



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 601**

51 Int. Cl.:  
**G01S 19/25** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05753155 .0**

96 Fecha de presentación : **20.05.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1751575**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

54 Título: **Un dispositivo GPS.**

30 Prioridad: **21.05.2004 GB 0411394**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.06.2011**

73 Titular/es: **Nokia Corporation**  
**Keilalahdentie 4**  
**02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es: **Alanen, Kimmo y**  
**Syrjarinne, Jari**

74 Agente: **López Bravo, Joaquín Ramón**

ES 2 361 601 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

Un dispositivo GPS

**Campo de la Invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema de posicionamiento satelital, en particular pero no exclusivamente para su uso en un sistema de comunicaciones y sincronizar una señal de ubicación en un sistema inalámbrico celular.

**Antecedentes de la Invención**

10 Las redes de comunicación celular inalámbricas y su operación son en general bastante conocidas. En un sistema de este tipo el área cubierta por la red se divide en células. Cada célula está provista con una estación base, que se dispone para comunicarse con una pluralidad de estaciones móviles u otro equipo de usuario en una célula asociada con una estación base.

En estos sistemas conocidos, es posible ubicar una estación móvil con referencia a estaciones base, y por lo tanto es posible ubicar una estación móvil dentro del intervalo de transmisión operativo de una estación base.

15 Como también se sabe la información de ubicación adicional puede determinarse midiendo el tiempo entre la transmisión y la recepción de una señal entre una estación móvil y una estación base conocida o transmisor. Utilizando tales procedimientos de Tiempo de Llegada (TOA) con señales transmitidas por estaciones base es posible ubicar una estación móvil a decenas de metros.

20 Utilizando la estación base para transmitir señales de tiempo y utilizar estas señales para determinar una estimación de ubicación produce una estimación que contiene varios errores y problemas potenciales. Uno de los problemas principales son las muchas trayectorias diferentes que pueden tomar las transmisiones desde la estación base hasta la estación móvil. La trayectoria puede ser directa, lo que proporciona una estimación precisa de la distancia entre las estaciones base y móvil o la trayectoria puede difractarse o reflejarse mediante fenómenos artificiales o naturales tales como edificios, grandes vehículos y colinas. Estas trayectorias indirectas no reflejan la distancia real entre la estación base y la estación móvil y por lo tanto, producen errores de estimación de ubicación. Estas trayectorias de señal difractada y reflejada ocurren más frecuentemente en entornos construidos y urbanos, degradando de esta manera las estimaciones de la ubicación de la estación base más precisas debido a la densidad creciente de estaciones base.

25 Un desarrollo separado en la estimación de la ubicación ha sido el desarrollo de un sistema de posicionamiento global satelital (GPS) que posibilita que un receptor GPS ubique con precisión su ubicación dentro de algunos metros midiendo las diferencias de tiempo entre las señales recibidas de los satélites que orbitan la tierra. El sistema GPS se basa tanto en el transmisor (los satélites orbitantes) como en el receptor para tener conocimiento preciso de una señal de secuencia de tiempo transmitida de modo que puede realizarse una estimación precisa de la ubicación del receptor.

30 Como se conoce en la técnica, los satélites orbitantes GPS están sincronizados con precisión transportando cada uno un reloj atómico preciso bastante estable. Adicionalmente, la constelación de satélites se controla mediante el control de las estaciones en tierra y cualquier error de tiempo detectado se corrige de forma eficaz.

35 Puesto que el coste de suministrar cada receptor GPS con un oscilador de reloj preciso y estable, tal como, un reloj atómico es prohibitivo, el receptor GPS típico determina una secuencia de tiempo de GPS precisa comparando al menos cuatro señales de tiempo de GPS separadas recibidas a partir de al menos cuatro satélites diferentes. Estos satélites se utilizan tanto para sincronizar con precisión el reloj receptor como para proporcionar una estimación precisa de la ubicación de la señal.

40 Como se sabe en la técnica, una secuencia de sincronización de tiempo puede realizarse recibiendo la señal de la Hora de la Semana (ToW) transmitida por cada satélite GPS. La señal ToW se transmite una vez por subtrama de GPS, en otras palabras exactamente cada seis segundos. La detección de la señal ToW depende en gran medida de la potencia recibida de la señal, y por debajo de un cierto umbral es imposible decodificar los bits de información que se envían para conformar la señal ToW. Adicionalmente, el procesamiento de la señal ToW toma una cantidad importante del tiempo de procesamiento, lo que tiene un impacto negativo en el consumo de energía.

45 La velocidad para producir una secuencia de sincronización de tiempo (y también, por lo tanto, la estimación de ubicación) en la que la señal recibida está próxima al umbral de potencia recibida puede mejorarse en algunas situaciones almacenando una estimación de ubicación previamente determinada y utilizando esta estimación como un valor a priori para limitar la "ventana de búsqueda" para la secuencia de sincronización de tiempo.

Estos procedimientos se basan en la impresión de tiempo exacta de las estimaciones de ubicación almacenadas, y en descartar las estimaciones de ubicación más antiguas que un valor predefinido. Esto evita que la secuencia de sincronización de tiempo comience su búsqueda desde una ventana de búsqueda de ubicación imprecisa.

Estos procedimientos tienen una ventaja cuando las ubicaciones almacenadas antiguas no son ubicaciones de inicio

imprecisas. Los procedimientos conocidos simplemente descartan las estimaciones de ubicación y requieren que el sistema reinicie una secuencia de sincronización de tiempo nueva, con sus consecuentes costes de procesamiento y de energía.

