



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 311 854**

51 Int. Cl.:
G01S 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04770369 .9**

96 Fecha de presentación : **03.11.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1685422**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **Receptor de GPS y procedimiento y aparato relacionados.**

30 Prioridad: **08.11.2003 GB 0326095**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2009

73 Titular/es: **Geotate B.V.
High Tech Campus 9
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es: **Townsend, Stephen;
Yule, Andrew, T. y
Dooley, Saul R.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 311 854 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).

ES 2 311 854 T3

DESCRIPCIÓN

Receptor de GPS y procedimiento y aparato relacionados.

5 La presente invención se refiere a un receptor GPS que comprende una antena GPS y un módulo de interfaz RF GPS que incluye un conversor analógico a digital para muestrear señales GPS recibidas; y un procesador para emitir las muestras de señal GPS.

10 La presente invención se refiere además a un procedimiento correspondiente para proporcionar una fijación de la posición que comprende las etapas de recibir desde un receptor GPS muestras de señal GPS y procesar las muestras de señal GPS para determinar determine una fijación de la posición; y a un programa informático, medio de almacenamiento legible por ordenador y aparato para el mismo.

15 El artículo “*Real-time software radio architectures for GPS receivers*” por Akos *et al.* (GPS World, julio de 2001) da a conocer “software GPS” en el que mucho procesamiento de señal GPS se lleva a cabo por medio de un microprocesador programable o procesador de señal digital en oposición a componentes cableados analógicos o discretos. Como se ilustra en la figura 2 de ese artículo, se proporciona un receptor GPS simplificado que está constituido por una antena GPS y un módulo de interfaz RF GPS para preprocesamiento de señal GPS (que incluye filtrado, amplificación y conversión descendente de frecuencia) y conversión analógico a digital. Las muestras de señal GPS emitidas desde el receptor GPS se suministran entonces a un ordenador portátil o PC moderno que ejecuta software de procesamiento de señal GPS apropiado para procesar las señales GPS para determinar una fijación de la posición. Los autores de este artículo han contemplado que el receptor GPS sea un módulo “plug-in”, es decir, un dispositivo de tipo “mochila” (“mochila”), que debido a su sencilla arquitectura podría fabricarse de manera económica, facilitando de ese modo la adopción generalizada. Por supuesto, el software de procesamiento de señal GPS que reside en el PC es económico de replicar de manera inherente.

20 Con cualquier arquitectura de receptor GPS y configuración de software de procesamiento de señal GPS específicos que se adopten, por supuesto se esperaría que la salida del receptor GPS fuese compatible con el software de procesamiento de señal GPS. Dicho de otro modo, puesto que se conocen los atributos de la interfaz entre el receptor GPS y el software de procesamiento de señal GPS, uno o ambos se diseñarían teniendo el otro en cuenta. Por ejemplo, el software de procesamiento de señal GPS podría haberse configurado para manejar las muestras de señal GPS de formato, tasa y resolución emitidos por el receptor GPS.

25 La patente estadounidense 6389359 da a conocer un procedimiento para detectar automáticamente la conexión de un receptor GPS autónomo (pudiéndose determinar su posición) a un ordenador, permitiendo de ese modo interpretar mensajes emitidos desde el receptor GPS.

30 La patente estadounidense 6018784 da a conocer una disposición de software GPS en la que un receptor en una tarjeta PCI se utiliza para convertir de manera descendente y muestrear señales GPS antes de emitir las a un PC para procesamiento de señal de banda base.

La patente estadounidense 5861841 da a conocer un receptor GPS autónomo en la forma de una tarjeta PCMCIA.

35 La patente estadounidense 5864751 da a conocer un sistema para programar un receptor de radio que facilita la transferencia de señales desde un ordenador para el ajuste externo de parámetros de frecuencia de recepción y otras condiciones de funcionamiento de un receptor de radio.

40 La patente estadounidense 6449485 da a conocer un dispositivo de comunicaciones móviles que muestrea y marca la hora de señales GPS recibidas para la retransmisión a una estación base para su procesamiento posterior para calcular una posición del dispositivo de comunicaciones móviles.

45 Según la presente invención, se proporciona un receptor GPS del tipo mencionado anteriormente en el que el procesador emite (especialmente a un dispositivo externo) las muestras de señal GPS desde el receptor GPS caracterizado por el procesador que emite las muestras de señal GPS junto con información auxiliar que describe o bien directa o bien indirectamente características de las muestras de señal GPS o las señales GPS contenidas en las mismas, y características que se refieren al receptor GPS.

