo, las posiciones en el conjunto de una o más posiciones pueden ser los vértices de un polígono (tal como un polígono convexo que puede representar o parametrizar, por ejemplo, una envolvente convexa) que contiene todas las posiciones de uno o más terminales que han notificado -, por ejemplo, a través de las huellas/informes - que están dentro del área de cobertura (por ejemplo, porque con capaces de escuchar el nodo de comunicación) y, por lo tanto, pueden considerarse como un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación. A partir de este polígono, por ejemplo pueden derivarse modelos adicionales para el área de cobertura del nodo de comunicación (tal como, por ejemplo, modelos elípticos). En esto, el conjunto de una o más posiciones o el al menos un modelo generado y/o actualizado basándose en este conjunto de una o más posiciones puede representar, por ejemplo, un límite duro del área de cobertura, de modo que todas las posiciones de terminal tienen que estar dentro del límite duro para considerarse que están dentro del área de cobertura. Igualmente, el conjunto de una o más posiciones o el al menos un modelo generado y/o actualizado basándose en este conjunto de una o más posiciones puede representar un límite estadístico blando que se basa, por ejemplo, en un modelo estadístico para la distribución de las posiciones de terminal en el área de cobertura (por ejemplo, una distribución gaussiana de 2D) y puede caracterizarse por parámetros adicionales tal como, por ejemplo, un valor de confianza. El conjunto de una o más posiciones o el al menos un modelo generado y/o actualizado basándose en este conjunto de una o más posiciones puede considerarse a continuación representativo del área de cobertura incluso si el límite estadístico blando no contiene todas las posiciones de terminal dentro del área de cobertura.

De acuerdo con las realizaciones ilustrativas de todos los aspectos de la presente invención, la supervisión para la posición se desencadena por una decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión es un atípico potencial con respecto al área de cobertura del nodo de comunicación. La supervisión puede realizarse a continuación para determinar si la posición para la que se realiza la supervisión es un atípico o no.

De acuerdo con las realizaciones ilustrativas de todos los aspectos de la presente invención, la supervisión para la posición se desencadena por una decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta. La supervisión puede realizarse a continuación para determinar si la posición para la que se realiza la supervisión está de hecho desactualizada o no.

De acuerdo con las realizaciones ilustrativas de todos los aspectos de la presente invención, la supervisión para la posición puede desencadenarse tanto por una decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión es un atípico potencial con respecto al área de cobertura del nodo de comunicación como una decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta.

En esto, un atípico puede definirse, por ejemplo, como una posición que está demasiado lejos del área de cobertura del nodo de comunicación, por ejemplo ya que tiene una distancia con respecto al área de cobertura que está por encima de un umbral de distancia. Un atípico puede producirse, por ejemplo, cuando un terminal que está realmente dentro del área de cobertura mide o notifica su posición erróneamente. Una posición puede clasificarse como un atípico potencial si se considera que está demasiado lejos del área de cobertura supuesta del nodo de comunicación, por ejemplo ya que tiene una distancia con respecto al área de cobertura supuesta que está por encima de un umbral de distancia, en el que el área de cobertura supuesta del nodo de comunicación puede

representarse, por ejemplo, mediante un modelo para el área de cobertura. La supervisión puede revelar a continuación si el atípico potencial es de hecho un atípico (por ejemplo, erróneamente medido/notificado) o no (por ejemplo, ya que el área de cobertura se ha movido).

5 La decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión es un atípico potencial con respecto al área de cobertura del nodo de comunicación puede basarse en al menos un modelo para el área de cobertura de la base. El al menos un modelo puede haberse generado y/o actualizado, por ejemplo, basándose en el conjunto de una o más posiciones o basándose en una versión previa del conjunto de una o más posiciones. La versión anterior del conjunto de una o más posiciones puede diferir, por ejemplo, de una versión actual del conjunto de una o más posiciones en la posición para la que se realiza la supervisión únicamente, o también en posiciones adicionales.

10 Una posición puede considerarse, por ejemplo, que está desactualizada si ya no es representativa del área de cobertura, por ejemplo si ya no está dentro del área de cobertura. Esto puede producirse, por ejemplo, cuando un área de cobertura encoge, se mueve o desaparece después de que se haya notificado una posición. Una posición puede considerarse que está potencialmente desactualizada si a excedido una cierta antigüedad.

15 La decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta puede basarse en un instante de tiempo asociado con la posición para la que se realiza la supervisión. Este instante de tiempo puede representarse, por ejemplo, mediante una indicación de tiempo. El instante de tiempo puede indicar, por ejemplo, un momento cuando se generó o notificó por un terminal un informe que comprendía la posición o recibió por una unidad, por ejemplo mediante un aparato que realiza la supervisión, o añadió al conjunto de una o más posiciones. Este instante de tiempo puede actualizarse cada vez que una posición se valida en la supervisión. La decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta puede hacerse, por ejemplo, comparando este instante de tiempo con un instante de tiempo actual y decidiendo que la posición está potencialmente obsoleta si la diferencia de tiempo está por encima de un umbral definido, que puede predefinirse, por ejemplo, o controlarse dinámicamente, por ejemplo dependiendo de al menos una de una cantidad y una tasa de informes entrantes para el área de cobertura. En esto, la tasa y/o la cantidad de informes entrantes puede referirse a una única área de cobertura únicamente, pero igualmente también a más de un área de cobertura; puede ser, por ejemplo, un promedio o cualquier otra función de la tasa y/o cantidad de informes entrantes de varias áreas de cobertura (por ejemplo, las áreas de cobertura de varias estaciones base). Con respecto a la cantidad y/o tasa de informes entrantes, puede diferenciarse diferentes periodos de tiempo, por ejemplo diferentes momentos de un año. El umbral puede controlarse, por ejemplo, basándose en la cantidad y/o tasa de informes entrantes, y en este control, puede considerarse el momento actual del año. Como un ejemplo ilustrativo, en una estación de esquí habrá una mayor cantidad y/o tasa de informes entrantes en el invierno en comparación con el verano, de modo que es ventajoso considerar esto cuando se controla el umbral.

20 El instante de tiempo en el que se basa la decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta también puede representar la expiración de un temporizador que se inicia cuando se recibe por una unidad un informe que comprendía la posición, por ejemplo por un aparato que realiza la supervisión, o añade al conjunto de una o más posiciones, y cuyo temporizador puede reiniciarse cada vez que una posición se valida en la supervisión. Una posición puede considerarse a continuación, por ejemplo, que está potencialmente desactualizada cada vez que el temporizador expira.

25 La decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta puede hacerse repetidamente. Por ejemplo, la decisión puede hacerse periódicamente. Los intervalos de decisión (es decir el tiempo entre dos decisiones) pueden ser fijos o variables, por ejemplo para permitir el control de una frecuencia de la supervisión. Esto puede permitir intercambiar la cantidad de cálculo contra el retardo en reaccionar a cambios en el área de cobertura. Los intervalos de decisión pueden depender, por ejemplo, de una cantidad de informes y/o en una frecuencia de recepción de informes con posiciones asociadas con el área de cobertura, y puede ajustarse, por ejemplo, al menos inicialmente (o adaptarse continuamente) por consiguiente. Por ejemplo, posiciones asociadas con áreas de cobertura para las que se reciben muchos informes pueden tener intervalos de decisión más cortos que posiciones asociadas con áreas de cobertura para las que únicamente se reciben unos pocos informes. Por ejemplo, áreas de cobertura con tráfico alto pueden mantenerse altamente actualizadas usando intervalos de decisión cortos. Los intervalos de decisión (por ejemplo, expresados mediante un temporizador) pueden ser específicos, por ejemplo, para cada posición del conjunto de posiciones, o pueden ser los mismos para todas las posiciones en el conjunto de puntos. Un primer intervalo de decisión puede iniciarse, por ejemplo, cuando se recibe una posición o añade al conjunto de posiciones. En esto, el control de los intervalos de decisión que depende de la cantidad de informes y/o depende de la frecuencia de recepción de informes puede depender del tiempo, por ejemplo depender de un calendario.

30 De acuerdo con una realización ilustrativa de todos los aspectos de la presente invención, el entorno definido tiene una forma rectangular o circular. Usar formas geométricas simples tal como un rectángulo o un círculo puede permitir realizar la supervisión con baja complejidad de cálculo, ya que es particularmente fácil determinar si una posición está dentro de un rectángulo. Adicionalmente, tales formas geométricas simples pueden requerir únicamente poco espacio de almacenamiento.

En una realización ilustrativa, el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención comprende modificar, en caso de que se reciba el informe que comprende la posición asociada con el área de cobertura y que se encuentra en el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión, información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión. El procesador del aparato de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención se configura por consiguiente para modificar información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión. En este caso, y el procesador del aparato de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención comprende medios acordes para modificar la información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión en este caso.

La modificación de la información puede comprender, por ejemplo, al menos uno de cambio o borrado de la información. La modificación de la información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión puede servir, por ejemplo, para indicar que se ha validado la posición para la que se realiza la supervisión. La información modificada puede escribirse, por ejemplo, en una ubicación de almacenamiento o emitirse para procesamiento adicional, por ejemplo a otra unidad o dispositivo. La información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión puede comprender, por ejemplo, un indicador que indica que la posición para la que se realiza la supervisión se supervisa en la actualidad, y/o una definición del área definida, y/o una representación de un instante de tiempo asociado con la posición, tal como una indicación de tiempo, y/o un instante de tiempo asociado con la posición y relacionado con la supervisión, tal como un instante de tiempo de expiración de supervisión. Modificación de la información puede comprender, por ejemplo, eliminar o cambiar el indicador, por ejemplo para indicar que se ha validado la posición para la que se realiza la supervisión. Modificación de la información puede comprender, por ejemplo, eliminar la definición del área definida, por ejemplo para indicar que se ha validado la posición para la que se realiza la supervisión. Modificación de la información puede comprender, por ejemplo, modificar (por ejemplo, establecer a un valor predefinido que indica que no se realizará ninguna supervisión) el instante de tiempo relacionado con la supervisión, por ejemplo para indicar que se ha validado la posición para la que se realiza la supervisión. Modificación de la información puede comprender, por ejemplo, cambiar la representación del instante de tiempo asociado con la posición (por ejemplo, una indicación de tiempo), por ejemplo actualizar la representación del instante de tiempo, por ejemplo a un valor actual, por ejemplo para indicar que se ha validado la posición para la que se realiza la supervisión recientemente y, por lo tanto, no debe considerarse potencialmente desactualizada. También son posibles todas las combinaciones de estos ejemplos de modificación.

La información modificada puede evitar que la posición para la que se realiza la supervisión sea una de eliminada o desencadenada a eliminar del conjunto de una o más posiciones mediante un proceso que se configura a uno de eliminar y desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión desde el conjunto de una o más posiciones en caso de que no se reciba ningún informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura, encontrándose en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión y asociándose con un instante de tiempo que es anterior a un instante de tiempo asociado definido con la posición para la que se realiza la supervisión.

El proceso configurado para eliminar o desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión puede implementarse, por ejemplo, por la misma unidad (por ejemplo, aparato o dispositivo) que implementa la supervisión, o por otra unidad (por ejemplo, una unidad que también realiza identificación de posiciones potencialmente desactualizadas). En el último caso, la información modificada puede transferirse desde una unidad que implementa la supervisión a una unidad que implementa el proceso configurado para eliminar o desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión o, por ejemplo, almacenarse en una ubicación de almacenamiento en la que puede accederse por el proceso configurado para eliminar o desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión.

El proceso puede entenderse, por ejemplo, para comprobar si la posición para la que se realiza la supervisión se valida antes del instante de tiempo definido o no, y para eliminar la posición para la que se realiza la supervisión si no se valida antes del instante de tiempo definido.

En esto, el instante de tiempo asociado con la posición comprendida en el informe puede representar, por ejemplo, el momento cuando el informe se generó o notificó por un terminal, o recibió por una unidad (por ejemplo, la unidad que implementa la supervisión u otra unidad), o añadió al conjunto de una o más posiciones. El instante de tiempo puede representarse, por ejemplo, mediante una indicación de tiempo.

El instante de tiempo definido puede definir, por ejemplo, el instante de tiempo en el que debería terminarse la supervisión para la posición y la posición para la que se realiza la supervisión debería eliminarse del conjunto de una o más posiciones, si la posición no se ha validado. En esto, si el instante de tiempo asociado con la posición comprendida en el informe, por ejemplo, representa el momento en que se recibió el informe por la unidad que realiza la supervisión, únicamente informes recibidos antes del instante de tiempo definido pueden validar la posición para la que se realiza la supervisión. Si el instante de tiempo asociado con la posición comprendida en el informe, por ejemplo, representa el momento que se generó el informe (por ejemplo, los datos se recopilaron y ensamblaron) en el terminal, incluso informes recibidos después del instante de tiempo definido (pero generado antes) pueden validar la posición para la que se realiza la supervisión.

Puede evitarse, por ejemplo, que el proceso elimine o desencadene la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión porque la información modificada indica al proceso que la posición se ha validado en la supervisión, o que la posición no se supervisa en la actualidad. Esto puede lograrse, por ejemplo, si la información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión comprende una indicación (tal como una bandera (por ejemplo, una palabra de 1 bit) que indica si se realiza supervisión para una posición o no, y si la modificación de esta información comprende borrar esta indicación. Se informa a continuación al proceso que no hay o ya no hay una supervisión para la posición y, por lo tanto, no hay necesidad de comprobar si la posición tiene que eliminarse debido a la falta de validación antes del instante de tiempo definido. Igualmente, la presencia de una definición del área definida y/o el instante de tiempo definido en la información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión puede servir al propósito de indicar que se realiza supervisión para una posición o no, y su eliminación en caso de validación puede a continuación informar al proceso que no hay o ya no hay una supervisión para esta posición. Como un ejemplo adicional, pueden usarse valores característicos para los parámetros que definen el entorno definido y/o el instante de tiempo definido para indicar que no se realiza supervisión para una posición. Un ejemplo de un valor característico de este tipo es un 0 asignado a un instante de tiempo definido para indicar que no se realiza supervisión, y cambiando un instante de tiempo definido de un valor distinto de cero a cero, puede indicarse al proceso que la posición se ha validado.

El instante de tiempo definido puede ser un instante de tiempo absoluto o un instante de tiempo relativo. Puede definirse, por ejemplo, antes o cuando se inicia o desencadena la supervisión de la posición. Puede obtenerse, por ejemplo, añadiendo un intervalo de tiempo, por ejemplo un intervalo de tiempo predefinido, a un instante de tiempo, por ejemplo a un instante de tiempo en el que se determina que la posición para la que se realiza la supervisión debería supervisarse (o en el que se inicia la supervisión), o un instante de tiempo en el que el informe que comprendía la posición para la que se realiza la supervisión se generó, notificó, recibió, añadió al conjunto de una o más posiciones o en el que la posición se validó por última vez. El intervalo de tiempo puede ser fijo o variable, puede ser ajustable por ejemplo, por ejemplo para controlar la cantidad de procesamiento requerido para supervisar. La longitud de este intervalo de tiempo (que puede entenderse, por ejemplo, para representar la duración de supervisión) puede depender, por ejemplo, de una cantidad de informes recibidos para el área de cobertura y/o una frecuencia de recepción de informes para el área de cobertura. Por ejemplo, posiciones asociadas con áreas de cobertura para las que se reciben muchos informes pueden tener duraciones más cortas de supervisión que posiciones asociadas con áreas de cobertura para las que únicamente se reciben unos pocos informes. El intervalo de tiempo puede ser, por ejemplo, el mismo para todas las posiciones en el conjunto de una o más posiciones, o puede ser diferente para al menos dos posiciones en el conjunto. En esto, control de la longitud del intervalo de tiempo que depende de la cantidad de informes y/o depende de la frecuencia de recepción de informes puede depender del tiempo, por ejemplo depender de un calendario.

También el instante de tiempo definido puede ser, por ejemplo, el mismo para todas las posiciones en el conjunto de una o más posiciones, o puede ser diferente para al menos dos (o incluso todas) posiciones en el conjunto. Puede ser específico, por ejemplo, para la posición para la que se realiza la supervisión. El instante de tiempo definido puede ser, por ejemplo, el tiempo de expiración de un temporizador que se inicia para la posición para la que se realiza la supervisión.

De acuerdo con una realización ilustrativa del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el método comprende adicionalmente uno de eliminar y desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión desde el conjunto de una o más posiciones si no se recibe ningún informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura, encontrándose en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión y asociándose con un instante de tiempo que es anterior a un instante de tiempo asociado definido con la posición para la que se realiza la supervisión. El procesador del aparato de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención se configura a continuación a uno de eliminar o desencadenar la eliminación de la posición si no se recibe tal informe, y el aparato de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención comprende medios para uno de eliminar o desencadenar la eliminación de la posición si no se recibe tal informe. En esto, el instante de tiempo asociado con la posición comprendida en el informe y el instante de tiempo definido ya se han descrito con respecto a la realización ilustrativa anterior. En la presente realización ilustrativa, supervisión, por lo tanto, también puede entenderse que comprende una comprobación de si el instante de tiempo definido ha pasado, y si el instante de tiempo definido ha pasado sin que la posición para la que se realiza la supervisión se valide, la posición se elimina del conjunto de una o más posiciones o se desencadena su eliminación del conjunto de una o más posiciones.