- 5 La Patente de Estados Unidos 6.075.987 describe un procedimiento para determinar la posición de un terminal de usuario que utiliza satélites del sistema de posicionamiento global (GPS), transmitiendo cada uno de los satélites GPS una señal que contiene información indicativa de los parámetros orbitales del satélite GPS respectivo.

### **Sumario de la Invención**

Un objeto de las realizaciones de la presente invención es solucionar o parcialmente mitigar uno o más de estos problemas descritos anteriormente.

- 10 Se proporciona, de acuerdo con la presente invención un dispositivo de posicionamiento satelital que comprende: un circuito de sincronización de tiempo dispuesto para proporcionar datos de tiempo para un estimador de ubicación, disponiéndose el circuito para, en un primer modo, proporcionar datos de tiempo dependiendo de al menos una  
 15 señal de posicionamiento satelital recibida por un receptor de posicionamiento satelital sin la asistencia de una estimación de ubicación y, en un segundo modo, proporcionar datos de tiempo dependiendo de al menos una señal de posicionamiento satelital recibida por un receptor de posicionamiento satelital con la asistencia de una estimación de ubicación, disponiéndose el circuito de sincronización de tiempo para conmutar entre el primer y segundo modos de operación dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo.

20 El circuito de sincronización de tiempo se dispone además preferentemente para conmutar desde el segundo modo hasta el primer modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo en un primer periodo de tiempo (N).

El circuito de sincronización de tiempo puede disponerse además para conmutar de dicho primer modo a dicho segundo modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo en un segundo periodo de tiempo (M).

- 25 El dispositivo puede comprender además un circuito de estimación de ubicación dispuesto para recibir los datos de tiempo y dispuesto para proporcionar una estimación de ubicación dependiendo de la información de tiempo.

El circuito estimador de ubicación puede comprender además un registro de ubicación.

El registro de ubicación puede comprender memoria de acceso aleatoria.

El primer modo de operación es preferentemente una secuencia de sincronización de tiempo de GPS.

- 30 El segundo modo de operación es preferentemente una secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación.

Un circuito integrado puede comprender un dispositivo de posicionamiento satelital como se ha descrito anteriormente.

- 35 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para proporcionar datos de tiempo en un sistema de posicionamiento satelital que comprende un circuito de sincronización de tiempo dispuesto para proporcionar datos de tiempo para la estimación de ubicación, en el que el procedimiento comprende las etapas de: recibir la al menos una señal del satélite de posicionamiento global; recibir la al menos una estimación de ubicación; producir en un primer modo de tiempo datos de tiempo dependiendo de la al menos una señal de posicionamiento satelital sin la existencia de una estimación de ubicación; producir en un segundo modo información de tiempo dependiendo de la al menos una señal de posicionamiento satelital con la asistencia de una estimación de  
 40 ubicación; conmutar entre los modos dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo.

La etapa de conmutar entre los modos puede comprender conmutar del segundo modo al primer modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo después de un primer periodo de tiempo (N).

- 45 La etapa de conmutar entre los modos puede comprender además conmutar del primer modo al segundo modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo después de un segundo periodo de tiempo (M).

### **Breve descripción de los Dibujos**

- 50 Para un mejor entendimiento de la presente invención y de cómo la misma puede realizarse, sólo se hará referencia a continuación a modo de ejemplo a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra una vista esquemática de un plano de célula típico de una red celular, en el que pueden

implementarse las realizaciones de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista esquemática de un sistema Satelital de Posicionamiento Global (GPS), en el que pueden ponerse en práctica las realizaciones de la presente invención.

5 La Figura 3 muestra una vista esquemática de una primera realización de la presente invención incorporada en un transceptor de comunicación inalámbrica de estación móvil que opera dentro de una red celular como se muestra en la figura 1;

La Figura 4 muestra una vista del diagrama de flujo del procedimiento utilizado en la primera realización de la presente invención según se muestra en la figura 3; y

La Figura 5 muestra una vista esquemática de una segunda realización de la presente invención.

## 10 Descripción Detallada de las Realizaciones

Se hace referencia a la Figura 1, que muestra parte de una red de telecomunicaciones celulares 51 en la que pueden ponerse en práctica las realizaciones de la presente invención. El área cubierta por la red se divide en una pluralidad de células 1, 9. La figura 1 muestra una célula central 1 circundada por seis células parciales 9. Las células adicionales que rodean estas células no se muestran para mayor claridad. Cada célula tiene asociada con la misma una estación de transceptor base 3 también conocida como estación base. La estación base 3 se dispone para comunicarse con los dispositivos móviles u otro equipo de usuario 5 asociado con la estación base 3. Ejemplos de dispositivos móviles incluyen teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA) con capacidades transceptoras, y portátiles con capacidades transceptoras. Estos dispositivos móviles 5 también son conocidos como estaciones móviles.

20 Las células pueden solaparse al menos parcialmente o totalmente. En algunos sistemas estas células pueden tener una forma diferente a aquella ilustrada. En algunas realizaciones las estaciones base 3 pueden comunicarse con los dispositivos móviles 5 fuera de su célula asociada. En otras realizaciones los dispositivos móviles 5 pueden comunicarse con dispositivos móviles 5 de forma directa y sin recurrir a la estación base 3. En otras realizaciones de la invención la estación base 3 puede comunicarse directamente con otra estación base 3.