50 También se proporciona según la presente invención un procedimiento para proporcionar una fijación de la posición que comprende las etapas de: recibir desde un receptor GPS muestras de señal GPS junto con información auxiliar que describe características de las muestras de señal GPS o las señales GPS contenidas en las mismas y características que se refieren al receptor GPS, y procesar las muestras de señal GPS utilizando la información auxiliar para determinar una fijación de la posición; y un programa informático, medio de almacenamiento legible por ordenador y aparato para el mismo.

65 Los inventores se han dado cuenta de que los futuros sistemas GPS de software pueden no tener necesariamente sus receptores GPS (es decir, la antena GPS y la parte de módulo de interfaz RF GPS) y su software de procesamiento de señal GPS diseñados teniendo en cuenta al otro. La presente invención proporciona un mecanismo mediante el que el software de procesamiento de señal GPS que recibe la información auxiliar puede establecer y entonces adaptarse

ES 2 311 854 T3

a las características de una salida de receptor GPS particular. Esto permite que un software de procesamiento de señal GPS particular procese señales emitidas desde una variedad de receptores GPS, y que pueden incluso haberse diseñado y/o fabricado por diferentes empresas.

5 Ahora se describirá la presente invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a la figura adjunta que muestra, esquemáticamente, un PC portátil conectado a un receptor GPS, ambos operando según la presente invención.

En referencia a la figura adjunta, el PC portátil está conectado a través de un puerto PC USB y cable correspondiente al receptor 10 GPS que consiste en un terminal Rx de entrada RF GPS y una antena GPS. Aunque el receptor GPS podría haber sido un dispositivo de tipo "mochila" omitiendo de ese modo el cable, el cable facilita la colocación del receptor GPS (incluyendo la antena) en una posición saliente, aumentando de ese modo las oportunidades de adquirir señales GPS. Por ejemplo, se podría situar el receptor GPS cerca de una ventana si se opera en interiores.

15 Cuando está operativo, el receptor GPS recibe señales NAVSTAR SPS GPS a través de su antena y las preprocesa, normalmente mediante filtrado paso banda pasivo para minimizar la interferencia RF fuera de banda, preamplificación, conversión descendente a una frecuencia intermedia (IF) y conversión analógico a digital. Las muestras de señal GPS resultantes contienen la señal IF que permanece modulada, conteniendo todavía toda la información de los satélites disponibles.

20 Según la presente invención, las muestras de señal GPS se emiten desde el receptor GPS a través del enlace USB hacia la memoria del PC (no mostrada) con información auxiliar que describe características de las muestras de señal GPS y/o las señales GPS contenidas en las mismas.

Utilizando software de procesamiento de señal GPS con base en el PC portátil y la información auxiliar, las muestras de señal GPS se procesan entonces de modo que pueden adquirirse señales GPS con el fin de derivar información pseudoaleatoria a partir de la que puede determinarse la posición del PC utilizando algoritmos de navegación convencionales. Tal adquisición de señal GPS y procesamiento pseudoaleatorio se conocen bien, por ejemplo, véase el documento *GPS Principles and Applications* (Editor, Kaplan) ISBN 0-89006-793-7 Artech House.

30 La información auxiliar puede incluir lo siguiente:

Información relativa al propio receptor GPS

35 ■ tipo y/o identidad del receptor GPS. Si el software de procesamiento de señal GPS puede acceder a una base de datos que mapea el tipo y/o identidad de un receptor GPS con características de muestras de señal GPS emitidas por ese receptor GPS particular y/o las señales GPS para cuya recepción se utiliza ese receptor GPS particular, entonces el tipo y/o la identidad del receptor GPS puede utilizarse indirectamente por tal software de procesamiento de señal GPS para procesar las muestras de señal GPS.

Información relativa a la señal GPS recibida por el receptor GPS

40 ■ tipo y/o identidad de la señal GPS recibida. Un receptor GPS particular puede diseñarse para recibir diferentes señales GPS y/u operar en uno o una pluralidad de modos de funcionamiento como, por ejemplo, el seleccionado directamente por un usuario utilizando medios de entrada de usuario del receptor GPS.

45 ■ formato de la(s) señal(es) GPS recibida(s)

50 ■ frecuencia central de la(s) señal(es) GPS recibida(s)

■ ancho de banda de la(s) señal(es) GPS recibida(s)

Información relativa a las muestras GPS emitidas por el receptor GPS

55 ■ frecuencia portadora de la señal GPS emitida. La señal GPS recibida se convertirá de manera descendente normalmente a una frecuencia intermedia (IF) por el receptor GPS.