De acuerdo con las realizaciones ilustrativas de todos los aspectos de la presente invención, en caso de eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión del conjunto de una o más posiciones, al menos se actualiza un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación basándose en el conjunto de una o más posiciones excluyendo la posición eliminada. La actualización puede desencadenarse, por ejemplo, explícitamente o puede realizarse automáticamente cuando el conjunto de una o más posiciones cambia.

De acuerdo con una realización ilustrativa del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el método comprende adicionalmente terminar la supervisión para la posición en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura y que se encuentra en un entorno definido de la posición

para la que se realiza la supervisión. El procesador del aparato de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención puede configurarse para terminar la supervisión por consiguiente, y el aparato de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención puede comprender medios para terminar la supervisión por consiguiente. Ya que la supervisión consume recursos de cálculo, puede ser ventajoso detener la supervisión tan pronto como se ha validado la posición para la que se realiza la supervisión. La terminación de la supervisión puede lograrse, por ejemplo, modificando información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión, por ejemplo borrando un indicador que indica si se realizará la supervisión para una posición, y/o borrando una definición del entorno definido para la posición y/o borrando un instante de tiempo relacionado con la supervisión o estableciendo este instante de tiempo a un valor predefinido.

De acuerdo con una realización ilustrativa del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el método comprende adicionalmente actualizar un instante de tiempo asociado con la posición para la que se realiza la supervisión en caso de que un se reciba informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. El procesador del aparato de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención puede configurarse para actualizar el instante de tiempo por consiguiente, y el aparato de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención puede comprender medios para actualizar la indicación de tiempo por consiguiente. El instante de tiempo puede representarse, por ejemplo, mediante una indicación de tiempo. El instante de tiempo puede indicar, por ejemplo, (originalmente) un momento cuando se generó o notificó por un terminal un informe que comprendía la posición o recibió por una unidad, por ejemplo por una unidad (tal como un aparato o un dispositivo) que realiza la supervisión, o añadió al conjunto de una o más posiciones. El instante de tiempo puede actualizarse, por ejemplo, con un instante de tiempo que indica cuándo se recibió la posición comprendida en el informe, o con un instante de tiempo que indica cuándo se generó o notificó la posición comprendida en el informe.

En esto, la supervisión para la posición puede desencadenarse mediante una decisión de que la posición para la que se realiza la supervisión está potencialmente obsoleta, y la decisión puede basarse en el instante de tiempo asociado con la posición para la que se realiza la supervisión. La actualización del instante de tiempo asociado con la posición para la que se realiza la supervisión por lo tanto afecta la decisión (potencialmente posterior) de si la posición está potencialmente obsoleta.

De acuerdo con una realización ilustrativa del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el método comprende adicionalmente uno de añadir y desencadenar la adición de la posición comprendida en el informe al conjunto de una o más posiciones y a uno de actualizar y desencadenar la actualización de al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación basándose en el conjunto de una o más posiciones incluyendo la posición añadida en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. El procesador del aparato de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención puede configurarse a uno de añadir o desencadenar la adición de la posición al conjunto de una o más posiciones, y a una de actualizar o desencadenar la actualización del al menos un modelo, por consiguiente. El aparato de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención puede comprender medios para uno de añadir y desencadenar la adición de la posición al conjunto de una o más posiciones, y medios para actualizar o desencadenar la actualización del al menos un modelo, por consiguiente.

Añadir (o desencadenar la adición de) la posición comprendida en el informe al conjunto de una o más posiciones puede ser ventajoso, por ejemplo, si la posición para la que se realiza la supervisión es un atípico potencial, ya que entonces puede ser el caso de que el área de cobertura se ha movido y puede entonces ser valioso tener la posición comprendida en el informe (además de la posición para la que se realiza la supervisión) como una base para una actualización del uno o más modelos para el área de cobertura del nodo de comunicación.

Igualmente, si la posición para la que se realiza la supervisión se valida mediante una posición comprendida en un informe, la posición comprendida en el informe puede añadirse únicamente (o desencadenarse para añadirse) al conjunto de una o más posiciones si no está ya cubierto por al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación, en el que el modelo puede haberse generado y/o actualizado, por ejemplo, basándose en un conjunto de posiciones antes de la supervisión, por ejemplo basándose en una versión previa del conjunto de posiciones. Adicionalmente, la actualización de al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación (por ejemplo, al menos el al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación que no cubre la posición comprendida en el informe) basándose en el conjunto de una o más posiciones que incluyen la posición comprendida en el informe puede desencadenarse o realizarse a continuación.

Igualmente, si la posición para la que se realiza la supervisión se valida mediante una posición comprendida en un informe, y si la posición comprendida en el informe no está ya cubierta por al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación, la posición para la que se realiza la supervisión puede sustituirse por la posición comprendida en el informe (o puede desencadenarse su sustitución). Adicionalmente, puede desencadenarse o realizarse a continuación la actualización de al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación (por ejemplo, al menos el al menos un modelo para el área de cobertura del nodo de comunicación que no cubre la posición comprendida en el informe) basándose en el conjunto de una o más

posiciones que incluyen la posición comprendida en el informe.

De acuerdo con una realización ilustrativa de todos los aspectos de la presente invención, para al menos dos posiciones en el conjunto de posiciones, la supervisión no se realiza al mismo tiempo. Esto permite la reducción de la potencia de cálculo máxima que tiene que proporcionarse por un sistema que realiza la supervisión y, por lo tanto, permite el despliegue de hardware de supervisión menos potente y, por lo tanto, menos caro (por ejemplo, un procesador menos caro). Por ejemplo, temporizadores (iguales) usados para tomar una decisión de si posiciones en el conjunto de una o más posiciones están potencialmente desactualizadas pueden iniciarse con diferentes desfases para cada posición en el conjunto de una o más posiciones. Los desfases pueden ser, por ejemplo, desfases aleatorios o múltiples diferentes de la misma unidad de tiempo base. Igualmente, los propios temporizadores pueden ser temporizadores aleatorios o múltiples diferentes de la misma unidad de tiempo base.

Se ha de observar que la anterior descripción de realizaciones de la presente invención debe entenderse como meramente ilustrativa y no limitante. Adicionalmente, las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente y en particular sus características únicas se entenderán como divulgadas en todas las posibles combinaciones entre sí.

Estos y aspectos adicionales de la invención serán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a la descripción detallada presentada en lo sucesivo.

Breve descripción de las figuras

En las figuras se muestra:

Figura 1: un diagrama de bloques esquemático de un sistema ilustrativo que implementa aspectos ilustrativos de la presente invención;

Figura 2: una ilustración esquemática de un área de cobertura ilustrativa de una estación base con modelos ilustrativos para esta área de cobertura;

Figura 3: un diagrama de bloques esquemático de una realización ilustrativa de un proceso para generar y/o actualizar modelos para el área de cobertura de una estación base de acuerdo con la presente invención;

Figura 4: un diagrama de bloques esquemático de una realización ilustrativa de un aparato de acuerdo con la presente invención;

Figura 5: una ilustración esquemática de una realización ilustrativa de un medio de almacenamiento tangible de acuerdo con la presente invención;

Figura 6a: un diagrama de flujo de una realización ilustrativa de un método para supervisar y comprobar si un instante de tiempo definido ha pasado de acuerdo con la presente invención;

Figura 6b: un diagrama de flujo de una realización ilustrativa de un método para supervisar de acuerdo con la presente invención;

Figura 7a: un diagrama de flujo de una realización ilustrativa de un método para supervisar y comprobar si indicaciones de tiempo de expiración de supervisión han expirado de acuerdo con la presente invención;

Figura 7b: un diagrama de flujo de una realización ilustrativa adicional de un método para supervisar de acuerdo con la presente invención;

Figura 8a: un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para determinar posiciones potencialmente desactualizadas de acuerdo con la presente invención;

Figura 8b: un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para determinar posiciones potencialmente desactualizadas y para eliminar posiciones con indicaciones de tiempo de expiración de supervisión expiradas de acuerdo con la presente invención;

Figura 9: un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para determinar atípicos potenciales de acuerdo con la presente invención;

Figura 10a: una ilustración esquemática de un ejemplo de supervisión de un atípico potencial de acuerdo con la presente invención;

Figura 10b: una ilustración esquemática de un ejemplo de supervisión de posiciones potencialmente

desactualizadas de acuerdo con la presente invención; y

Figura 10c: una ilustración esquemática de un ejemplo de supervisión de atípicos potenciales y posiciones potencialmente desactualizadas de acuerdo con la presente invención.

5

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas de la invención

El posicionamiento por satélite no funciona bien en interiores o en otros entornos ensombrecidos. Sin embargo, diversos nodos de comunicación son predominantes en el mundo moderno.

10

Ejemplos no limitantes de tales nodos de comunicación incluyen estaciones base celulares, puntos de acceso WLAN, estaciones de radio FM o TV. En lugar de la expresión “nodo de comunicación”, también se usará la expresión “estación base” en la siguiente descripción, en la que la expresión “estación base” no se entiende necesariamente para restringirse a una estación base celular. Estas estaciones base tienen buena penetración y cobertura prácticamente en todas partes de interés. Ya que el alcance de estas balizas normalmente pueden ser relativamente cortas (por ejemplo, cientos de metros a varios kilómetros), estas balizas pueden explotarse para propósitos de posicionamiento.

15

Por ejemplo, posicionamiento basado en WLAN puede complementar el posicionamiento basado en Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) en entornos urbanos. Habitualmente métodos de posicionamiento basado en GNSS tienen problemas en cañones urbanos - sin embargo, estas son también áreas, en las que la densidad de puntos de acceso WLAN es alta. El posicionamiento WLAN también habilita el posicionamiento en interiores permitiendo Servicios Basados en Localización (LBS) más efectivos.

20

Pueden usarse puntos de acceso WLAN (WLAN AP) para posicionamiento dado que se conoce la posición o posiciones del o los AP. En general, posicionamiento basado en WLAN supone una base de datos, ya sea local (en el terminal) o remota (en el servidor) o una combinación de las mismas que contiene al menos información de identificación de WLAN AP (por ejemplo, una dirección de Control de Acceso al Medio (MAC) de WLAN AP) y las coordenadas geográficas de los WLAN AP. La base de datos también puede contener una estimada de la precisión de posición de WLAN AP. Además, también puede modelarse un área de cobertura.

25

30

La base de datos de WLAN AP y sus coordenadas geográficas y/o modelos de cobertura permiten el posicionamiento del terminal con WLAN. Entonces puede no requerirse GNSS o alguna otra capacidad de posicionamiento convencional.

35

En posicionamiento, el terminal realiza una exploración de WLAN AP y a continuación compara los resultados de la exploración con los registros en la base de datos. Si se encuentran registros aplicables, la información se combina de alguna manera adecuada (tal como, promedio ponderado basándose en valores de Intensidad de Señal Relativa (RSS)) para producir una estimada de posición para el terminal.

40

En esto, si se conocen las posiciones de estación base y pueden estimarse distancias desde el terminal a las estaciones base, la posición del terminal puede estimarse a través de triangulación. La distancia entre un terminal y las estaciones base oídas puede estimarse basándose en o bien la pérdida de trayectoria (es decir cuánto se atenúa la señal entre el terminal y la estación base) usando un modelo de canal o bien basándose en mediciones de temporización (o temporización de ida y vuelta) (es decir información que expresa cuánto se propagan las señales entre terminal y estación base).

45

Si se conocen modelos para las áreas de cobertura de estación base, entonces un terminal puede escoger las áreas de cobertura para las estaciones base oídas y encontrar la intersección de estas áreas de cobertura. El terminal puede a continuación asignarse a una posición es decir, por ejemplo, el centro de masa del área de intersección. Además, puede proporcionarse una estimada de error de posición basándose en el tamaño de la intersección.

50

Estos mecanismos también pueden combinarse: pueden combinarse mediciones de distancia con modelos de área de cobertura para producir una estimada de posición. Incluso pueden tenerse en cuenta mediciones de pseudoalcance por satélite (GNSS) en estos métodos híbridos para obtener mediciones adicionales.

55

La base de datos para posicionamiento basado en WLAN puede construirse de diversas formas. Una solución puede ser que una compañía compra directorios de puntos de acceso de proveedores de redes WLAN e integra estas direcciones en sus bases de datos. Como alternativa, una pluralidad de terminales pueden realizar el mapeado de WLAN AP. En un caso de este tipo los terminales pueden tener un receptor de Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) o GNSS Asistido (AGNSS) fijado a o dentro del terminal y proporcionar datos sobre la cobertura del WLAN AP. También puede ser el caso que la base de datos incorporada es un esfuerzo basado en la comunidad.

60

Es fácilmente entendible por un experto en la materia que las técnicas anteriormente descritas en el contexto de un sistema WLAN son igualmente aplicables también con cualquier otra tecnología de red de radio. Candidatos potenciales incluyen Bluetooth, Wibree (Bluetooth de Potencia Ultra Baja), Sistema Global para Comunicación Móvil

65

(GSM), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Evolución a Largo Plazo (LTE), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), por nombrar algunos ejemplos no limitantes.

5 El posicionamiento basado en WLAN descrito anteriormente también puede combinarse/complementarse con posicionamiento basado en ID de Célula. Cuando se recopilan los datos para la base de datos de WLAN AP, también puede recopilarse información sobre células 2G (segunda generación, por ejemplo GSM) y/o 3G (tercera generación, por ejemplo UMTS) (o sobre células de cualquier otro sistema de comunicación celular) que pueden observarse en la posición presente (estación de servicio y opcionalmente también las estaciones vecinas).

10 Los datos recopilados sobre WLAN AP y células 2G/3G puede recopilarse, por ejemplo, en servidores centrales y distribuirse a los terminales para la determinación de posición.

15 Sistemas que reciben y analizan las huellas de uno o más terminales para modelar un área de cobertura de una estación base pueden reconocer generalmente fácilmente cuándo crece un área de cobertura de una estación base (es decir un tamaño de célula). Pero puede ser más difícil reconocer cuándo se hace más pequeña el área de cobertura (por ejemplo, debido a una reducción de potencia de transmisión de la estación base) y/o cambia debido a replanificación de red de radio (por ejemplo, debido a reasignación de ID de célula en la red) y/o debido a redirección de antena (por ejemplo, debido a un cambio en el patrón de antena o un giro físico de la antena).

20 Realizaciones ilustrativas de la presente invención pueden permitir representar el área de cobertura de una estación base incluso en casos cuando el área de cobertura se hace más pequeña o cambia de alguna otra forma, por ejemplo incluso por una pequeña cantidad dentro del tamaño máximo supuesto de la célula.

25 Esto puede ser relevante porque frecuentemente, compañías que recopilan información sobre el área de cobertura de las estaciones base pueden ser diferentes de las compañías que mantienen (operadores) y venden (suministradores) redes. Puede considerarse la naturaleza de las redes de radio que cambian cuando se añade más capacidad o se renueva el hardware. Además, algún ajuste de la red puede tener lugar de forma constante en redes celulares. En el lado no celular tal como, por ejemplo, WLAN, los puntos de acceso pueden moverse todo el tiempo, y el panorama de radio cambia a través de tales cambios. En la práctica esto significa que las compañías que recopilan la información sobre el área de cobertura de las estaciones base pueden tener que detectar estos cambios en la red sin conseguir ninguna clase de información acerca del cambio desde el operador o el propietario de la estación base.

35 La Figura 1 ilustra esquemáticamente los bloques funcionales de un sistema ilustrativo 1 que implementa aspectos de la presente invención.

40 El lado de servidor del sistema ilustrativo 1 comprende dos bloques de procesamiento, bloque 11 de Lector de Archivo de Huella Digital (FP) (FPFR) y bloque 14 de Generación de Mapa de Radio (RMG). Además, existen tres almacenamientos de datos, Base de Datos de Informes (RDB) 13, Base de Datos de Verificación (SDB) 12 y Base de Datos de Mapa de Radio (RMDB) 15. Cada uno puede ser bien centralizado o bien, por ejemplo, distribuido regionalmente. Además, aunque la arquitectura ilustrativa muestra varias diferentes bases de datos, pueden implementarse como una única misma base de datos o puede dividirse en más bases de datos en diferentes implementaciones. Está claro para un experto en la materia que el número real y nombre de bases de datos es una cuestión de implementación y no afecta al concepto divulgado en esta especificación. Los terminales 10 que actúan como recopiladores de datos o clientes de posicionamiento 16 también pueden verse como bloques de procesamiento del sistema 1.

50 El uno o más terminales (por ejemplo, terminales móviles) 10 con capacidad de posicionamiento (por ejemplo, GPS) envían una huella, que puede incluir, por ejemplo, mediciones de red disponibles para estaciones base de servicio y vecinas 2G (por ejemplo, GSM) y/o 3G (por ejemplo, UMTS) así como para estaciones base WLAN (puntos de acceso). Las mediciones de red, por ejemplo, comprenden la identificación de estación base de las estaciones base oídas, pero también pueden incluir mediciones de intensidad de señal (Intensidad de Señal de Recibida, RSS) y temporización (tal como Avance de Temporización, TA y/o Retardo de Ida y Vuelta), que pueden ser identificativas del alcance a la estación base. La mayoría de las huellas contienen una o más estimadas de la posición del terminal. Las huellas pueden contener adicionalmente una o más indicaciones de tiempo, que pueden reflejar, por ejemplo, una instancia de tiempo en la que se mide la posición y/o se oye la estación base, una instancia de tiempo en la que la huella se notifica, o una instancia de tiempo en la que la huella se recibe por el bloque FPFR 11 (o cualquier otra unidad).