25 La comunicación entre la estación móvil 5 y la estación base 3 dentro de una célula se sincroniza tanto para los símbolos como las tramas transmitidos por la estación base 3. Como se conoce en la técnica, la estación base 3 deriva su tiempo de un reloj preciso y estable a una fracción de una parte por millón. La estación móvil 5 recibe las señales de la estación base y utiliza las señales de la estación base para sincronizar su propio reloj y tiempos internos.

30 Como se conoce en la técnica, las normas de red de Acceso Múltiple de División de Código (CDMA) utilizadas en Estados Unidos se sincronizan con la secuencia de tiempo de GPS, otras normas de comunicación tales como el sistema global para las comunicaciones móviles (GSM) y el acceso múltiple de división de código de ancho de banda (WCDMA) no proporcionan un tiempo de estación base sincronizado con el tiempo de GPS, y se consideran por lo tanto asíncronos con respecto al tiempo de GPS. Adicionalmente, las estaciones base y sus tiempos pueden considerarse ser asíncronos entre sí.

35 La Figura 2 muestra una vista esquemática de un sistema de GPS. Un receptor GPS o estación móvil 5 utiliza una antena para recibir las señales 103 de los satélites orbitantes 101. En la Figura 2 la estación móvil 5 puede "observar" cuatro constelaciones de satélites orbitantes 101(a), 101(b), 101(c), 101(d). Cada uno de los satélites transmite las señales 103(a), 103(b), 103(c), 103(d).

40 Estas señales están conformadas por subtramas. Cada subtrama comprende una secuencia de datos de 50 bits por segundo. Esta secuencia de datos de 50 bits por segundo comprende un preámbulo conocido, una Hora de la Semana (ToW), y una Subtrama ID. El preámbulo es un identificador de ocho bits predeterminado al comienzo de cada subtrama, y una secuencia de dos bits (00) al final de cada subtrama, que es la misma para todos los satélites. La señal de la Hora de la Semana es una secuencia de diecisiete bits que define con precisión el tiempo de inicio de la subtrama actual.

45 Para que esta señal sea capaz de recibirse a niveles de potencia bastante bajos y más aún extraer la interferencia, la secuencia de datos se modula utilizando una secuencia de tiempo pseudoaleatoria conocida. Esta secuencia pseudoaleatoria también conocida como el código dorado tiene 1023 bits de longitud y se transmite a 1.023 Mhz, en otras palabras la secuencia de código se repite 20 veces por bit de datos.

50 La estimación de ubicación de la estación móvil que utiliza el sistema de GPS típico se realiza utilizando un proceso conocido como triangulación. Este proceso supone que una señal de tiempo almacenada por la estación móvil 5 y el satélite orbitante 101 se sincroniza con precisión. La secuencia de tiempo pseudoaleatoria se transmite repetidas veces del satélite 101 y se recibe por la estación móvil 5. La estación móvil 5 compara después la secuencia recibida con la secuencia esperada para determinar un retraso en el tiempo. Utilizando este retraso en el tiempo y la ubicación conocida con precisión del satélite, la estimación de la estación móvil prescribe un arco esférico a lo largo del que tiene que hacerse la estimación de la estación móvil. Es la combinación de estos arcos lo que proporciona una estimación de locación precisa. Si se pueden "observar" tres satélites, está funcionando la provisión del sistema de estimación, los tres arcos se interceptan en dos puntos. Si se "observan" cuatro o más satélites entonces los

arcos se interceptan en una sola ubicación - se proporciona una sola estimación de ubicación en el espacio tridimensional.

La Figura 3 muestra una vista esquemática de una primera realización de la invención. La estación móvil 5 comprende una antena 301 como un receptor GPS 303 y un transceptor celular 305.

5 La antena 301 se conecta al receptor GPS 303. El receptor GPS 303 se conecta al transceptor celular 305.

Por otro lado, el transceptor celular 305 comprende un demodulador GPS 313, un estimador de secuencia de tiempo 325, un estimador de ubicación 319 y un registrador de ubicación 323.

10 El demodulador GPS 313 se conecta al receptor GPS. El demodulador GPS 313 se conecta además al estimador de tiempo 325. El estimador de tiempo 325 se conecta al estimador de ubicación 319. El estimador de tiempo se conecta además al registrador de ubicación 323. El estimador de ubicación 319 se conecta además al registrador de ubicación 323.

15 Las realizaciones adicionales pueden almacenar un valor de ubicación en una Memoria de Acceso Aleatoria (RAM) en lugar de en un registrador de ubicación 323. Las realizaciones adicionales de la invención pueden implementar la funcionalidad de los componentes descritos del sistema dentro de una unidad procesadora y los datos de almacenamiento de memoria e instrucciones de elementos funcionales asociados.

La estación móvil 5 puede comprender además otros componentes para que realice su propósito como una estación de comunicaciones móviles. Los componentes que no tienen que ver directamente con la realización de la presente invención como se ha descrito no se remarcan en la figura 3 ni se describen a continuación.

20 La antena 301 comprende una antena transceptora de múltiples anchos de banda, capaz de recibir y de transmitir los componentes de frecuencia de red celular, y de recibir las señales de GPS transmitidas por los satélites 101. Estas señales recibidas se hacen pasar al receptor GPS 303. Estas señales recibidas se hacen pasar también al transceptor celular 305 por medio del receptor GPS 303.