60 La huella llega al bloque FPFR 11, que divide la información en informes específicos de estación base y almacena los informes específicos de estación base, que, en el caso más sencillo, son únicamente posiciones de terminal, en la RDB 13. Un ejemplo de un informe de este tipo almacenado en la RDB 13 se proporciona en la Tabla 1 a continuación. En esto, se ha de observar que la estación base no tiene que ser necesariamente el registro primario para almacenar huellas/informe. Igualmente, las huellas pueden almacenarse en una base de datos de una forma específica de posición, de modo que las entradas correspondientes en la base de datos pueden pertenecer entonces

65

a varias estaciones base. Por supuesto, las huellas también pueden almacenarse y/o procesarse de acuerdo con otros criterios.

Tabla 1: formato de informe ilustrativo

Parámetro	Descripción
ID	Código de ID único de la estación base
Tipo	2G/3G activa/vecina, WLAN, WiMAX, etc.
Indicación de tiempo	Indicación de tiempo
Posición	Posición notificada
RSS	Intensidad de señal de recibida (si está disponible)
Alcance	Alcance a estación base (si está disponible)

5 El bloque FPFR 11 puede implementar un filtro que suprime (descarta) informes, por ejemplo cuando se consideran que no añaden nueva información a los datos ya recopilados. En particular, ser capaz de ocuparse del número masivo de informes entrantes, el bloque FPFR 11 puede hacer uso, por ejemplo, de premodelos simplificados del área de cobertura (almacenados en la SDB 12) para ser capaces de suprimir rápidamente un gran número de
10 informes redundantes. El uso de estos premodelos puede depender de los estados de una máquina de estado configurada para el área de cobertura.

15 El bloque RMG 14 lee (por ejemplo, continua o periódicamente, o en respuesta a un evento desencadenante, tal como una llegada de un informe nuevo o una acumulación de una cierta cantidad de informes) informes desde la RDB 13, y genera/actualiza diferentes tipos de modelos para el área de cobertura de la estación base. El bloque RMG 14 también puede eliminar informes redundantes de la RDB 13, manteniendo únicamente un conjunto pequeño pero representativo de informes sobre el área de cobertura de cada estación base. La RDB 13 puede almacenar, por ejemplo, un número predefinido de informes con respecto a cada estación base, y puede dirigirse para usar tan poco cálculo como sea posible para cribar los significativos de la masa de informes entrantes.

20 En el sistema ilustrativo de la Figura 1, el bloque RMG 14 puede ilustrativamente usar un polígono, en particular un polígono convexo, para representar las posiciones de terminal que se notifican mediante el uno o más terminales 10, pasar el bloque FPFR 11 y se almacenan al menos temporalmente (en forma de informes) en la RDB 13. Es decir, en lugar de almacenar todas las posiciones de terminal recibidas desde el bloque FPFR 11 en la RDB 13, únicamente se almacenan las posiciones de terminal que forman los vértices de un polígono convexo que contiene todas estas posiciones de terminal. Este polígono convexo puede representar o parametrizar, por ejemplo, una envolvente convexa que contiene todas las posiciones de terminal. El número máximo de vértices de este polígono convexo puede limitarse a algún valor predefinido. Si el número de vértices del primer polígono convexo excede este número máximo, pueden fusionarse vértices del polígono convexo para formar un segundo polígono convexo con un área aumentada en comparación con el primer polígono convexo de una forma que aún todas las posiciones de
30 terminal notificadas están dentro del polígono.

35 Esto se logra mediante el bloque RMG 14 sobrescribiendo los informes en la RDB 13 con un conjunto reducido de informes (o simplemente borrando los innecesarios), es decir aquellos informes que se asocian con las posiciones de terminal que forman el polígono (es decir sus vértices). Sin embargo, dependiendo de la supervisión de las posiciones/informes de terminal de borde (es decir los vértices del polígono), también pueden almacenarse posiciones/informes de terminal interiores (es decir posiciones/informes de terminal dentro del polígono) en la RDB 13.

40 En la Figura 2 se proporciona un ejemplo de un polígono convexo 22 (en este caso una envolvente convexa) que contiene las posiciones de terminal 21 en un área de cobertura 20 de una estación base 26.

45 Además del polígono 22, el bloque RMG 14 adicionalmente genera/actualiza un modelo de cobertura y diferentes premodelos basándose en este polígono 22, como se describirá ahora.

50 Todos estos modelos (incluyendo el polígono) son modelos para el área de cobertura de la estación base. A continuación, los modelos para el área de cobertura de la estación base que se proporcionarán a los terminales de posicionamiento 16 (véase la Figura 1) se indicarán como "modelos de cobertura", mientras que los modelos para el área de cobertura de la estación base que se proporcionan al FPFR 11 y almacenan en la SDB 12 se indicarán como "premodelos". Estos modelos pueden representar tanto límites (por ejemplo, estadísticos) "duros" como "blandos" para el área de cobertura, como se explica adicionalmente a continuación.

55 Se genera un modelo de cobertura elíptico por el bloque RMG 14 adaptando la elipse contenedora mínima alrededor del polígono 22 (véase, por ejemplo, la elipse 23 que contiene la envolvente convexa 22 en la Figura 2). Cuando se actualiza esta elipse, la antigua elipse puede usarse como la estimación inicial.

Los siguientes dos formatos de elipse se usan ilustrativamente en esta memoria descriptiva:
Una elipse de "forma de eje/ángulo", definida mediante coordenadas de la longitud y latitud centrales (en Sistema

Geodésico Mundial WGS-84), longitudes de los semiejes mayor y menor (en metros, haciendo referencia a coordenadas WGS-84), y orientación del semieje mayor (grados, sentido horario desde el Norte). Además, también puede incluirse un valor de confianza. Si la elipse se interpreta en un sentido estadístico, es decir para representar un límite estadístico blando para las posiciones en el área de cobertura en lugar de un límite duro que incluye todas las posiciones en el área de cobertura, el valor de confianza puede especificar qué área describe la elipse con respecto al área de cobertura. Por ejemplo, si las posiciones se suponen que se distribuyen estadísticamente en el área de cobertura de acuerdo con una distribución gaussiana de 2D, el valor de confianza puede expresarse, por ejemplo, si la elipse representa las áreas σ , 2σ o 3σ de la distribución gaussiana de 2D, en la que σ es la desviación típica. En esto, las áreas σ , 2σ y 3σ pueden entenderse, por ejemplo, como las áreas en las que el 39 %, 86 % y 99 % de las posiciones de terminal se consideran que están dentro, respectivamente.

Una elipse de “forma de matriz”: coordenadas (WGS-84) del centro $c = (lat_E, lon_E)$, y tres coeficientes $a > 0$, $d > 0$, y b de modo que el punto $x = (lat, lon)$ está dentro de la elipse si

$$(x-c)^T A(x-c) \leq 1$$

con

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ b & d \end{bmatrix} .$$

La elipse de forma de matriz puede requerir más espacio de memoria para almacenamiento, pero puede ser más rápida de manipular que la elipse de forma de eje/ángulo. Similar a la elipse de forma de eje/ángulo, también la elipse de forma de matriz puede representar un límite estadístico blando para las posiciones en el área de cobertura en lugar de un límite duro que incluye todas las posiciones en el área de cobertura. Por ejemplo, el centro c puede interpretarse entonces como el valor medio y la matriz A puede interpretarse entonces como la matriz de covarianza, por ejemplo de una distribución gaussiana de 2D supuesta para la distribución de las posiciones en el área de cobertura. La elipse puede no coincidir más entonces con el límite exterior del área de cobertura, puede definir en su lugar una subárea del área de cobertura, por ejemplo el área σ .

En el Anexo A.1 se proporcionan detalles sobre la conversión entre las dos elipses de forma de eje/ángulo y de forma de matriz.

A continuación, por simplicidad de presentación, se supone ilustrativamente que todos los modelos de cobertura y todos los premodelos representan límites “duros” del área de cobertura.

En el sistema ilustrativo de la Figura 1, un modelo elíptico en forma de eje/ángulo o un modelo derivado del mismo (por ejemplo, añadiendo parámetros adicionales) sirve como modelo de cobertura y se guarda en la RMDB 15, por ejemplo en el formato mostrado en la Tabla 2. Los modelos de cobertura (para una o más estaciones base) almacenados en la RMDB 15 se distribuyen a continuación a los terminales 16 para usarse para posicionamiento por sí mismos o combinados con otros datos de posicionamiento en los terminales 16.

Tabla 2: entrada de modelo de cobertura ilustrativa en la RMDB

Parámetro	Descripción
ID	Código de ID único de la estación base
Tipo	2G, 3G, WLAN, etc.
Estado	Estado de SDB
Posición	Posición de estación base (si está disponible)
Modelo de cobertura	Modelo de cobertura, por ejemplo un modelo que comprende los parámetros de la elipse de forma de eje/ángulo y opcionalmente parámetros adicionales

Adicionalmente, un modelo elíptico en forma de matriz sirve como un premodelo. Como premodelos ilustrativos adicionales, se forma un modelo de caja exterior 24 (véase la Figura 2) a partir de las coordenadas mínimas y máximas de la elipse 23, de modo que todos los informes hasta ahora están dentro de la caja exterior, y se forma un modelo de caja interior 25 como la caja máxima adaptada dentro la elipse 23, de modo que informes dentro de la caja interior 25 no cambian la elipse 23. Todos estos premodelos se almacenan en la SDB 12, por ejemplo en el formato mostrado en la Tabla 3.

Tabla 3: entrada de SDB ilustrativa

Parámetro	Descripción
ID	Código de ID único de la estación base
Indicación de tiempo	Momento cuando premodelos se modificaron por última vez
Tipo	2G, 3G, WLAN, etc.
Estado	Estado de la máquina de estados para el área de cobertura

(continuación)

Parámetro	Descripción
Caja de supervisión	Cajas de supervisión
Exp. de supervisión	Indicaciones de tiempo de expiración de supervisión
Caja interior	Premodelo (min/máx/lat/lon)
Caja exterior	Premodelo (min/máx/lat/lon)
Elipse	Premodelo (forma de matriz)

5 La Figura 3 es una ilustración esquemática de un ejemplo de la generación de un polígono que sirve como una representación del área de cobertura de una estación base y el modelo de cobertura y premodelos derivados a partir de este polígono.

10 En esto, el bloque 302 realiza detección de atípicos potenciales. Esta detección se basa en premodelos y/o información sobre el tipo de área de cobertura a determinar, por ejemplo el máximo radio posible del área de cobertura, que puede almacenarse, por ejemplo, en la SDB 301 (que corresponde a la SDB 12 de la Figura 1). El concepto de detección de atípicos potenciales se explicará en detalle adicional con referencia a la Figura 9 a continuación.

15 Para todos los informes contenidos en la RDB 300 (que corresponden a la RDB 13 de la Figura 1), se determina una representación poligonal en el bloque 303. Este polígono se introduce a continuación en el bloque 304, en el que se genera un modelo de cobertura a partir del polígono, y este modelo de cobertura se almacena a continuación en la RMDB 311 (que corresponden a la RMDB 15 de la Figura 1).

20 Para todos los informes no supervisados en la actualidad (es decir para aquellos informes que no se sospechan que sean atípicos ni estén desactualizados, que se explicarán también en más detalle a continuación con referencia a las Figuras 8a y 8b, de modo que no se realiza supervisión para los mismos), se determina un polígono no supervisado en el bloque 305, y este polígono no supervisado sirve como una base para generación de premodelo en el bloque 306. De este modo, entre otras cosas, en un caso de atípicos potenciales, pueden mantenerse los polígonos óptimos que tanto incluyen como excluyen los atípicos potenciales. Esta disposición puede garantizar que si se eliminan algunos de los vértices supervisados, existen vértices en reserva (es decir vértices en la vecindad de los vértices supervisados que no se descartan en la verificación ya que los premodelos usados en la verificación se basan en el polígono no supervisado) para producir un buen modelo de cobertura.

30 Los premodelos emitidos por el bloque 306 se almacenan a continuación en la SDB 308 (que corresponden a la SDB 12 en la Figura 1). La SDB 308 almacena adicionalmente cajas de supervisión (como se explicará en más detalle a continuación) establecidas por el bloque 302. Finalmente, la SDB 308 puede almacenar adicionalmente estados de una máquina de estado determinada por un algoritmo de estado 307.

35 Los informes del polígono determinado en el bloque 303 y del polígono no supervisado determinado en el bloque 305 se almacenan de vuelta en la RDB 309 (que corresponden a la RDB 13 en la Figura 1).

40 Cada uno de los bloques 303, 304, 305 y 306 en la Figura 3, o algunos o todos de estos bloques tomados juntos, puede considerarse para representar un proceso de generación/actualización que genera y/o actualiza al menos un modelo para el área de cobertura de una estación base. La funcionalidad de todos los bloques 303, 304, 305 y 306 tomados juntos se denomina como proceso RMG en esta memoria descriptiva.

45 La Figura 4 es una ilustración esquemática de una realización ilustrativa de un aparato 6 de acuerdo con la presente invención. El aparato 6 comprende un procesador 40, que comunica con la interfaz de entrada 41, la interfaz de salida 42, memoria de programa 43, memoria principal 44 y opcionalmente con el almacenamiento masivo 45.

50 El procesador 40 se configura para implementar al menos una funcionalidad para supervisar, para una posición de un conjunto de una o más posiciones que se asocian con un área de cobertura de una estación base, si un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura de la estación base y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión se recibe como una validación de la posición para la que se realiza la supervisión. Para este fin, el procesador 40 puede, por ejemplo, ejecutar un programa informático con código de programa para supervisar, para una posición de un conjunto de una o más posiciones que se asocian con un área de cobertura de una estación base, si un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura de la estación base y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión se recibe como una validación de la posición para la que se realiza la supervisión. Este programa informático puede, por ejemplo, almacenarse en la memoria de programa 43, que puede fijarse de forma fija en el aparato 4 o puede ser una memoria extraíble. La memoria principal 44 se usa por el procesador 40 como una memoria de funcionamiento, por ejemplo para almacenar resultados intermedios y variables.

60 El procesador 40 puede entenderse para comprender al menos un bloque funcional, en particular un bloque de supervisión que implementa la supervisión descrita anteriormente. Puede opcionalmente comprender adicionalmente bloques funcionales, tal como, por ejemplo, un bloque que se configura para comprobar si ha pasado una instancia

de tiempo definida asociada con la posición para la que se realiza la supervisión, y/o un bloque que se configura para modificar información que se asocia con la posición para la que se realiza la supervisión (tal como, por ejemplo, un instante de tiempo (por ejemplo, una indicación de tiempo), un indicador que indica que se realiza supervisión para la posición y/o una definición del área definida (por ejemplo, una caja de supervisión)), y/o un bloque que se configura para eliminar o desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión del conjunto de una o más posiciones, y/o un bloque que se configura para actualizar o provocar la actualización de al menos un modelo para el área de cobertura de la estación base basándose en el conjunto (posiblemente modificado) de una o más posiciones.

La interfaz de entrada 41 se configura para permitir la obtención de información de otra unidad. Esta información comprende información utilizable para la supervisión, tal como, por ejemplo, informes que comprenden posiciones asociadas con el área de cobertura (opcionalmente con adicionalmente información tal como, por ejemplo, indicaciones de tiempo, etc.), e información sobre el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión (por ejemplo, cajas de supervisión). Opcionalmente, también puede recibirse información sobre un instante de tiempo asociado definido con la posición para la que se realiza la supervisión, si el procesador 40 del aparato 4 se configura adicionalmente para comprobar si ha pasado una instancia de tiempo definida asociada con la posición para la que se realiza la supervisión. También el conjunto de una o más posiciones puede recibirse ilustrativamente (en partes o como un todo) a través de la interfaz de entrada 41, si se mantiene mediante el aparato 4.

De manera similar, la interfaz de salida 42 se configura para permitir la emisión de datos resultantes de la supervisión a otra unidad, tal como, por ejemplo, información modificada asociada con la posición para la que se realiza la supervisión (tal como, por ejemplo, una indicación de tiempo actualizada y/o un indicador borrado que indica que se realizará la supervisión y/o una caja de supervisión borrada) y/o un tiempo de expiración de supervisión borrado), y/u órdenes para provocar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión del conjunto de una o más posiciones. Si el conjunto de una o más posiciones se mantiene mediante el aparato 4, la interfaz de salida 42 también puede configurarse para emitir un conjunto reducido de posiciones en caso de eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión o para emitir información sobre la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión.

El almacenamiento masivo opcional 45, si está presente, puede, por ejemplo, almacenar información sobre el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión y opcionalmente información sobre el instante de tiempo asociado definido con la posición para la que se realiza la supervisión. Puede, por ejemplo, almacenar esta información para todas las posiciones asociadas con un área de cobertura para la que se realiza la supervisión, o también la información para todas las posiciones asociadas con varias áreas de cobertura para la que se realiza la supervisión. El almacenamiento masivo puede adicionalmente almacenar el conjunto de una o más posiciones (y también su información asociada), si se mantienen por el aparato 4, y también puede almacenar los respectivos conjuntos de una o más posiciones asociadas con varias áreas de cobertura.

El aparato 4 puede implementarse, por ejemplo, en su totalidad como un módulo que puede, por ejemplo, integrarse en un servidor. El aparato 4 puede implementarse, por ejemplo, en su totalidad como un circuito en un chip semiconductor. El aparato 4 puede implementarse, por ejemplo, en su totalidad en un procesador de señales digitales (DSP), Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC) o Campo de Matriz de Puertas Programables (FPGA), por nombrar algunos ejemplos.

La Figura 5 es una ilustración esquemática de una realización ilustrativa de un medio de almacenamiento tangible 50 de acuerdo con la presente invención. El medio de almacenamiento tangible 50 puede, por ejemplo, almacenar un programa informático 31 con código de programa 52 para supervisar, para una posición de un conjunto de una o más posiciones que se asocian con un área de cobertura de una estación base, si un informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura de la estación base y que se encuentra en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión se recibe como una validación de la posición para la que se realiza la supervisión. El medio de almacenamiento tangible 30 es un medio legible, por ejemplo un medio legible por ordenador o legible por procesador. Por consiguiente, el programa informático 51 almacenado en el medio de almacenamiento tangible 50 puede ser ejecutable por un ordenador o un procesador. El medio de almacenamiento tangible 50 puede incorporarse, por ejemplo, como un medio de almacenamiento tangible eléctrico, magnético, electromagnético, óptico u otro, y puede o bien ser un medio extraíble o bien un medio que se instala de manera fija en un aparato o dispositivo, tal como, por ejemplo, el aparato 4 de la Figura 4.

Las Figuras 6a y 6b (y también las Figuras 7a y 7b presentadas a continuación) son diagramas de flujo de realizaciones ilustrativas de un método de acuerdo con la presente invención. Estos diagramas de flujo pueden implementarse, por ejemplo, como programas informáticos que se almacenan en la memoria de programa 43 del aparato 4 (véase la Figura 4). En consecuencia, estos diagramas pueden ejecutarse por el procesador 40 del aparato 4. Igualmente, estos diagramas pueden implementarse como el código de programa 52 del programa informático 51 almacenado en el medio de almacenamiento tangible 50 (véase la Figura 5).

En el diagrama de flujo de la Figura 6a, la supervisión se realiza ilustrativamente para una única posición fuera de un

conjunto de una o más posiciones asociadas con un área de cobertura, basándose en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. Sin embargo debe observarse que esta supervisión puede igualmente realizarse para más de una posición a la vez, por ejemplo en hilos separados. Adicionalmente, se supone que la supervisión de la posición y la comprobación de si la posición se ha validado antes del instante de tiempo definido se realiza por el mismo aparato (por ejemplo, el aparato 4 de la Figura 4).

En una primera etapa 600, se comprueba si se recibe una posición asociada con el área de cobertura y que se encuentra en el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. Si este es el caso, en una etapa 601, se actualiza un instante de tiempo (por ejemplo, una indicación de tiempo) asociado con la posición para la que se realiza la supervisión (por ejemplo, para indicar a un proceso que determina si posiciones en el conjunto de una o más posiciones están potencialmente desactualizadas que la posición para la que se realiza la supervisión no está potencialmente desactualizada), y el diagrama de flujo finaliza. La etapa 601 puede opcionalmente comprender además quitar (por ejemplo, establecer a un valor característico tal como 0) el entorno definido y/o el instante de tiempo definido (y de adicionalmente información relacionada con la supervisión de la posición, si es necesario), para indicar que la supervisión ya no se realiza para la posición. La etapa 601 puede opcionalmente comprender además la adición o desencadenamiento de adición de la posición recibida al conjunto de una o más posiciones, y actualizar o desencadenar la actualización de al menos un modelo para el área de cobertura de la estación base basándose en el conjunto de una o más posiciones (con la posición añadida).

Si la comprobación en la etapa 600 es negativa, se comprueba si ha pasado el instante de tiempo definido en una etapa 602. Si este no es el caso, el diagrama de flujo vuelve a la etapa 600 y repite la comprobación de posiciones. De lo contrario, la posición para la que se realiza la supervisión se elimina del conjunto de una o más posiciones, o se provoca la eliminación (e información asociada tal como la caja de supervisión) en una etapa 603. En una etapa 604, a continuación se realiza o desencadena la actualización de al menos un modelo para el área de cobertura de la estación base basándose en el conjunto de una o más posiciones (sin la posición eliminada), y el método finaliza.

En el diagrama de flujo de la Figura 6b, la supervisión se realiza de nuevo ilustrativamente para una única posición fuera de un conjunto de una o más posiciones asociadas con un área de cobertura, basándose en un entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. En contraste al diagrama de flujo de la Figura 6a, la comprobación de si se alcanza el instante de tiempo definido sin embargo no es parte del diagrama de flujo, ya que esta comprobación se realiza mediante otro proceso, que puede implementarse por la misma unidad (por ejemplo, el aparato 4 de la Figura 4) que implementa el diagrama de flujo de la Figura 6b, o igualmente por otra unidad.

En una primera etapa 606, se comprueba si se recibe una posición asociada con el área de cobertura y que se encuentra en el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión. Si este es el caso, en una etapa 607, el instante de tiempo (por ejemplo, la indicación de tiempo) asociado con la posición para la que se realiza la supervisión se actualiza (por ejemplo, para indicar a un proceso que determina si posiciones en el conjunto de una o más posiciones están potencialmente desactualizadas que la posición para la que se realiza la supervisión no está potencialmente desactualizada), o se desencadena su actualización por otra unidad, y el diagrama de flujo finaliza. Adicionalmente, en la etapa 607, se modifica información asociada con la posición para la que se realiza la supervisión, como se explicará en detalle adicional a continuación.

Si no se recibe ninguna posición coincidente en la etapa 606, el diagrama de flujo repite la realización de la etapa 606. Este bucle puede, por ejemplo, finalizarse mediante un evento explícito o modificando uno o más parámetros que indican que se realizará la supervisión para una posición específica, o modificando la información sobre la que se basa la supervisión, por ejemplo eliminando la información sobre el entorno definido y/o el instante de tiempo definido.

Como ya se ha indicado, en el diagrama de flujo de la Figura 6b, se comprueba únicamente si una posición se encuentra en el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión, pero no si esta posición se recibe dentro de cualquier límite de tiempo. Esta última comprobación puede, por ejemplo, realizarse mediante otro proceso. Este proceso se configura para eliminar o desencadenar la eliminación de la posición para la que se realiza la supervisión de dicho conjunto de una o más posiciones en caso de que ningún informe que comprende una posición asociada con el área de cobertura, encontrándose en el entorno definido de la posición para la que se realiza la supervisión y asociándose con un instante de tiempo que es anterior al instante de tiempo asociado definido con la posición para la que se realiza la supervisión. Este proceso puede, por ejemplo, pasar por las posiciones en el conjunto de una o más posiciones, determinar, si se realiza supervisión para una posición y, si este es el caso, determinar si la posición se ha validado en la supervisión antes del instante de tiempo asociado definido con esta posición. Un ejemplo de un proceso de este tipo se describe con referencia al diagrama de flujo de la Figura 8b a continuación.

Puede indicarse al proceso en una pluralidad de formas si la supervisión se realiza o no en la actualidad para una posición en el conjunto de una o más posiciones, por ejemplo a través de información respectivamente asociada con la posición. Por ejemplo, puede haber un indicador dedicado, tal como una bandera (por ejemplo, un bit), que indica si la supervisión se realiza o no en la actualidad. Igualmente, la presencia de parámetros relacionados con la supervisión, tal como parámetros que definen el entorno definido y/o el instante de tiempo definido, pueden ser

identificativas de si se realiza la supervisión o no. Igualmente, los parámetros que especifican el entorno definido y/o el instante de tiempo definido pueden establecerse a valores característicos (por ejemplo, a 0) para indicar que no se realiza supervisión. La elección de una indicación adecuada está dentro de las capacidades de un experto en la materia. Por ejemplo, si el entorno definido se basa en un entorno predefinido que se centra alrededor de la posición para la que se realiza la supervisión, puede no ser necesario almacenar explícitamente este entorno definido para cada posición (ya que puede determinarse por una unidad que realizó la supervisión, aunque esto puede aumentar la complejidad de cálculo de la supervisión). De manera similar, si el instante de tiempo definido se basa, por ejemplo, en una planificación regular que no es específica para las posiciones para la que se realiza la supervisión, puede no ser necesario almacenar explícitamente el instante de tiempo definido para cada posición. Si no se almacenan ni el entorno definido ni el instante de tiempo definido, puede, por ejemplo, ser aconsejable usar una bandera explícita para indicar si se realiza o no supervisión para una posición.

En consecuencia, la comunicación entre el diagrama de flujo de la Figura 6b y el proceso puede basarse en modificación de tal información, véase la etapa 607. Como un ejemplo simple, la supervisión puede indicarse para realizarse para una posición si existe un instante de tiempo definido para la posición que no se establece de un valor característico, tal como 0, en el que este instante de tiempo definido se almacena, por ejemplo, en una base de datos que es accesible tanto por el aparato que implementa el diagrama de flujo de la Figura 6b como el aparato que implementa el proceso. Cuando una posición para la que se realiza la supervisión se valida en el diagrama de flujo de la Figura 6b, a continuación la definición del instante de tiempo definido se establece al valor característico en la etapa 607 del diagrama de flujo de la Figura 6b. El proceso, cuando se comprueba la posición que se validó, no eliminará esta posición, ya que no se cumple la precondition para la eliminación, es decir que la posición tiene que estar en la supervisión.

Volviendo al contexto del sistema ilustrativo de la Figura 1, el aparato 4 de la Figura 4 puede considerarse, por ejemplo, para representar el bloque FPF 11 o una parte del mismo. El conjunto de posiciones para la que se realiza la supervisión puede comprender, por ejemplo, las posiciones en los informes almacenados en la RDB 13 (que puede, por ejemplo, formar un polígono). Una o más de estas posiciones pueden supervisarse entonces, por ejemplo, ya que se sospecha que están desactualizadas o son atípicos, como se describirá en detalle adicional a continuación.

Si una posición de un informe se considera que es un atípico potencial o está potencialmente desactualizado, el informe puede asignarse una caja de supervisión (que representa el entorno definido) y una indicación de tiempo de expiración de supervisión (que representa el instante de tiempo definido). En esto, la indicación de tiempo de expiración de supervisión puede, por ejemplo, obtenerse añadiendo un intervalo de tiempo (que puede ser fijo, por ejemplo, predefinido o variable) a un instante de tiempo específico, por ejemplo un instante de tiempo en el que se decide que debería realizarse la supervisión, o un instante de tiempo que indica cuándo se generó, notificó o recibió un informe que contenía la posición para la que se realiza la supervisión, o un instante de tiempo en el que la posición se validó por última vez (por ejemplo, recibió un impacto en la supervisión). En esto, la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión asociada con el informe pueden almacenarse entonces en la SDB 12 (véase Tabla 3) para indicar que el informe se supervisará y cuándo terminará esta supervisión.

La estructura y operación del aparato 4 se explicaran ahora en el contexto del sistema ilustrativo de la Figura 1 con referencia a los diagramas de flujo de la Figura 7a y 7b, que pueden entenderse como incluso representaciones más detalladas de los diagramas de flujo de la Figura 6a y 6b, respectivamente.

Cuando el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4) implementará el diagrama de flujo ilustrativo de la Figura 7a, es decir realiza tanto la supervisión de posiciones entrantes como la comprobación de la expiración de las indicaciones de tiempo de expiración de supervisión, el procesador 40 puede por lo tanto, por ejemplo, tener acceso, con respecto a cada posición para la que se realizará la supervisión, a la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión almacenada en la SDB 12 a través de la interfaz de entrada 41. Igualmente, si el almacenamiento masivo 45 está presente e implementa la SDB 12, el procesador 40 pueden tener acceso a la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión directamente a través de la conexión entre el procesador 40 y el almacenamiento masivo 45.

El procesador 40 también puede recibir a continuación, por ejemplo, posiciones notificadas mediante terminales y asociadas con el área de cobertura de la estación base a través de la interfaz de entrada 41 y comprobar si cualquiera de estas posiciones están dentro de la caja de supervisión y se reciben antes de un instante de tiempo especificado por la indicación de tiempo de expiración de supervisión. En esto, únicamente las posiciones recibidas por el procesador 40 antes de que se alcanza la indicación de tiempo de expiración de supervisión pueden considerarse para validar la posición para la que se realiza la supervisión. Igualmente, si las posiciones se asocian con una indicación de tiempo, que puede, por ejemplo, indicar un instante de tiempo cuando la respectiva posición se mide/notifica (por ejemplo, mediante un terminal) o recibió por una unidad diferente del procesador 40 (por ejemplo, una unidad adicional en el bloque FPF 11), las posiciones con una indicación de tiempo antes de la indicación de tiempo de expiración de supervisión (que puede sin embargo recibirse después de que alcance la indicación de tiempo de expiración de supervisión) pueden aún considerarse para validar la posición para la que se realiza la supervisión.

La interfaz de salida 42 a continuación puede, por ejemplo, usarse para señalar a la RDB 13 (véase la Figura 1) que la posición para la que se realiza la supervisión se eliminará, si esta posición no se valida en la supervisión, y/o para actualizar o para desencadenar la actualización de indicaciones de tiempo de una posición validada en la RDB 13.

5 Se supone ilustrativamente en este punto que la RDB 13 y SDB 12 únicamente almacenan información que pertenece a una área de cobertura específica (y estación base). Es muy claro que la RDB 13 y SDB 12 pueden igualmente almacenar información que pertenece a varias áreas de cobertura sin afectar al funcionamiento del diagrama de flujo de la Figura 7a de ninguna forma.

10 Volviendo ahora a la Figura 7a, en una primera etapa 700, se comprueba si se recibe cualquier posición asociada con el área de cobertura (por ejemplo, posiciones notificadas mediante terminales como huellas que se separan en informes específicos de estación base/área de cobertura). Si este no es el caso, el diagrama de flujo continúa a la etapa 706 para comprobar si el proceso debiera abortarse, y si este es el caso, finaliza. Si el proceso no debiera abortarse, se repite la comprobación en la etapa 700.

15 Si la etapa 700 determina que se ha recibido una posición, se comprueba en la etapa 701 si esta posición impacta cualquier caja de supervisión almacenada en la SDB 12. Si este es el caso, la posición correspondiente se considera validada y, en la etapa 702, se actualiza la indicación de tiempo de la posición (o el informe en el que se contiene) (véase Tabla 3). En esto, cuando se asume ilustrativamente que la indicación de tiempo en la SDB 12 originalmente (es decir antes de la primera actualización) reflejaba la instancia de tiempo en la que se recibió la huella/informe (por ejemplo, mediante el bloque FPFR 11), la actualización de la indicación de tiempo por lo tanto permite que la indicación de tiempo en la SDB 12 se considere para representar la última vez que se recibió una posición en la vecindad (según se define mediante la caja de supervisión) de la posición (contenida en el informe).

20 Adicionalmente, en la etapa 702, se quitan la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión (por ejemplo, establecen a un valor característico, tal como 0) en la SDB 12 para indicar que la posición correspondiente ya no está en la supervisión. Como se ha analizado anteriormente, es muy claro para un experto en la materia que existen diversas posibilidades alternativas para indicar en la SDB 12 si se realizará la supervisión para una posición.

25 Adicionalmente, en la etapa 702, la posición entrante que impacta la caja de supervisión se añade a la RDB 13 (por ejemplo, añadiendo el informe que contiene la posición a la RDB 13). Esto puede ser ventajoso si la posición para la que se realiza la supervisión es un atípico potencial, ya que entonces puede ser el caso de que el área de cobertura se ha movido y puede ser bueno entonces tener la posición que impacta la caja de supervisión (además de la posición para la que se realiza la supervisión) como una base para una actualización del modelo de cobertura y los premodelos. Esto puede además ser ventajoso si el área de cobertura ha aumentado por una cantidad pequeña.

30 El diagrama de flujo a continuación continúa a la etapa 705. Ya que los informes en la RDB 13 sirven como una base para la generación/la actualización del modelo de cobertura y los premodelos (véase la Figura 3), el proceso RMG se inicia para el área de cobertura (representada por las posiciones de los informes almacenados en la RDB 13) para desencadenar la actualización del modelo de cobertura y los premodelos (véase el bloque RMG 14 de la Figura 1 y la Figura 3). Después de la etapa 705, el diagrama de flujo continúa a la etapa 706 para permitir el aborto o continuación del proceso como ya se ha explicado anteriormente.

35 Si se decide en la etapa 701 que la posición no está en ninguna caja de supervisión, se comprueba en la etapa 703 si se ha alcanzado alguna indicación de tiempo de expiración de supervisión. Si este no es el caso, el diagrama de flujo vuelve a la etapa 700 y comprueba posiciones entrantes adicionales.