25 En realizaciones adicionales se utiliza más de una antena para recibir las señales de GPS y celulares. Las realizaciones adicionales pueden tener una o más antenas conectadas a un receptor celular 305 y una o más antenas conectadas al receptor GPS 303. Adicionalmente en algunas realizaciones sólo se conecta al menos una antena al transceptor celular 305 y sólo se conecta al menos una antena al receptor GPS 303.

30 El receptor GPS 303 recibe los componentes de señal por radiofrecuencia de GPS, y suministra los datos de GPS al transceptor celular 305 por medio de la interconexión 309. En una primera realización de la presente invención la salida de datos de GPS al transceptor celular 305 son las señales de GPS recibidas. En otras realizaciones de la presente invención una muestra de la señal de GPS se envía al transceptor celular 305 desde el que puede derivarse la información de tiempo.

35 El demodulador GPS 313 dentro del transceptor celular 305 recibe la salida de datos de GPS mediante el receptor GPS y demodula estos datos para producir el flujo de datos utilizados por el estimador de tiempo 325 para producir un valor de tiempo local preciso. Utilizar sólo los datos de GPS para producir un valor de tiempo local preciso se conoce como una secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal.

40 El estimador de tiempo de GPS 325 recibe además del registrador de ubicación 323 una estimación de ubicación almacenada. Al utilizar tanto los datos de GPS como la estimación de ubicación almacenada el estimador de tiempo de GPS 325 es capaz de realizar una secuencia de sincronización de tiempo utilizando la estimación de ubicación almacenada como una ubicación de inicio de la ventana de búsqueda a priori. El uso de esta estimación a priori, en el que la ubicación es precisa proporciona una secuencia de sincronización de tiempo más rápida y que consume menos potencia que lo que de lo contrario podría realizarse. Este uso de la estimación de ubicación se conoce también como una secuencia de sincronización de tiempo asistida por ubicación.

Con referencia a la figura 4, se muestra el procedimiento como se ha utilizado en la reivindicación 1 de la presente invención.

45 La etapa de inicio 401 es cuando el transceptor celular 305 y el receptor GPS 303 realizan un encendido o reinicio. El estimador de tiempo 325 en la etapa 403 realiza una secuencia de sincronización de tiempo normal que utiliza sólo los datos de GPS. Esta secuencia sincroniza el tiempo de la estación móvil con respecto al tiempo de GPS utilizando un procedimiento conocido en la técnica.

50 El valor de tiempo de GPS, obtenido a partir de la secuencia de sincronización de tiempo, y las señales de tiempo de GPS recibidas se hacen pasar al estimador de ubicación 319 en la etapa 405. Utilizando el valor de tiempo de GPS preciso derivado y la triangulación la ubicación de las señales de tiempo de GPS recibidas individuales puede calcularse la estimación de ubicación del receptor GPS.

La estimación de ubicación de receptor GPS se almacena después en la etapa 407 en el registrador de ubicación 323.

Después de algún tiempo, en la etapa 409, el receptor GPS de la estación móvil 5 intenta refrescar el tiempo de GPS estimado. Utilizando los procedimientos de secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistidos por ubicación conocidos en la técnica, el estimador de tiempo 325 intenta producir un valor del tiempo de GPS sincronizado.

5 Si la secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación es exitosa antes de la expiración de un primer periodo de tiempo predeterminado (N segundos) el procedimiento pasa a la etapa 405 y el nuevo valor de tiempo de GPS puede utilizarse por el estimador de ubicación 319 para producir una nueva estimación de ubicación.

Si después de la expiración de un segundo periodo de tiempo predeterminado (N segundos) la secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación almacenada no ha producido un nuevo valor de tiempo de GPS, por ejemplo, la ubicación del receptor GPS actual es significativamente diferente de la ubicación de receptor GPS almacenado, el procedimiento pasa a la etapa 411.

En la etapa 411, el estimador de tiempo 325 "olvida" el valor de ubicación almacenado. En otras palabras el estimador de tiempo conmuta desde el modo de secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación de operación al modo de secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal.

15 En la etapa 413, el estimador de tiempo 325 en el modo de secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal realiza una estimación de tiempo de GPS utilizando un solo procedimiento de una señal de GPS conocida. Tales procedimientos aplican una "ventana de búsqueda" mucho mayor y encontrarán normalmente la información de tiempo de GPS en la que el valor de ubicación almacenado es incorrecto.

Si la secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal es exitosa dentro de un segundo periodo de tiempo predeterminado (M segundos) el procedimiento se hace pasar a la etapa 405 y el nuevo valor de tiempo de GPS puede utilizarse por el estimador de ubicación 319 para producir una nueva estimación de ubicación.

Si después que el segundo periodo de tiempo predeterminado (M segundos) ha expirado y la secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal no ha producido un nuevo valor de tiempo de GPS, por ejemplo la potencia del receptor GPS actual es demasiado baja para conseguir un bloqueo total, el procedimiento se hace pasar a la etapa 415.

En la etapa 415 el estimador de tiempo 325 "recuerda" la ubicación almacenada "olvidada" en el registro de ubicación 323. En otras palabras el estimador de tiempo 325 conmuta de un modo de secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal de operación a un modo de secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación. El procedimiento se hace pasar después a la etapa 409, en la que el estimador de tiempo 325 realiza una secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación.