40 De lo contrario, ya que en la etapa 702 se eliminan indicaciones de tiempo de expiración de supervisión de informes validados, un resultado positivo de la comprobación en la etapa 703 indica que no se ha validado la posición asociada con la indicación de tiempo de expiración de supervisión alcanzada, y el diagrama de flujo continúa a la etapa 704 y elimina la posición/informe de la RDB 13. Esta etapa también comprende eliminar de la caja de supervisión e indicación de tiempo de expiración de supervisión asociadas de la SDB 12.

45 El diagrama de flujo a continuación continúa a la etapa 705, en la que se inicia de nuevo el proceso RMG para el área de cobertura (representada por las posiciones/informes almacenados en la RDB 13) para desencadenar la actualización del modelo de cobertura y los premodelos mediante el proceso RMG (véase el bloque RMG 14 de la Figura 1 y la Figura 3). En el sistema ilustrativo de la Figura 1, el hallazgo de que posiciones/informes tienen que eliminarse de la RDB 13 puede además desencadenar transiciones de estado en la máquina de estados, por ejemplo si la última posición/informe en la RDB 13 se ha eliminado (que indica que no existen posiciones/informes actualizadas de un área de cobertura).

50 El diagrama de flujo a continuación continúa de nuevo a la etapa 706 para permitir el aborto o continuación del proceso.

65

Como una realización alternativa, el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4) puede implementar el diagrama de flujo ilustrativo de la Figura 7b, es decir realiza la supervisión de posiciones entrantes posiblemente sin la comprobación de la expiración de las indicaciones de tiempo de expiración de supervisión, ya que esto se realiza mediante un proceso que puede implementarse por otra unidad. En esto, de nuevo se supone ilustrativamente que se indica a través del valor de la indicación de tiempo de expiración de supervisión si se realizará la supervisión para una posición o no. El establecimiento de la indicación de tiempo de expiración de supervisión a un valor característico, tal como 0, indica que no se realizará ninguna supervisión.

El procesador 40 a continuación puede tener acceso, con respecto a cada posición para la que se realizará la supervisión, al menos a la caja de supervisión (para ser capaz de comprobar si una posición dentro de la caja de supervisión se recibió) y la indicación de tiempo de expiración de supervisión (para ser capaz de decidir que se realizará la supervisión realmente para una posición) almacenada en la SDB 12 a través de la interfaz de entrada 41. Igualmente, si el almacenamiento masivo 45 está presente e implementa la SDB 12, el procesador 40 pueden tener acceso a al menos la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión directamente a través de la conexión entre el procesador 40 y el almacenamiento masivo 45. El procesador 40 puede a continuación, por ejemplo, también recibir posiciones notificadas mediante terminales y asociadas con el área de cobertura de la estación base a través de la interfaz de entrada 41 y comprobar si cualquiera de estas posiciones está dentro de la caja de supervisión.

La interfaz de salida 42 puede a continuación, por ejemplo, usarse para modificar y/o borrar al menos las indicaciones de tiempo de expiración de supervisión en la SDB 12, para indicar a un proceso que elimina posiciones para las que la validación no fue satisfactoria que la validación fue satisfactoria. También puede usarse para actualizar o desencadenar la actualización de indicaciones de tiempo de posiciones validadas en la RDB 13.

De nuevo, se supone ilustrativamente en este punto que la RDB 13 y SDB 12 únicamente almacenan información que pertenece a un área de cobertura específica (y estación base).

Volviendo ahora a la Figura 7b, en una primera etapa 708, se comprueba si se recibe cualquier posición asociada con el área de cobertura, como ya se ha explicado con referencia a la etapa 700 de la Figura 7a anteriormente. Si este no es el caso, el diagrama de flujo continúa a la etapa 712 para comprobar si el proceso debiera abortarse, y si este es el caso, finaliza. Si el proceso no debiera abortarse, la comprobación en la etapa 708 se repite.

Si la etapa 708 determina que se ha recibido una posición, se comprueba en la etapa 709 si esta posición impacta cualquier caja de supervisión asociada con una posición para la que se realizará la supervisión almacenada en la SDB 12. Si este no es el caso, el diagrama de flujo continúa a la etapa 712 para comprobar si el proceso debiera abortarse. Si, en la etapa 709, se encuentra que la posición impacta una caja de supervisión, la posición correspondiente se considera validada y, en la etapa 710, la indicación de tiempo de la posición (o el informe en el que se contiene) se actualiza (véase Tabla 3), o se desencadena la actualización. Adicionalmente, se quita la indicación de tiempo de expiración de supervisión en la SDB 12 (es decir establece al valor característico, por ejemplo 0) para indicar a un proceso que se configura para eliminar posiciones de la RDB 13 que no se validan dentro de su respectivo tiempo de expiración de supervisión que la posición correspondiente ya no está en la supervisión (como ya se ha analizado anteriormente, sin embargo esto es únicamente una posibilidad ilustrativa para indicar que no se realiza supervisión para una posición). En la etapa 710, también la posición entrante que impacta la caja de supervisión se añade a la RDB 13 (por ejemplo, añadiendo el informe que contiene la posición a la RDB 13).

El diagrama de flujo a continuación continúa a la etapa 711, en la que se inicia el proceso RMG para el área de cobertura (representada por las posiciones de los informes almacenados en la RDB 13) para desencadenar la actualización del modelo de cobertura y los premodelos (véase el bloque RMG 14 de la Figura 1 y la Figura 3). Después de la etapa 711, el diagrama de flujo continúa a la etapa 712 para permitir el aborto o continuación del proceso como ya se ha explicado anteriormente.

Se ha de observar que el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4) también puede implementar adicionalmente funcionalidad de los bloques funcionales mostrados en el sistema ilustrativo de la Figura 1. Por ejemplo, el procesador 40 puede configurarse para dividir huellas entrantes en informes específicos de estación base, para realizar verificación (prefiltrado) de los informes, por ejemplo basándose en los premodelos, por ejemplo dependiendo del estado actual de una máquina de estado, para reducir la cantidad de informes que tienen que considerarse mediante el proceso RMG cuando se genera/actualiza el modelo de cobertura y los premodelos, para implementar el proceso RMG de generación/actualización del modelo de cobertura y los premodelos, para realizar detección de atípicos potenciales, para realizar la detección de informes potencialmente desactualizados y para operar una máquina de estado que afecta a la operación del sistema ilustrativo de la Figura 1, por nombrar algunos ejemplos. Consecuentemente, el almacenamiento masivo 45 del aparato 4, si está presente, puede a continuación implementar uno o más de SDB 12, RDB 13 y RMDB 15, o bien como bases de datos separadas o una única base de datos común. Además la base de datos o bases de datos pueden realizarse como varias instancias físicas que pueden implementar la base de datos parcialmente, por ejemplo basándose en división geográfica.

Si el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4) también implementa la verificación de informes entrantes, puede ser ventajoso, por ejemplo, que todas las posiciones/informes que se consideran que están dentro de una caja de supervisión (véanse las etapas 701 y 702 de la Figura 7a y etapas 709 y 710 de la Figura 7b) se almacenen en la RDB 13 sin ninguna verificación adicional (potencialmente dependiente de estado). Tal verificación puede realizarse a continuación, por ejemplo, únicamente para esas posiciones/informes que se determinan en la etapa 701 de la Figura 7a o etapa 709 de la Figura 7b que no están dentro de ninguna caja de supervisión.

Como ya se ha indicado anteriormente, la supervisión de una posición como se muestra en los diagramas de flujos ilustrativos de las Figuras 6a/6b y 7a/7b puede desencadenarse ilustrativamente mediante una decisión de que esta posición está potencialmente obsoleta o es un atípico potencial. Estas decisiones pueden hacerse, por ejemplo, por la misma unidad que realiza la supervisión (por ejemplo, el procesador 40 del aparato 4, véase la Figura 4), o al menos parcialmente por otra unidad. La una o más unidades que toman estas decisiones pueden a continuación también proporcionar el entorno definido (por ejemplo, las cajas de supervisión) y el instante de tiempo definido (por ejemplo, la indicación de tiempo de expiración de supervisión) a usarse en esta supervisión. En esto, el entorno definido puede, por ejemplo, basarse en un área predefinida que a continuación simplemente tiene que configurarse alrededor de la posición para la que se realiza la supervisión. Como alternativa, al menos una dimensión del entorno definido puede al menos en algunos casos adaptarse a la posición para la que se realizará la supervisión o a otros parámetros, tal como, por ejemplo, la cantidad y/o tasa de informes entrantes. Por ejemplo, el entorno puede ser más pequeño en caso de una tasa de informes entrantes alta en comparación con una tasa de informes entrantes baja. De manera similar, el instante de tiempo definido puede, por ejemplo, basarse en un intervalo de tiempo predefinido que a continuación simplemente tiene que añadirse a un instante de tiempo, por ejemplo un instante de tiempo en el que se determina que se realizará la supervisión para una posición, o a una indicación de tiempo del informe que contiene la posición para la que se realizará la supervisión para obtener el instante de tiempo definido. El intervalo de tiempo por supuesto también puede ser variable, puede controlarse, por ejemplo, dependiendo de la cantidad y/o frecuencia de informes entrantes. Cuando se controla la al menos una dimensión o el intervalo de tiempo de acuerdo con la cantidad y/o frecuencia de informes entrantes, puede tenerse en cuenta un momento actual. El control puede, por ejemplo, basarse en calendario y puede producir diferentes resultados para diferentes momentos del año, para tener en cuenta el hecho de que la cantidad y/o frecuencia de informes entrantes puede cambiar en un año (como, por ejemplo, en caso de una estación de esquí).

También puede ser el caso que la determinación del instante de tiempo definido es diferente dependiendo de si la supervisión se desencadena por una decisión de que la posición para la que se realizará la supervisión es un atípico potencial o está potencialmente obsoleta, y lo mismo puede mantenerse para la determinación del entorno definido. Por ejemplo, puede añadirse una duración de tiempo más corta a un instante de tiempo actual para obtener la indicación de tiempo de expiración de supervisión en caso de atípicos potenciales en comparación con el caso de una posición potencialmente desactualizada.

A continuación, se presentarán realizaciones ilustrativas de un proceso para detectar posiciones potencialmente desactualizadas y de un proceso para detectar atípicos potenciales en el contexto del sistema ilustrativo de la Figura 1.

La Figura 8a es un diagrama de flujo de un método ilustrativo para determinar si un conjunto de N posiciones, que se supone ilustrativamente que se representa mediante las posiciones de los N informes almacenados en la RDB 13 de la Figura 1 y se asocia con un área de cobertura de una estación base (la extensión a varias áreas de cobertura es de nuevo sencilla), contiene una o más posiciones potencialmente desactualizadas. Este método puede realizarse, por ejemplo, mediante el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4). En el sistema ilustrativo de la Figura 1, este método puede implementarse, por ejemplo, mediante el bloque FPFR 11 o el bloque RMG 14. En esto, la ejecución del diagrama de flujo de la Figura 8a puede desencadenarse, por ejemplo, repetidamente, por ejemplo en intervalos definidos, que pueden ser fijos (predefinidos) o igualmente variables, por ejemplo ajustados dinámicamente, por ejemplo dependiendo de una cantidad y/o una frecuencia de informes entrantes para un área de cobertura. Adicionalmente, en el diagrama de flujo de la Figura 8a, se supone ilustrativamente que todos los informes/posiciones en la RDB 13 se comprueban posteriormente en un procesamiento de bloques. Como alternativa, la comprobación para posiciones potencialmente desactualizadas puede no seguir un orden específico, puede igualmente realizarse individualmente para posiciones individuales, por ejemplo en respuesta a eventos específicos, y/o de acuerdo con una planificación de tiempo que puede, por ejemplo, influenciarse por el instante de tiempo que se recibe un informe/posición, como se expresa, por ejemplo, mediante una indicación de tiempo. Por ejemplo, después de la recepción (o adición a la RDB 13), puede comprobarse que un informe/posición está potencialmente desactualizado periódicamente con un periodo fijo, con el primer periodo comenzando con la recepción (o adición a la RDB 13) del informe/posición.

En el diagrama de flujo de la Figura 8a, en una primera etapa 800, una variable de ejecución n se inicializa a 1. En la etapa 801, se obtiene la indicación de tiempo asociada con el n^{ésimo} informe en la RDB 13 (véase Tabla 1). Como ya se ha explicado anteriormente, esta indicación de tiempo puede representar, por ejemplo, el tiempo el n^{ésimo} informe que se recibió originalmente, o (cuando la supervisión y la actualización de acuerdo con etapa 702 de la Figura 7 ya se ha tenido lugar) la última vez que se recibió un informe con una posición en la vecindad (según se define mediante una caja de supervisión) de la posición del informe asociado con la indicación de tiempo. En la etapa 802,

se determina a continuación si el momento actual menos esta indicación de tiempo es mayor que un umbral. Este umbral indica la antigüedad máxima que puede alcanzar un informe sin que se considere potencialmente desactualizado. El umbral puede ser, por ejemplo, un umbral predefinido. Como alternativa, el umbral puede ser controlable, por ejemplo para ser capaz de controlar una frecuencia de supervisión y, por lo tanto, la cantidad de potencia de cálculo que tiene que gastarse en la supervisión.

Si se determina en la etapa 802 que la diferencia entre el momento actual y la indicación de tiempo del informe es mayor que el umbral, el informe (y la posición contenida en el mismo) se considera que está potencialmente desactualizado y se pone en supervisión en una etapa 803. Esto se logra determinando una caja de supervisión y una indicación de tiempo de expiración de supervisión para el informe, y almacenando estos valores en la SDB 12 (véase la Figura 1 y Tabla 3). En esto, se supone ilustrativamente que la caja de supervisión se determina especificando las coordenadas de una caja cuadrada que se centra alrededor de la posición, y que la indicación de tiempo de expiración de supervisión se determina añadiendo un periodo de tiempo predefinido al momento actual. Como se ha indicado anteriormente, existen alternativas adicionales a esta determinación de la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión. Como se ha analizado anteriormente, opcionalmente pueden tener que tomarse etapas adicionales (por ejemplo, una bandera a establecerse en la SDB 12) para indicar al proceso que realiza la supervisión basándose en la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión que se realizará la supervisión para la posición del informe.

Después de esta etapa, y también si la comprobación en la etapa 802 es negativa, se entra en la etapa 804, en la que se comprueba si el índice de ejecución n es igual al número de informes N en la RDB 13, y si este es el caso, el diagrama de flujo finaliza. De lo contrario, el índice de ejecución n se incrementa en 1 en la etapa 805, y el diagrama de flujo salta atrás a la etapa 801 para comprobar el siguiente informe.

Las etapas del diagrama de flujo de la Figura 8 pueden realizarse, por ejemplo, continuamente, periódicamente o desencadenarse mediante eventos específicos, por nombrar algunos ejemplos. Es muy claro que el diagrama de flujo de la Figura 8 también puede cambiarse de forma bastante sencilla para ejecutarse en un bucle sin fin una vez comenzado eliminando la etapa 804, dejando que la etapa 805 directamente siga a la etapa 803 y cambiando la etapa 801 de una forma que se obtiene la indicación de tiempo del informe n módulo N .

La Figura 8b es un diagrama de flujo de un método ilustrativo alternativo para determinar si un conjunto de N posiciones, que se supone ilustrativamente que se representa por las posiciones de los N informes almacenados en la RDB 13 de la Figura 1 y se asocia con un área de cobertura de una estación base, contiene una o más posiciones potencialmente desactualizadas. En esto, se supone ilustrativamente que la comprobación para informes potencialmente desactualizados también comprende un proceso de eliminar posiciones que no se validaron en la supervisión y tienen indicaciones de tiempo de expiración de supervisión expiradas, como ya se ha explicado con referencia a las Figuras 6b y 7b anteriormente.

El diagrama de flujo de la Figura 8b puede, por ejemplo, realizarse mediante el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4). En el sistema ilustrativo de la Figura 1, este método puede implementarse, por ejemplo, mediante el bloque FPFR 11 o el bloque RMG 14.

A las etapas del diagrama de flujo de la Figura 8b que corresponden a las etapas del diagrama de flujo de la Figura 8a se han asignado los mismos números de referencia.

En el diagrama de flujo de la Figura 8b, se comprueba por lo tanto para cada informe n si su posición está en la supervisión, véase la etapa 806. En esto, como se ha explicado anteriormente, se supone ilustrativamente que se usa un valor característico para la indicación de tiempo de expiración de supervisión de una posición almacenada en la SDB 12 para indicar que no se realiza supervisión para la posición (y cualquier otra elección de la indicación de tiempo de expiración de supervisión a continuación indica que se realiza supervisión). Si el informe se determina que no está en la supervisión, se realiza la comprobación para informes potencialmente desactualizados de las etapas 801-803 como ya se ha explicado con referencia a la Figura 8a anteriormente.

Si la posición se encuentra que está en la supervisión, se comprueba en la etapa 807 si ya se ha alcanzado la indicación de tiempo de expiración de supervisión, que indica que la supervisión no condujo a la validación de la posición (de lo contrario, la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión se habría eliminado/quitado, véase la etapa 710 del diagrama de flujo de la Figura 7b). Si este es el caso, en una etapa 808, el informe que comprende la posición se elimina de la RDB 13, y también la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión se elimina de la SDB 12. Además, el área de cobertura se pone en la cola de RMG para la actualización del área de modelos de cobertura. El diagrama de flujo a continuación continua al siguiente informe o finaliza. Si se determina en la etapa 807 que la indicación de tiempo de expiración de supervisión aún no se ha alcanzado, el diagrama de flujo también continua a la comprobación del siguiente informe o finaliza.

Es muy claro para un experto en la materia que el proceso de eliminar informes/posiciones con indicaciones de tiempo de expiración de supervisión expiradas puede igualmente implementarse independientemente de la comprobación para informes potencialmente desactualizados.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método ilustrativo para determinar si un conjunto de M posiciones asociadas con el área de cobertura de una estación base (la extensión a varias áreas de cobertura es de nuevo sencilla), contiene uno o más atípicos potenciales. Este método puede, por ejemplo, realizarse mediante el procesador 40 del aparato 4 (véase la Figura 4). En el sistema ilustrativo de la Figura 1, este método puede implementarse, por ejemplo, mediante el bloque RMG 14, véase, por ejemplo, el bloque 302 de la Figura 3. Por ejemplo, cuando llega un informe nuevo asociado con un área de cobertura específica, pasa la verificación en el bloque FPR 11 y se añade a la RDB 13, el proceso RMG puede iniciarse para generar/actualizar el modelo de cobertura y los premodelos, y en el contexto de esta generación/actualización, puede comprobarse para todas las posiciones (comprendidas en informes) almacenadas en la RDB 13 para esta área de cobertura específica si son atípicos potenciales o no. En el diagrama de flujo de la Figura 9, M puede a continuación indicar el número de todas las posiciones almacenadas en informes en la RDB 13 para una área de cobertura específica. Como alternativa, cuando se inicia el proceso RMG, únicamente posiciones entrantes recientemente, es decir posiciones que no estaban disponibles en la última ejecución del proceso RMG o no se consideraban aún en la última ejecución del proceso RMG, pueden comprobarse que son atípicos potenciales, y a continuación la variable M en el diagrama de flujo de la Figura 9 puede a continuación indicar únicamente las posiciones/informes que son nuevas.

En el diagrama de flujo de la Figura 9, en una primera etapa 900, una variable de ejecución m se inicializa a 1. En la etapa 901, se obtiene la posición contenidas en el m^{ésimo} informe en la RDB 13 (véase Tabla 1). En la etapa 902, se determina a continuación si la distancia de la posición desde un premodelo, por ejemplo desde un borde o centro del mismo, es mayor que un umbral. Este umbral indica la distancia máxima que puede tener una posición desde un premodelo sin ser considerada un atípico potencial. El umbral puede ser, por ejemplo, un umbral predefinido. Puede ser un umbral absoluto o un umbral relativo que, por ejemplo, tiene en cuenta el tamaño del área de cobertura supuesta. En esto, el premodelo puede ser, por ejemplo, la elipse de forma de matriz, ya que esta elipse permite, por ejemplo, el cálculo de una distancia desde la misma de acuerdo con la "distancia elíptica" $(x-c)^T A(x-c)$ (con x, c y A como se definieron anteriormente, y una distancia de 1 que indica que la posición está en el límite de la elipse), que puede requerir menos cálculos que la determinación de una distancia desde una elipse en forma de eje/ángulo. De manera similar, pueden usarse otros premodelos, por ejemplo también un modelo circular que supone un posible radio máximo específico para un tipo específico de área de cobertura.

Si se determina en la etapa 902 que la distancia de la posición desde el premodelo es mayor que el umbral, la posición se considera que es un atípico potencial y se pone en supervisión en una etapa 903. Esto se logra determinando una caja de supervisión y una indicación de tiempo de expiración de supervisión para el informe, y almacenando estos valores en la SDB 12 (véase la Figura 1 y Tabla 3). En esto, se supone ilustrativamente de nuevo que la caja de supervisión se determina especificando las coordenadas de una caja cuadrada que se centra alrededor de la posición, y que la indicación de tiempo de expiración de supervisión se determina añadiendo un periodo de tiempo predefinido al tiempo actual. Como se ha indicado anteriormente, existen alternativas adicionales a esta determinación de la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión. Como también se ha analizado ya anteriormente, opcionalmente pueden tener que tomarse etapas adicionales (por ejemplo, una bandera a establecerse en la SDB 12) para indicar al proceso que realiza la supervisión basándose en la caja de supervisión y la indicación de tiempo de expiración de supervisión que se realizará la supervisión para la posición del informe.

Después de esta etapa, y también si la comprobación en la etapa 902 es negativa, se entra en la etapa 904, en la que se comprueba si el índice de ejecución m es igual al número de informes M, y si este es el caso, el diagrama de flujo finaliza. De lo contrario, el índice de ejecución m se incrementa en 1 en la etapa 905, y el diagrama de flujo salta atrás a la etapa 901 para comprobar el siguiente informe.

Las Figuras 10a-10c ilustran casos de uso ilustrativo de conceptos de la presente invención en el contexto del sistema ilustrativo de la Figura 1. En esto, como ya se ha explicado anteriormente, se supone que se genera un modelo de cobertura elíptico como la elipse mínima alrededor de un polígono convexo que contiene todas las posiciones notificadas mediante uno o más terminales asociados con un área de cobertura. Los vértices del polígono convexo y también posiciones de terminal recientemente notificadas se almacenan en la RDB 13 (véase la Figura 1) y sirven como una base para el proceso RMG.

En la Figura 10a, se supone que ya se ha generado un modelo de cobertura 100 de este tipo basándose en un polígono convexo con vértices 100a, 100b y 100c. Si se notifica la posición 101, esta posición 101 puede clasificarse, por ejemplo, como un atípico potencial, ya que puede exceder, por ejemplo, una distancia umbral a un premodelo del área de cobertura (cuyo premodelo puede, por ejemplo, también tener la forma de la elipse 100). Una caja de supervisión 102 se configura a continuación alrededor de atípico potencial 101, y si esta caja de supervisión 102 no recibe un impacto (una posición adicional notificada) antes de que expire su tiempo de expiración de supervisión, la posición 101 se elimina de la RDB 13, ya que de hecho resultó ser un atípico.

En la Figura 10b, se ha generado un modelo de cobertura elíptico 103 para un área de cobertura basándose en una envolvente convexa con vértices 103a, 103b y 103c. Después de un tiempo, el área de cobertura sin embargo encoge, por ejemplo debido a una reducción de potencia de su estación base. Después de que los vértices 103a, 103b y 103c han alcanzado una cierta antigüedad, se considerarán que están potencialmente desactualizados, y las

cajas de supervisión 105, 106 y 107 se configurarán para para las mismas. Estas cajas de supervisión, debido al área de cobertura reducida, no recibirán ningún impacto más, de modo que los vértices 103a, 103b y 103c se eliminarán de la RDB 13. Después de un tiempo, se habrá consolidado un nuevo modelo de cobertura elíptico 104 como la mínima elipse alrededor de un polígono convexo con vértices 104a, 104b y 104c.

5 En la Figura 10c, se ha generado un modelo de cobertura elíptico 108 para un área de cobertura basándose en un polígono convexo con vértices 108a, 108b y 108c. Después de un tiempo, el área de cobertura sin embargo se mueve, y la forma final se describirá mediante el modelo de cobertura elíptico 109, basándose en una envolvente convexa con vértices 109a, 109b y 109c. Cuando se reciben las primeras posiciones de terminal asociadas con la nueva área de cobertura, por ejemplo posiciones 109a y 109c, pueden clasificarse como atípicos potenciales, de modo que cajas de supervisión 113 y 114 se configurarán para para las mismas. Sin embargo, ya que no hay de hecho atípicos, se validarán rápidamente mediante informes adicionales. Adicionalmente, después de un tiempo, los vértices 108a, 108b y 108c del modelo de cobertura 108 antiguo se considerarán potencialmente desactualizados y pondrán en supervisión con las cajas de supervisión 110, 111 y 112. En esto, cajas de supervisión 110 y 111 no recibirán más impactos, de modo que se eliminarán sus posiciones asociadas 108a y 108b. La caja de supervisión 112 recibirá impactos, ya que está en la intersección de la nueva y la antigua área de cobertura. Sin embargo, la posición asociada 108c no formará un vértice de la envolvente convexa sobre el que se basa el nuevo modelo de cobertura 109, ya que está dentro de esta envolvente convexa.

20 El siguiente anexo describe detalles algorítmicos ilustrativos de la presente invención y debe entenderse como parte de la divulgación.

Anexo A.1: Conversiones de coordenadas y elipses

25 Líneas rectas en la Tierra se definen como las que siguen los grandes círculos (es decir los círculos en la superficie de la tierra que dividen la Tierra en dos hemisferios iguales de modo que el centro de la Tierra se encuentra en el plano definido por los grandes círculos), y existe una diferencia entre las mismas y las líneas rectas en coordenadas geodésicas. Estas son por suerte insignificantes para áreas de cobertura pequeñas. En latitudes de menos de 80°, este error es menor de 3 m para áreas de cobertura con 5 km de diámetro y menor de 150 m para área de cobertura con 35 km de diámetro.

En la latitud ϕ , la longitud de un metro en las direcciones Este/Norte en grados es:

$$s_E(\phi) = \frac{180}{\pi} \frac{\sqrt{1 - e^2 \sin^2(\phi)}}{a \cos(\phi)} \text{ grados/metro}$$

$$s_N(\phi) = \frac{180}{\pi} \frac{(1 - e^2 \sin^2(\phi))^{3/2}}{a(1 - e^2)} \text{ grados/metro,}$$

35 en la que a y e son el semieje mayor WGS-84 y excentricidad de la Tierra.

Entonces una conversión local de coordenadas geodésicas en 2D (ϕ, λ) a coordenadas cartesianas de Este-Norte (x, y) con origen en (ϕ_0, λ_0) es

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} \phi - \phi_0 \\ \lambda - \lambda_0 \end{bmatrix}$$

en la que

$$M = \begin{bmatrix} 0 & s_E^{-1}(\phi_0) \\ s_N^{-1}(\phi_0) & 0 \end{bmatrix}, \tag{1}$$

Conversión entre elipses de forma de eje/ángulo y forma de matriz

50 Los centros de las elipses de la forma de eje/ángulo y de la forma de matriz son los mismos. Dada una elipse de forma de eje/ángulo con semiejes con radios r_1 y r_2 (en metros), y ángulo en sentido horario θ entre el primer semieje y el Norte, la correspondiente forma de matriz es

$$A = M^T \begin{bmatrix} \sin(\theta) & \cos(\theta) \\ \cos(\theta) & -\sin(\theta) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_1^{-2} & 0 \\ 0 & r_2^{-2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sin(\theta) & \cos(\theta) \\ \cos(\theta) & -\sin(\theta) \end{bmatrix} M. \tag{2}$$

A la inversa, dada una matriz A, las correspondientes longitud de semiejes y ángulo de rotación de la elipse de forma de eje/ángulo son

$$r_1 = \sqrt{\text{primer valor propio de } M A^{-1} M^T}$$

$$r_2 = \sqrt{\text{segundo valor propio de } M A^{-1} M^T}$$

$$\theta = \text{atan2}(v_1, v_2)$$

5 en la que v es el vector propio de $M A^{-1} M^T$ que corresponde a su primer valor propio y la función atan2 indica la arco tangente teniendo en cuenta los cuadrantes.

10 Está fácilmente claro para un experto en la materia que los bloques lógicos en los diagramas de bloques esquemáticos así como las etapas de diagrama de flujo y algoritmo presentadas en la anterior descripción y sus apéndices pueden implementarse al menos parcialmente en hardware electrónico y/o software informático, en el que puede depender de la funcionalidad del bloque lógico, etapas de diagrama de flujo y etapa de algoritmo y restricciones en diseño impuestas en los respectivos dispositivos en qué grado se implementa un bloque lógico, una etapa diagrama de flujo o etapa de algoritmo en hardware o software. Los bloques lógicos presentados, etapas de
15 diagrama de flujo y etapas de algoritmo pueden implementarse, por ejemplo, en uno o más procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), campos de matrices de puertas programables (FPGA) o otros dispositivos programables. El software informático puede almacenarse en diversos medios de almacenamiento legibles por ordenador de tipo eléctrico, magnético, electromagnético u óptico y puede leerse y ejecutarse mediante un procesador, tal como, por ejemplo, un microprocesador. Para este fin, el procesador
20 y el medio de almacenamiento puede acoplarse para intercambiar información, o el medio de almacenamiento puede incluirse en el procesador.

La invención se ha descrito anteriormente por medio de realizaciones, que se entenderán que son ilustrativas y no limitantes. En particular, se ha de observar que existen formas alternativas y variaciones que son obvias para un
25 experto en la materia. También debería entenderse que la secuencia de todas las etapas de método presentadas anteriormente no es obligatoria, también pueden ser posibles secuencias alternativas.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 - supervisar (600, 606, 700-701, 708-709), para una posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) de un conjunto de una o más posiciones derivadas a partir de uno o más informes recibidos desde uno o más terminales, dichas posiciones asociadas a un área de cobertura (20) de un nodo de comunicación (26), si un informe que comprende una posición (21) asociada a dicha área de cobertura (20) de dicho nodo de comunicación (26) y que se encuentra en un entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión se recibe desde un terminal como una validación de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión, en donde dicha posición comprendida en dicho informe recibido desde dicho terminal es una validación de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión, si dicha posición comprendida en dicho informe está asociada a la misma área de cobertura que dicha posición para la que se realiza dicha supervisión y si dicha posición comprendida en dicho informe está dentro de un entorno definido de dicha posición para la que se realiza dicha supervisión,

en donde dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) para dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) es desencadenada por al menos una de una decisión (900-905) de que dicha posición para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) es un atípico potencial con respecto a dicha área de cobertura de dicho nodo de comunicación y una decisión (800-805, 800-808) de que dicha posición para la que se realiza dicha supervisión está potencialmente obsoleta en donde dicho método comprende además al menos uno de:

25 - terminar la supervisión para dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada a dicha área de cobertura (20) y que se encuentra en un entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709),

30 - actualizar (702, 710) un instante de tiempo asociado a dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada a dicha área de cobertura (20) y que se encuentra en un entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) y

35 - uno de añadir y desencadenar la adición (702, 710) de dicha posición comprendida en dicho informe a dicho conjunto de una o más posiciones y uno de actualizar y desencadenar la actualización de al menos un modelo para dicha área de cobertura (20) de dicho nodo de comunicación (26) basándose en dicho conjunto de una o más posiciones que incluyen dicha posición añadida en caso de que se reciba un informe que comprende una posición asociada a dicha área de cobertura (20) y que se encuentra en un entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709).

45 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de una o más posiciones al menos una de las mismas representa un modelo (100, 103, 108, 109) para dicha área de cobertura (20) de dicho nodo de comunicación (26) y sirve como una base para al menos uno de generar y actualizar (604, 705, 711) al menos un modelo (100, 103, 108, 109) para dicha área de cobertura (20) de dicho nodo de comunicación (26).

50 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha decisión (900-905) de que dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) es un atípico potencial con respecto a dicha área de cobertura de dicho nodo de comunicación se basa en al menos un modelo (100, 103, 108, 109) para dicha área de cobertura (20) de dicho nodo de comunicación (26).

55 4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha decisión (800-805, 800-808) de que dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) está potencialmente obsoleta se basa en un instante de tiempo asociado a dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709).

60 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que dicha decisión (800-805, 800-808) de que dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) está potencialmente obsoleta se hace repetidamente.

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicho entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) tiene una forma rectangular o circular.

65 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende adicionalmente modificar (607, 702, 710), en caso de que se reciba dicho informe que comprende dicha posición asociada a dicha de cobertura (20)

y que se encuentra en dicho entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709), información asociada a dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709).

5 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha información modificada evita que dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) sea una de eliminada o desencadenada a eliminar de dicho conjunto de una o más posiciones mediante un proceso que está configurado para uno de eliminar y desencadenar la eliminación de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) de dicho conjunto de una o más posiciones en caso de que no se reciba ningún informe que comprende una posición asociada a dicha área de cobertura (20), que se encuentra en un entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) y está asociada a un instante de tiempo que es anterior a un instante de tiempo definido asociado a dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709).

9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además uno de eliminar y desencadenar la eliminación (603, 704) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) de dicho conjunto de una o más posiciones si no se recibe ningún informe que comprende una posición asociada a dicha área de cobertura (20), que se encuentra en un entorno definido (102, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114) de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) y está asociada a un instante de tiempo que es anterior a un instante de tiempo definido asociado a dicha posición para la que se realiza dicha supervisión.

10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-9, en el que, en caso de eliminación de dicha posición (101, 103a, 103b, 103c, 108a, 108b, 108c, 109a, 109c) para la que se realiza dicha supervisión (600, 606, 700-701, 708-709) de dicho conjunto de una o más posiciones, al menos se actualiza un modelo (100, 103, 108, 109) para dicha área de cobertura (20) de dicho nodo de comunicación (26) basándose en dicho conjunto de una o más posiciones que excluyen dicha posición eliminada.

11. Un aparato que comprende:

35 - medios (40-45) para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10.