El proceso iterativo de la secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación almacenada y la secuencia de sincronización de tiempo de GPS normal continúa hasta que se ha conseguido una estimación de tiempo. Por ejemplo, cuando un receptor GPS está en un entorno cerrado y la ubicación almacenada está cerca de la ubicación actual la potencia de señal puede ser mayor en una segunda iteración de la estimación de ubicación almacenada y un valor de tiempo calculado en este momento.

Con referencia a la figura 5, se describe una segunda realización de la presente invención. La estación móvil 5 comprende una antena 301 como un receptor GPS 351 y un transceptor celular 353.

La antena 301 se conecta al receptor GPS 351. El receptor GPS 351 se conecta al transceptor celular 353. En una realización de la presente invención si las señales se hacen pasar entre el receptor GPS 351 y el transceptor celular 353.

El receptor GPS 351 comprende un receptor de señal de GPS 303, un demodulador GPS 313 y un estimador de tiempo 325. El receptor de señal de GPS 303 tiene una entrada conectada a la antena 301 y una salida conectada a la entrada del demodulador GPS 313. La salida del demodulador GPS 313 se conecta a una primera entrada del estimador de tiempo 325. El estimador de tiempo 325 tiene una primera entrada/salida conectada al transceptor celular 353 del estimador de ubicación 319 y una segunda entrada/salida conectada al registrador de ubicación 323 del transceptor celular 353.

El receptor de señales de GPS 303 recibe las señales desde la antena 301, filtra las señales recibidas para enviar una señal al demodulador GPS 313. El demodulador GPS 313 realiza después la demodulación de las señales de GPS para extraer los datos de tiempo y los datos de información almacenados en la señal de GPS. Estos datos de tiempo y de información se hacen pasar después al estimador de tiempo 325. El estimador de tiempo 325 pasa la información del tiempo al estimador de ubicación 319 del transceptor celular 353 y recibe un valor de ubicación almacenado del registrador de ubicación 323 del receptor celular 353.

Esta realización de la presente invención difiere de la primera realización de la presente invención en que la demodulación GPS y las funciones de estimación de tiempo no están integradas dentro del sistema transceptor celular y el sistema transceptor celular está provisto por lo tanto de señales de tiempo y de datos demoduladas.

En todos los demás aspectos la segunda realización de la presente invención funciona de la misma forma que la realización descrita anteriormente.

5 Por lo tanto, en ambas realizaciones como se han descrito anteriormente la información de ubicación no se descarta simplemente después de un periodo predefinido y por lo tanto, la frecuencia de realizar la secuencia de sincronización de tiempo normal puede reducirse en gran medida.

10 En algunas realizaciones de la presente invención el primer y segundo periodos de tiempo se fijan dentro del estimador de tiempo. En otras realizaciones de la presente invención el primer y segundo periodos de tiempo son variables y ajustables dependiendo de las condiciones del entorno en que la estación móvil está funcionando. Por ejemplo, los periodos de tiempo pueden variar cuando la estación móvil está en gran parte cubierta a diferencia de cuando la estación móvil se está moviendo en un rápido vehículo en movimiento.

Aunque lo anterior se ha descrito a modo de ejemplo en relación con un sistema receptor GPS integral en un sistema de telecomunicaciones celulares, un receptor GPS de este tipo que comprende el receptor de señal, el de modulador, el estimador de tiempo, el estimador de ubicación y el registrador de ubicación, podría operar de forma separada de dicho sistema transceptor.

15 En realizaciones adicionales de la presente invención el receptor GPS que comprende receptor de señal, el demodulador, el estimador de tiempo, el estimador de ubicación y el registrador de ubicación pueden estar integrados en cualquier sistema que requiera información de estimación de ubicación.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

un circuito de sincronización de tiempo (325) dispuesto para proporcionar datos de tiempo para un estimador de ubicación (319), disponiéndose el circuito (325) para, en un primer modo, proporcionar los datos de tiempo dependiendo de al menos una señal de posicionamiento satelital recibida por un receptor del sistema de posicionamiento (303) sin la asistencia de una estimación de ubicación y para, en un segundo modo, proporcionar los datos de tiempo dependiendo de al menos una señal de posicionamiento satelital recibida por un receptor del sistema de posicionamiento (303) con la asistencia de una estimación de ubicación, disponiéndose el circuito de sincronización de tiempo (325) para conmutar entre el primer y segundo modos de operación dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo (325) está proporcionando los datos de tiempo.

2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el circuito de sincronización de tiempo (325) se dispone además para conmutar del segundo modo al primer modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo está proporcionando los datos de tiempo en un primer periodo de tiempo (N).

3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el circuito de sincronización de tiempo (325) se dispone además para conmutar de dicho primer modo a dicho segundo modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo (325) está proporcionando los datos de tiempo en un segundo periodo de tiempo (M).

4. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un estimador de ubicación (319) dispuesto para recibir datos de tiempo y dispuesto para proporcionar una estimación de ubicación dependiendo de la información de tiempo.

5. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el estimador de ubicación de (319) comprende además un registro de ubicación (323).

6. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5 en el que el registro de ubicación (323) comprende una memoria de acceso aleatoria.

7. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el primer modo de operación es una secuencia de sincronización de tiempo de GPS.

8. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el segundo modo de operación es una secuencia de sincronización de tiempo de GPS asistida por ubicación.

9. Un procedimiento para producir datos de tiempo en un sistema de posicionamiento satelital que comprende un circuito de sincronización de tiempo (325) dispuesto para proporcionar datos de tiempo para la estimación de ubicación, en el que el procedimiento comprende:

recibir (403) al menos una señal del satélite de posicionamiento global:

**caracterizado porque:**

recibe (405) al menos una estimación de ubicación;

produce (413) en un primer modo los datos de tiempo dependiendo de la al menos una señal de posicionamiento satelital sin la asistencia de una estimación de ubicación;

produce (409) en un segundo modo la información de tiempo dependiendo de la al menos una señal de posicionamiento satelital con la asistencia de una estimación de ubicación;

conmuta (411) entre los modos dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo (325) está proporcionando los datos de tiempo.

10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la etapa de conmutar (411) entre los modos comprende conmutar del segundo modo al primer modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo (325) está proporcionando los datos de tiempo adecuados después de un primer periodo de tiempo (N).

11. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 9 ó 10, en el que la etapa de conmutar (411) entre los modos comprende además conmutar del primer modo al segundo modo dependiendo de si el circuito de sincronización de tiempo (325) está proporcionando los datos de tiempo después de un segundo periodo de tiempo (M).

12. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además un circuito de estimación de ubicación (319) que recibe datos de tiempo y proporciona una estimación de ubicación dependiendo de la información del tiempo.

13. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el primer modo de operación es una secuencia de sincronización de tiempo de GPS.



14. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el segundo modo de operación es una secuencia de sincronización del tiempo de GPS asistida por ubicación.