12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho aparato (4) es al menos uno de un módulo, un terminal, un aparato incorporado en un chip y un aparato que comprende además una interfaz de usuario y una memoria.

40 13. Un programa que comprende:

45 - código de programa (52) para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, cuando dicho programa (51) se ejecuta en un procesador (40).

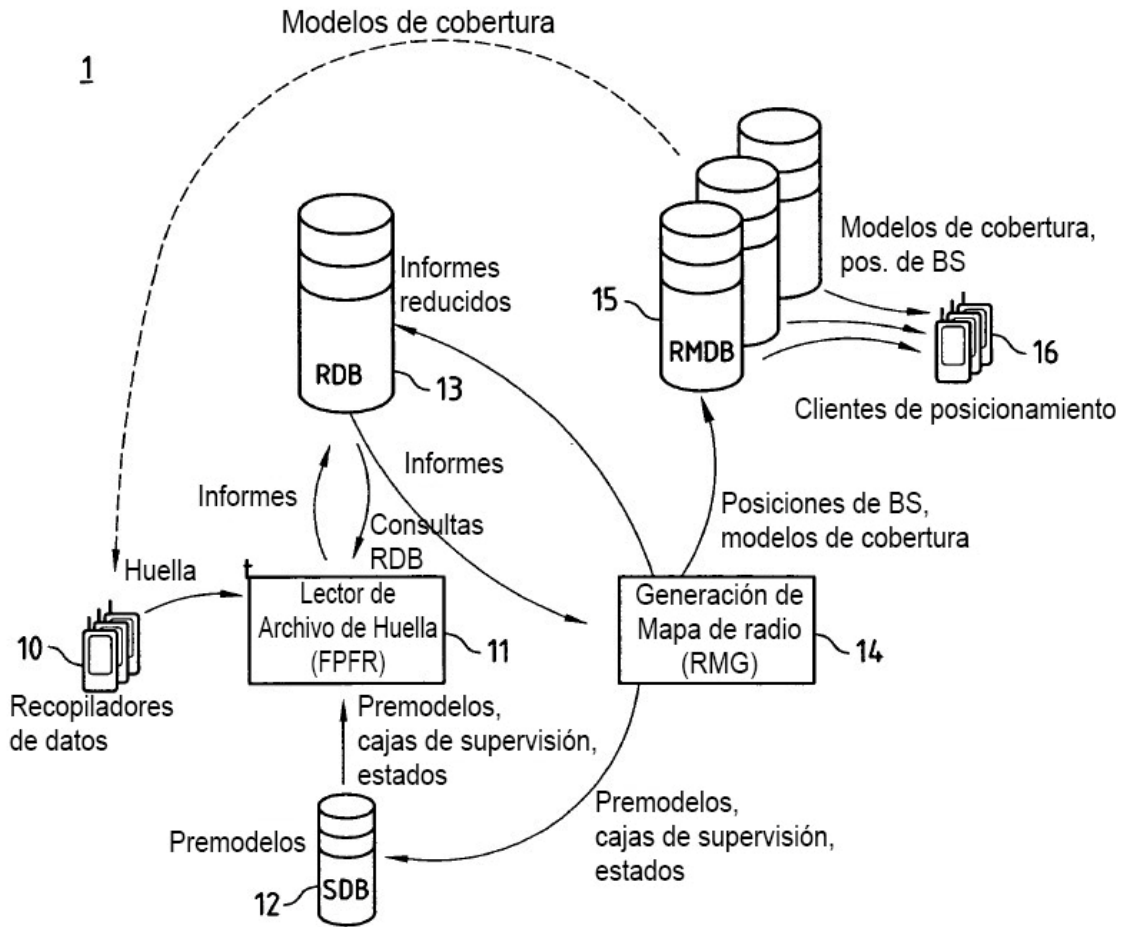


Fig. 1

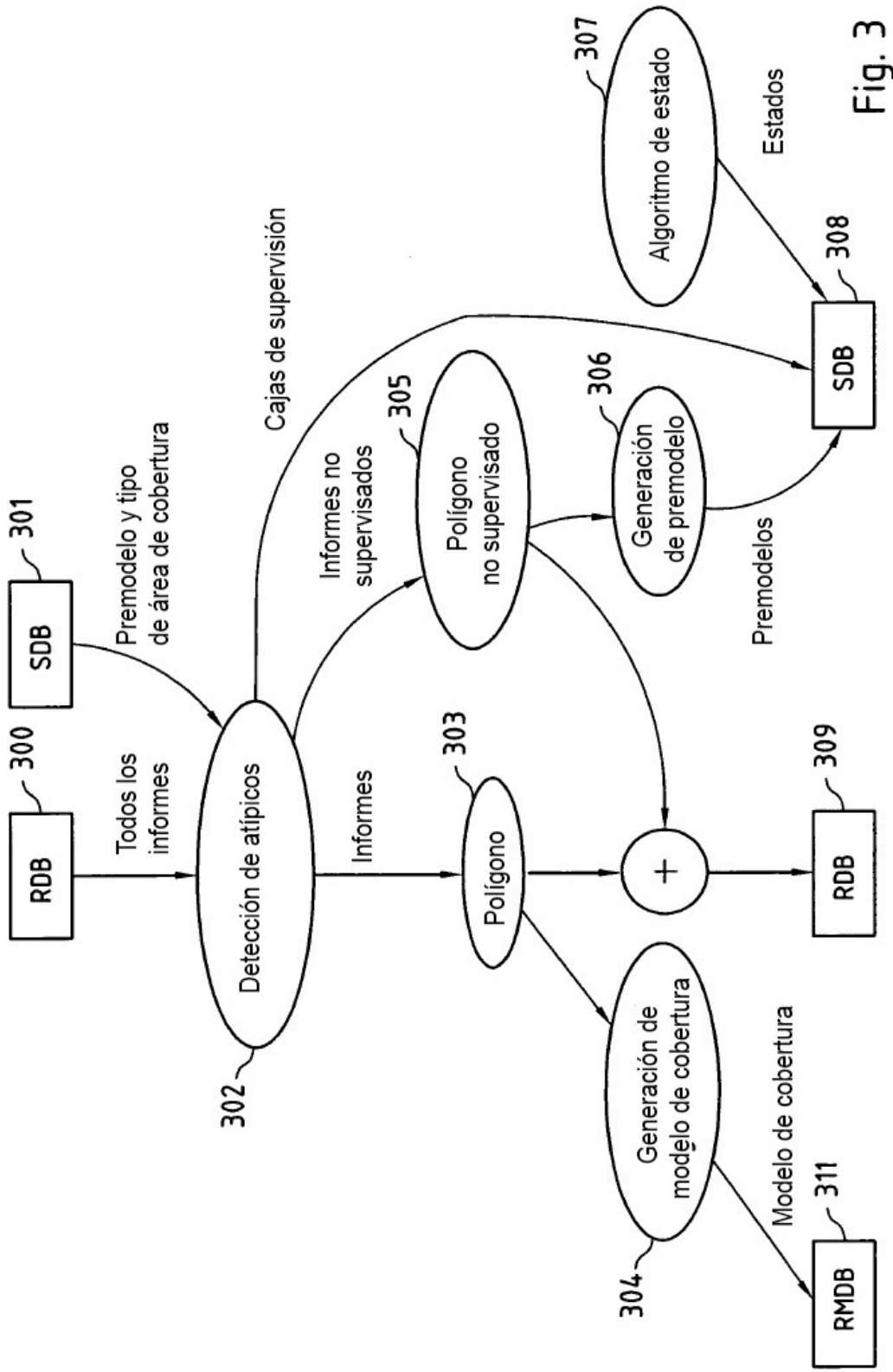