FIG. 1

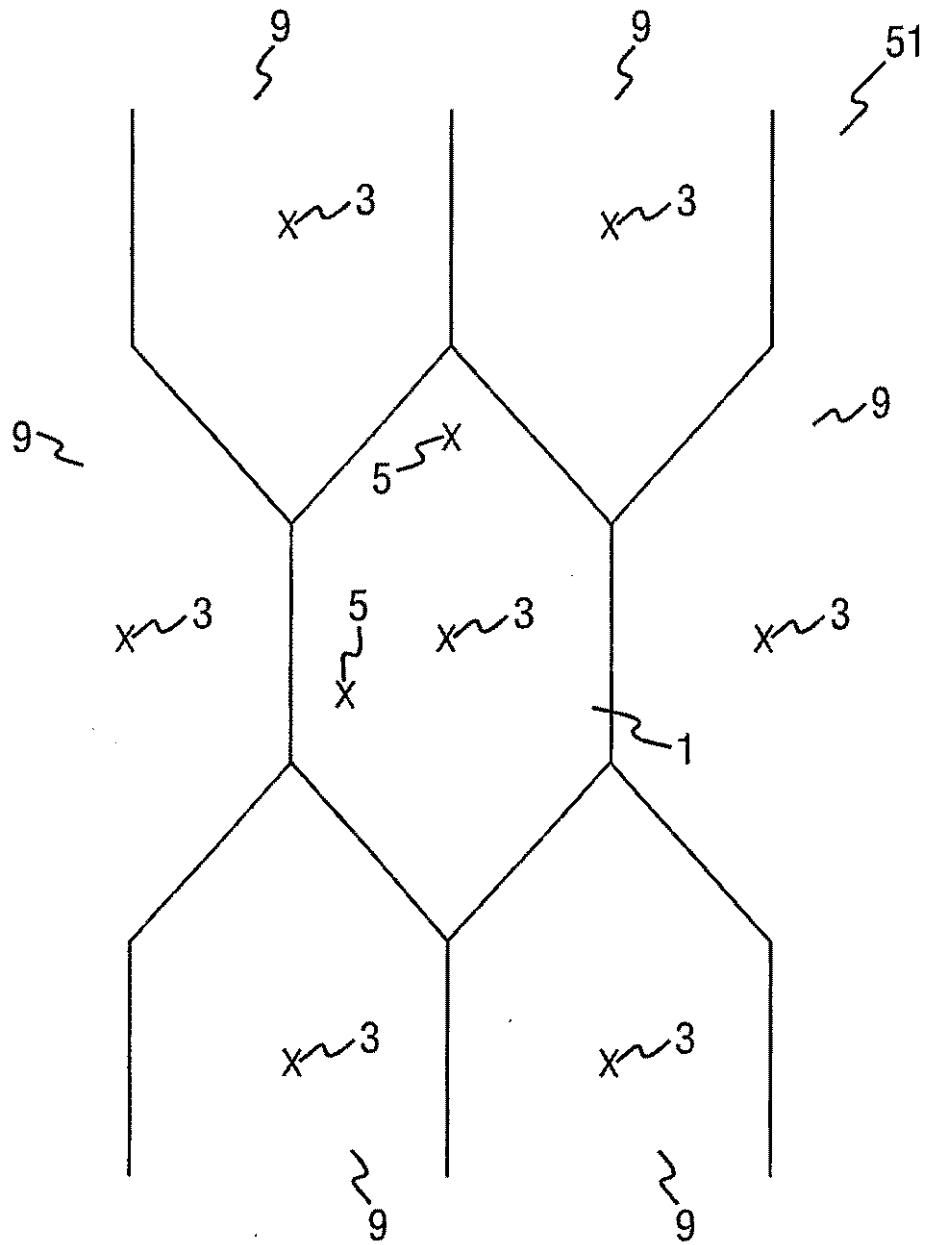


FIG. 2

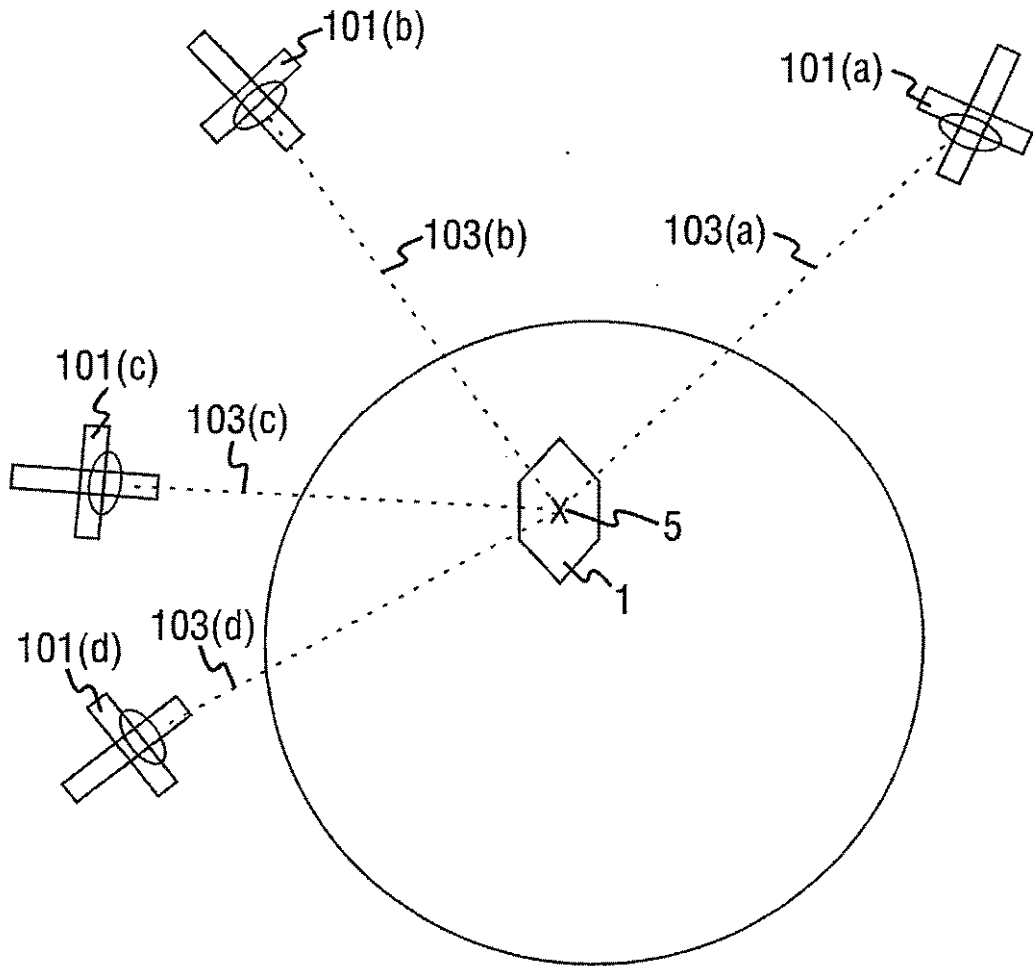


FIG. 3

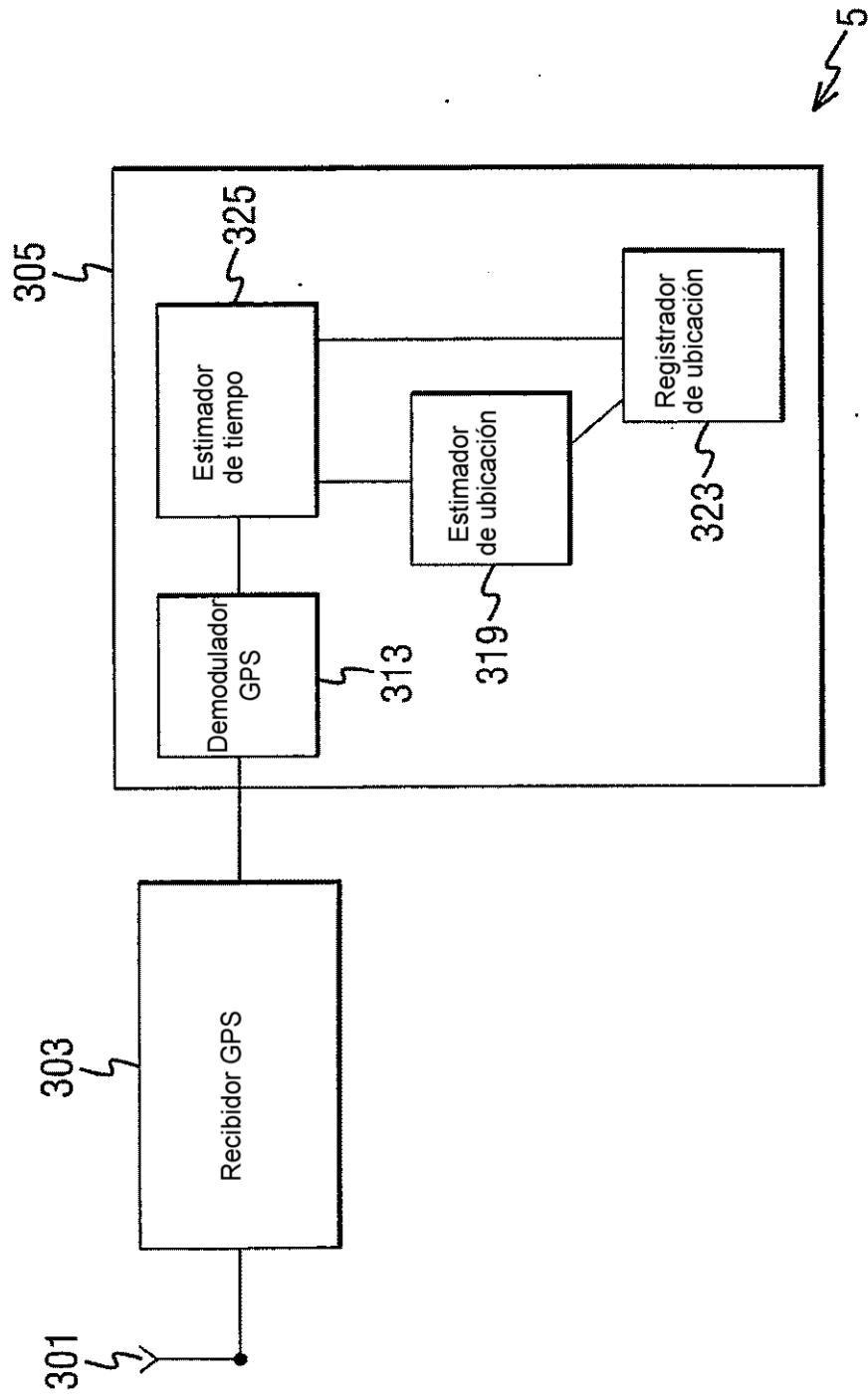


FIG. 4

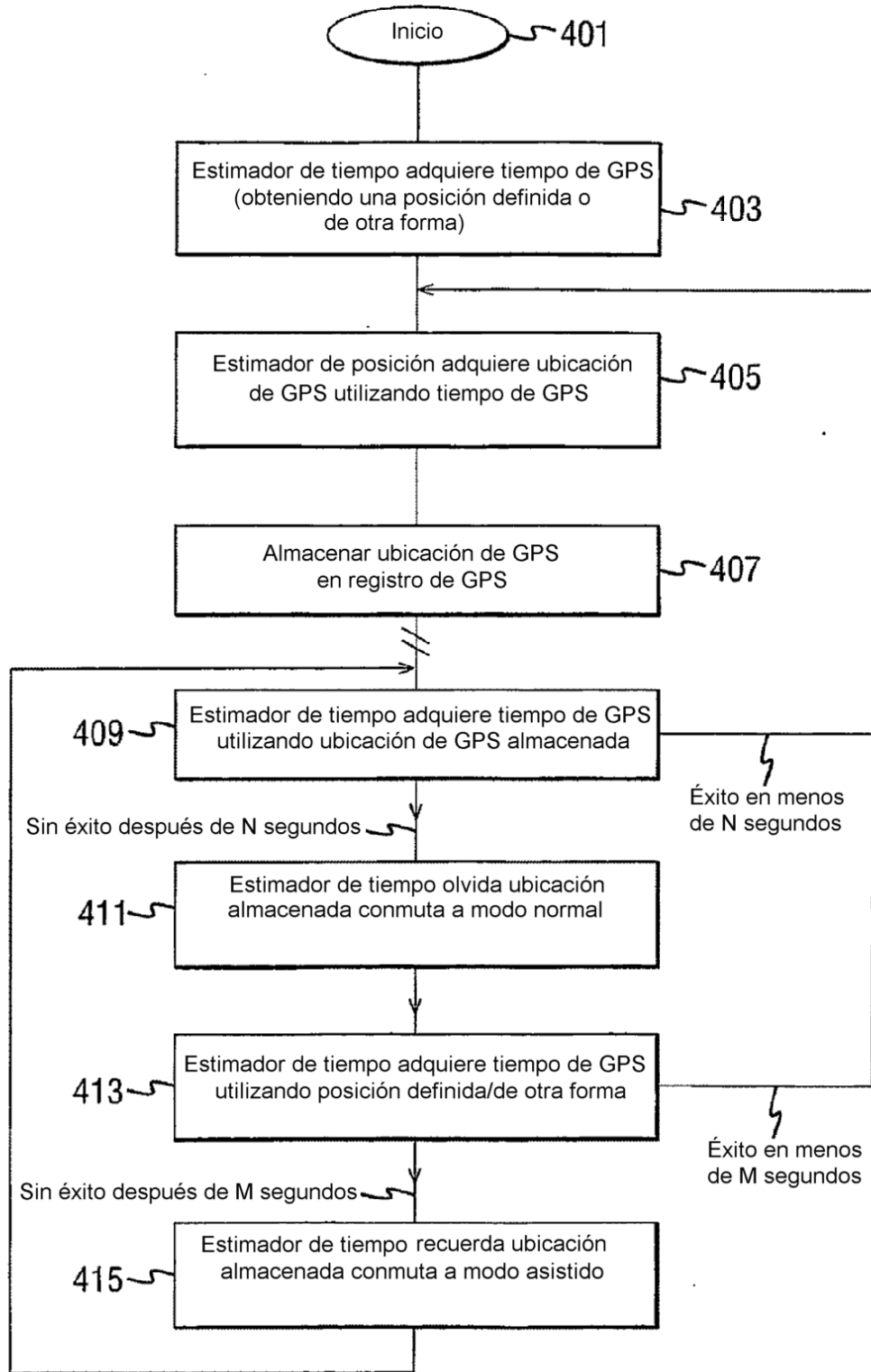


FIG. 5