Fig. 3

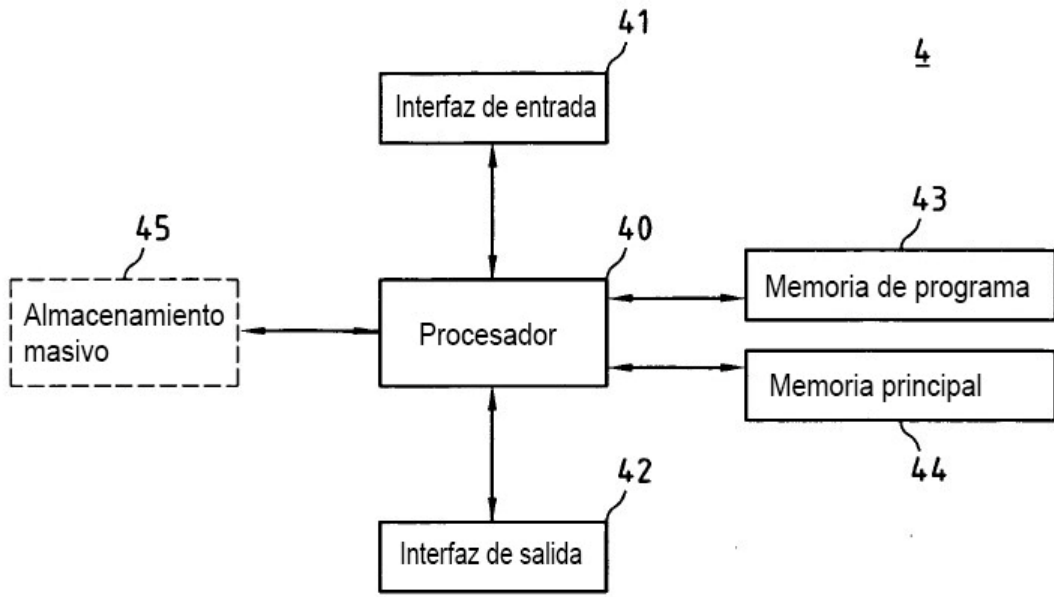


Fig. 4

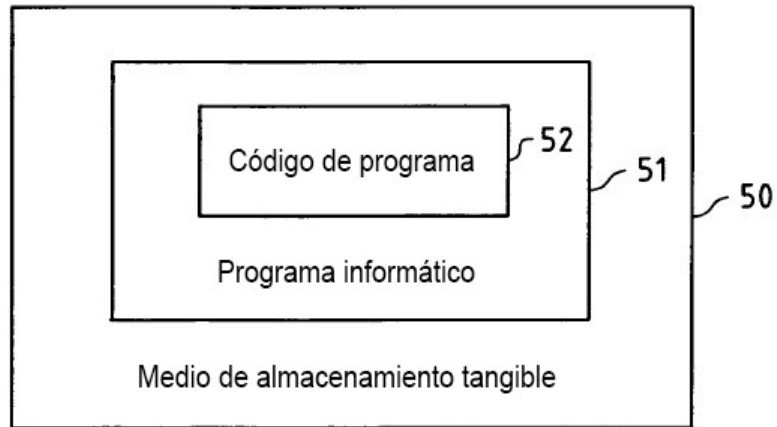


Fig. 5

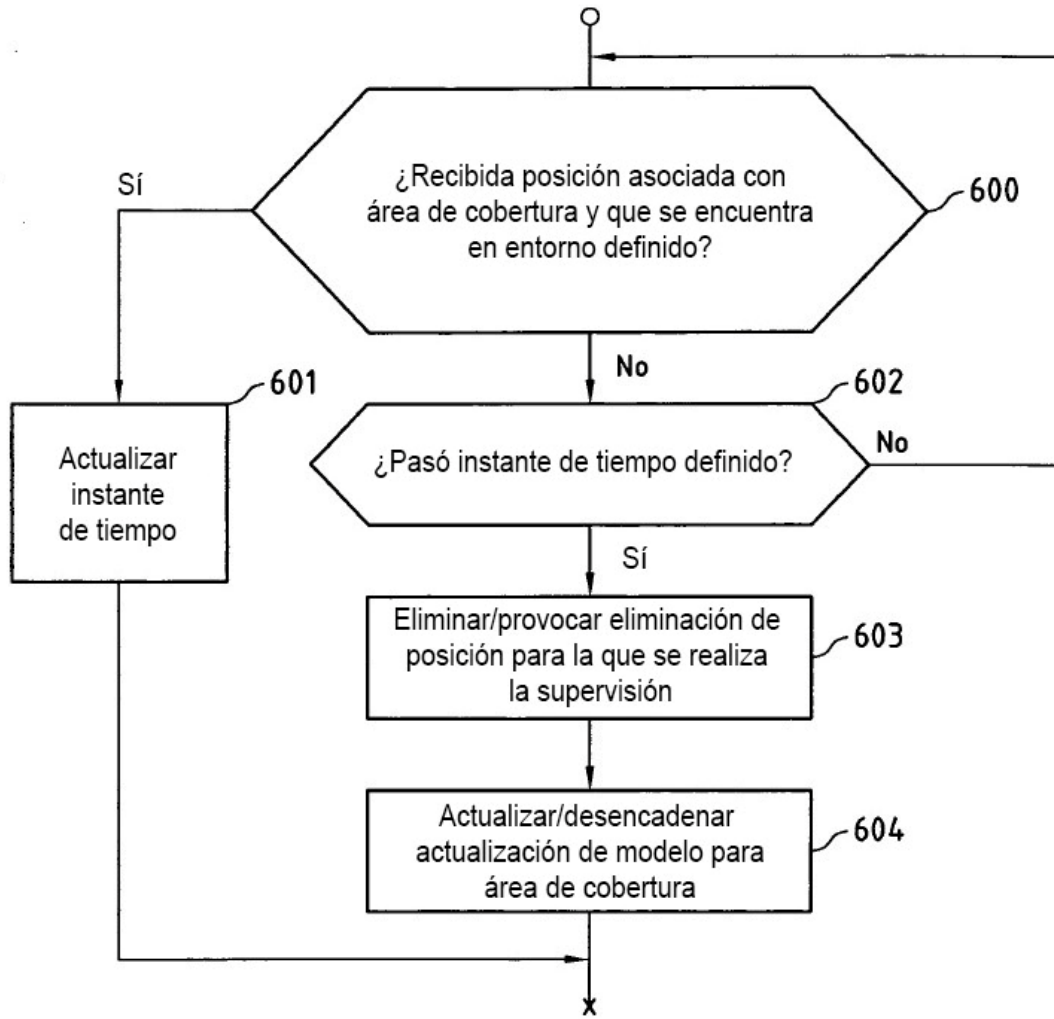


Fig. 6a

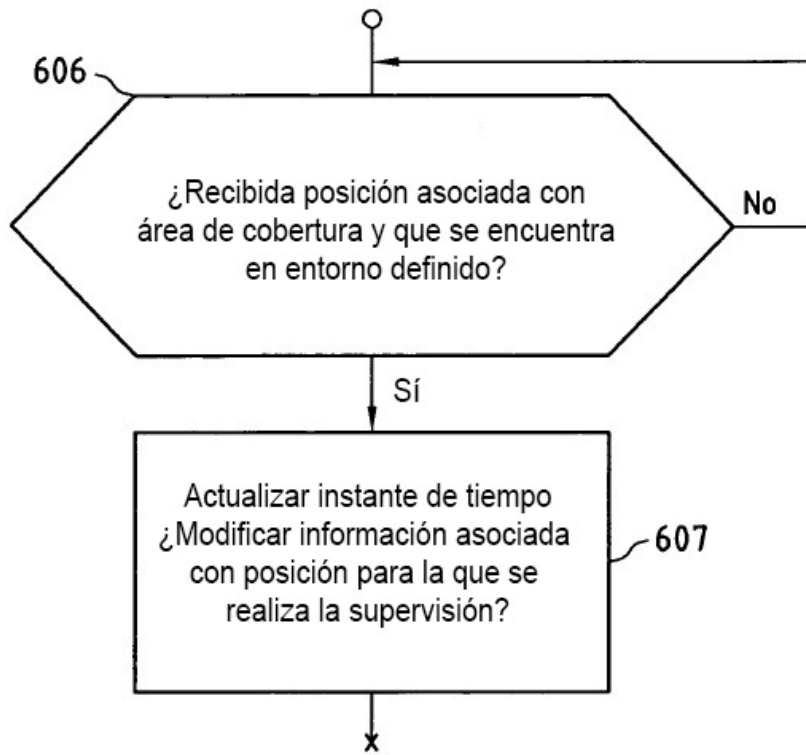


Fig. 6b

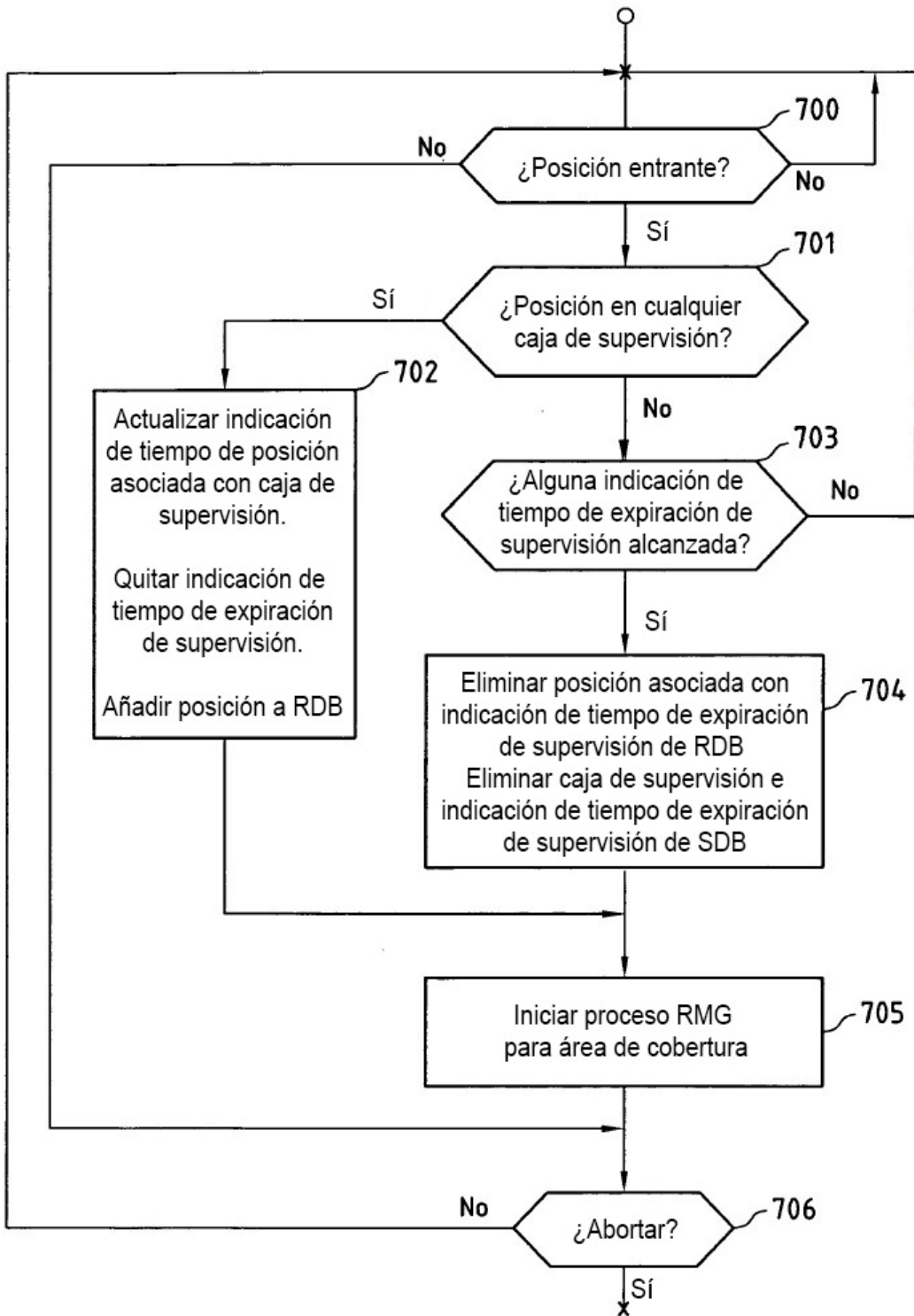


Fig. 7a

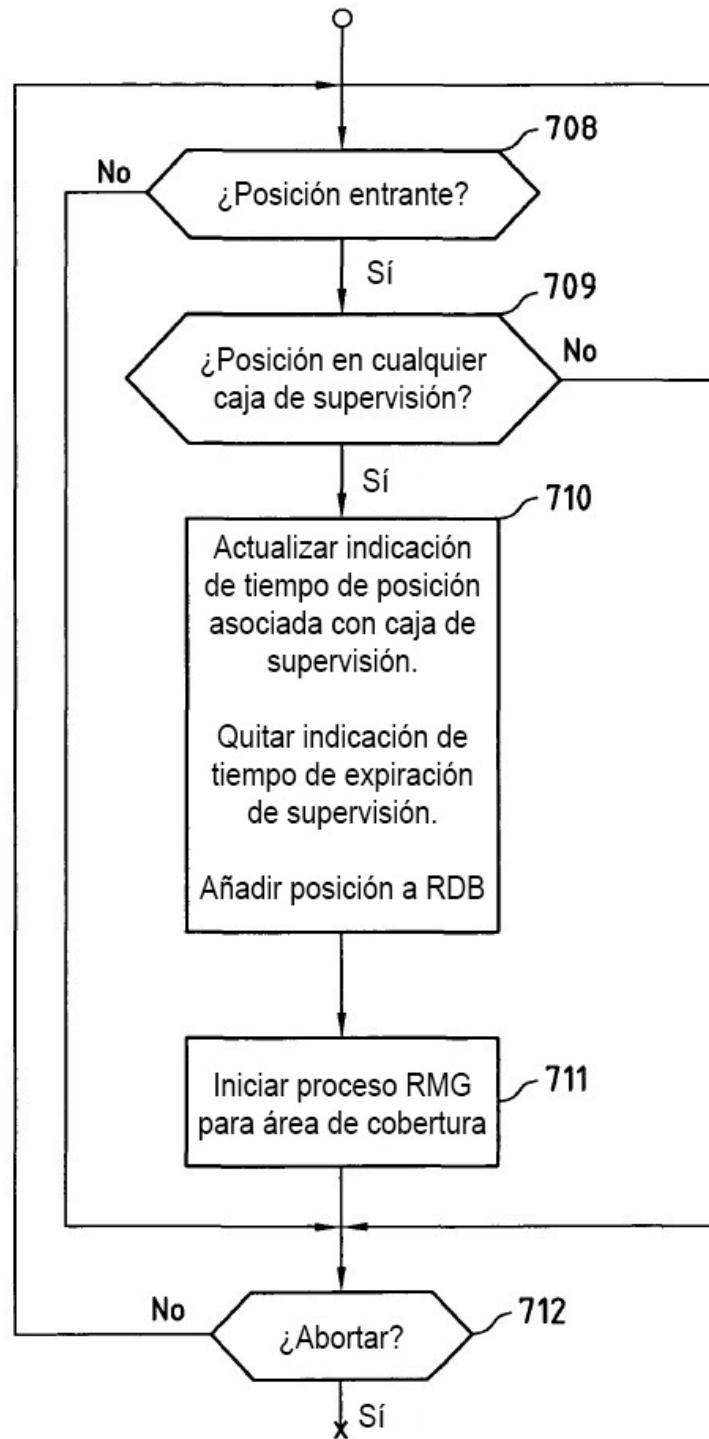


Fig. 7b

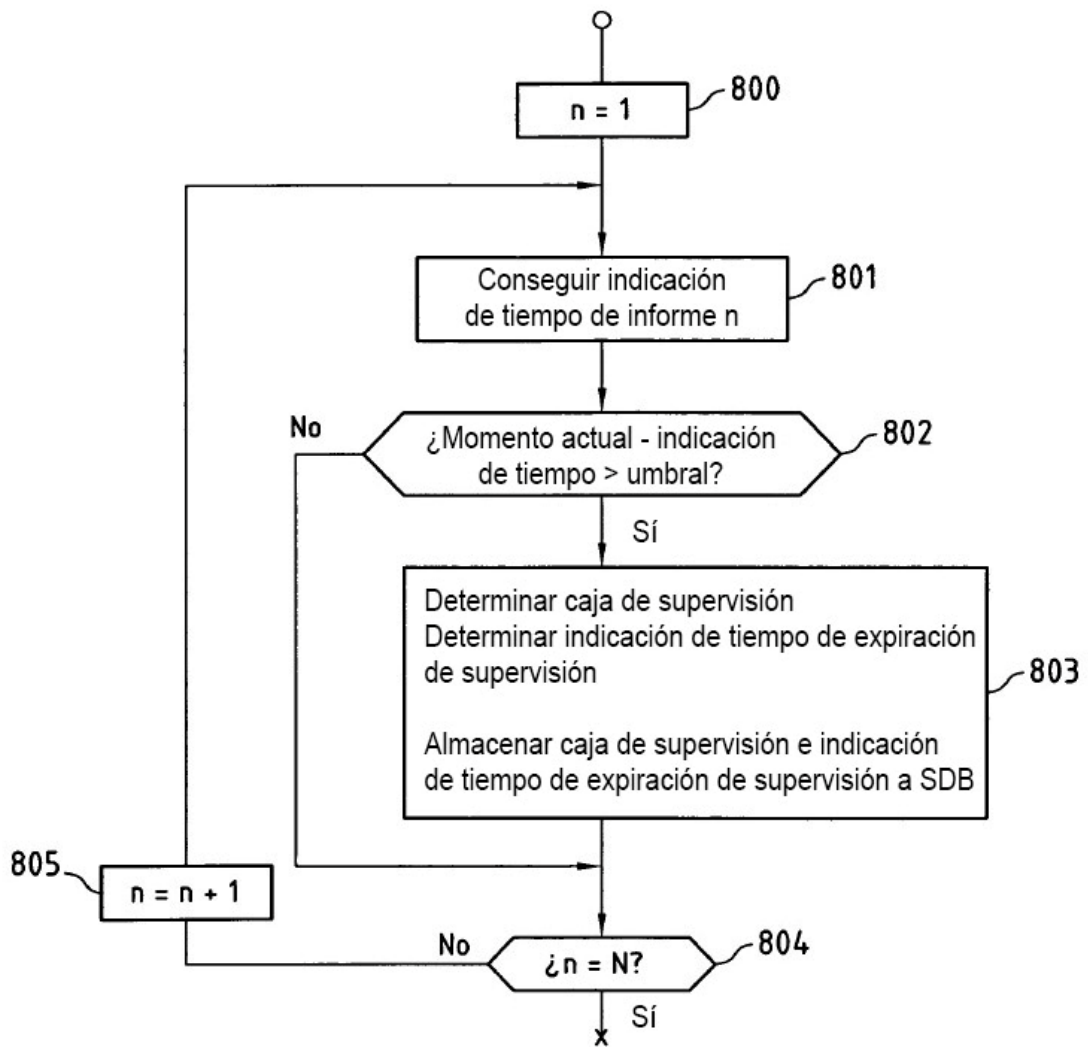


Fig. 8a

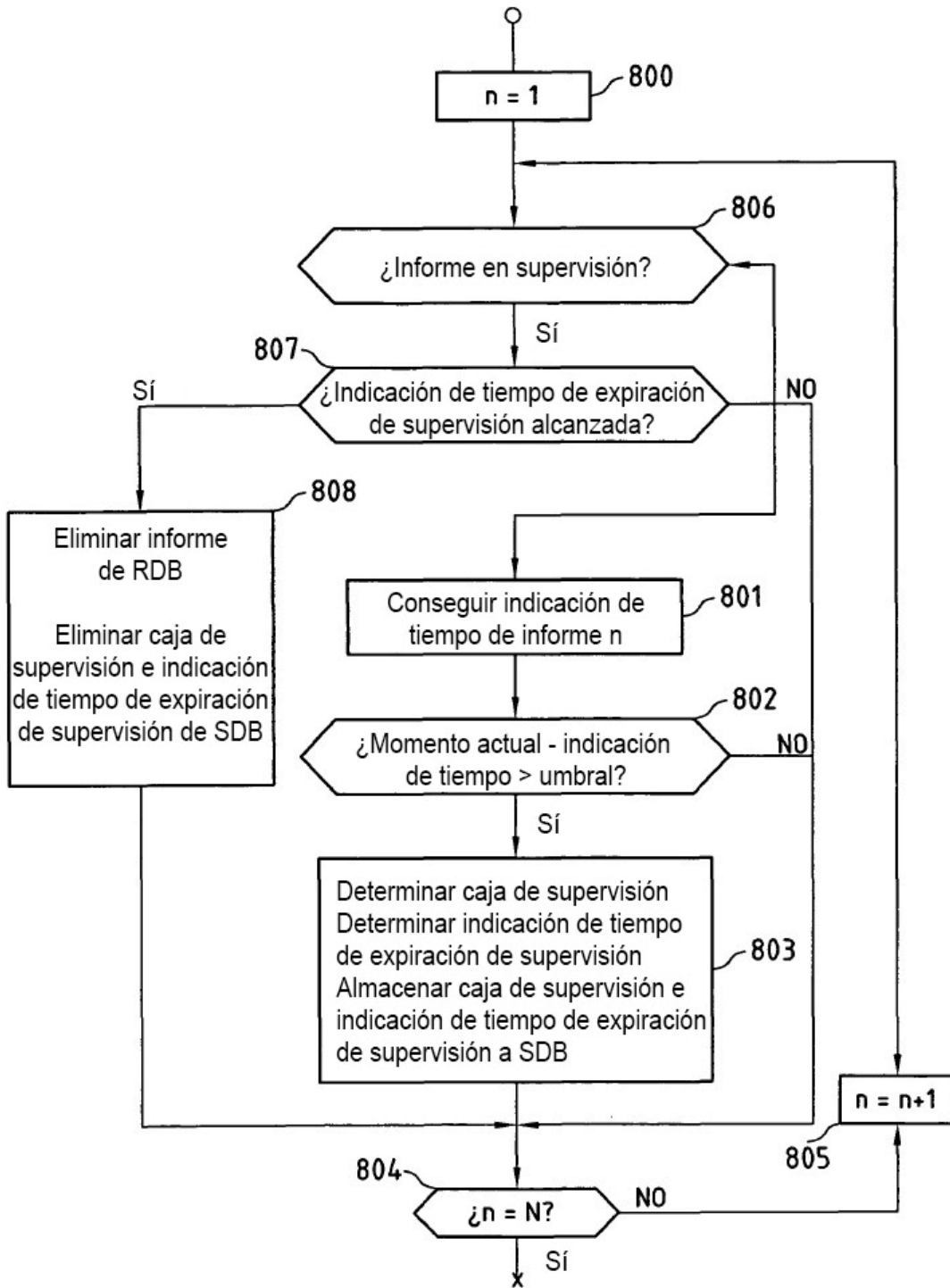


Fig. 8b

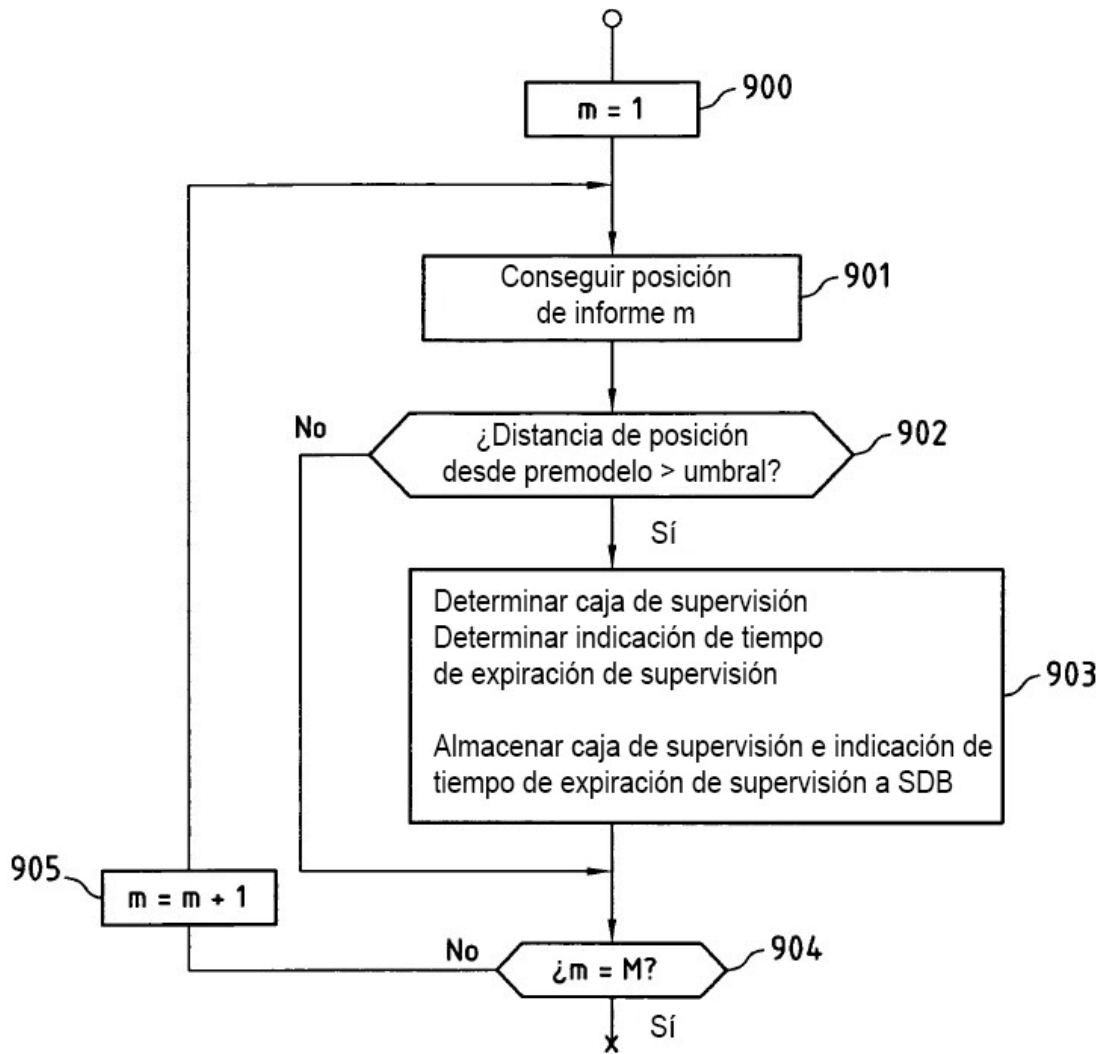


Fig. 9