60 ■ ancho de banda de señal GPS emitida. Esto debería corresponder a filtrado realizado por el receptor GPS.

■ formato de muestra de señal GPS emitida

■ tasa de muestra de señal GPS emitida

65 ■ resolución de muestra de señal GPS emitida

■ signo de imagen; es decir, si un aumento en la frecuencia de la señal GPS recibida da como resultado o bien un aumento o bien una disminución en la frecuencia portadora de la muestra de señal GPS emitida

ES 2 311 854 T3

- tipo de oscilador y/o parámetros de estabilidad del oscilador; por ejemplo, si el oscilador del receptor GPS tiene compensación de temperatura y si lo tiene, parámetros de precisión, y si no, parámetros de error.
- Tipo de antena; por ejemplo, que indica el patrón de haz efectivo.

5

Cuando sea apropiado, la información auxiliar también puede incluir información relativa a la precisión de cualquiera de lo anterior.

10 Es probable que haya un requisito de al menos alguna inicialización entre el PC portátil y el receptor GPS, por ejemplo, disparado por el sistema operativo del ordenador portátil que detecta la presencia del receptor GPS. Esto puede incluir un intercambio de información auxiliar antes de realizar un flujo continuo de muestras de señal GPS hacia el PC portátil para permitir que el software GPS reciba correctamente los datos y para permitir que el software de procesamiento de señal GPS seleccione una configuración preferida.

15

Aunque la presente invención se ha ilustrado en el contexto de un PC portátil, por supuesto puede aplicarse igualmente a otros aparatos que pueden soportar software de procesamiento de señal GPS y a los que puede conectarse un receptor GPS según la presente invención. Por ejemplo, la invención puede emplearse con dispositivos móviles tales como PDA y teléfono; u objetos generalmente estacionarios tales como TV o módulos de conexión (*set-top box*) de TV.

20

También, aunque la conexión entre el receptor GPS y el software de procesamiento de señal GPS está completamente cableada en el ejemplo anterior, podría implicar de manera concebible un enlace inalámbrico.

25 Además, el receptor GPS mostrado en la figura adjunta puede dotarse de medios de entrada de usuario con los que un usuario puede seleccionar directamente uno de una pluralidad de modos de funcionamiento. Por ejemplo, el usuario puede cambiar algo relativo a la señal GPS recibida por el receptor GPS tal como en qué frecuencia central el receptor GPS está esperando recibir señales GPS si hubiera más de una frecuencia posible para señales objetivo. En un ejemplo alternativo, el usuario puede cambiar algo relativo a las muestras GPS emitidas por el receptor GPS tal como a qué tasa o resolución de muestra se emiten las muestras de señal GPS.

30

Como se expuso anteriormente, la información relativa al oscilador del receptor GPS puede emitirse por el receptor GPS para ayudar al software de procesamiento de señal GPS con base en el PC portátil. Los osciladores tienen generalmente un intervalo de frecuencia de funcionamiento establecido correspondiente a tolerancias de fabricación, pero es probable que la frecuencia de funcionamiento real que cae dentro de este intervalo sea muy estable. Si un oscilador de este tipo en el receptor GPS se calibra individualmente, esta información de calibración o un derivado de la misma (por ejemplo, el cambio posterior en la frecuencia de salida de muestra de señal GPS) puede proporcionarse al software de procesamiento de señal GPS. El software de procesamiento de señal GPS puede realizar realmente la propia calibración analizando la medición de los receptores GPS de la frecuencia de señales GPS recibidas. Una vez que se ha determinado una fijación de la posición, la frecuencia de las señales GPS recibidas puede determinarse con autoridad y por tanto cuantificarse el error en la medición de los receptores GPS. Este error puede cargarse entonces al receptor GPS y almacenarse en digamos, una memoria flash, de modo que posteriormente, el receptor GPS puede emitir esta información de calibración para ayudar al software de procesamiento de señal GPS a realizar una fijación de la posición.

45

Finalmente, aunque la invención se ha descrito en el contexto de NAVSTAR GPS, el sistema de navegación basado en espacio, para todo tiempo meteorológico desarrollado y operado actualmente por el Departamento de Defensa estadounidense, se apreciará que la invención puede aplicarse igualmente a otros sistemas de posicionamiento global incluyendo GLONASS y Galileo e híbridos de los mismos.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un receptor (10) GPS que comprende una antena GPS y un módulo de interfaz RF GPS que incluye un conversor analógico a digital para muestrear señales GPS recibidas y un procesador para emitir muestras de señal GPS desde el receptor GPS **caracterizado** por emitir el procesador las muestras de señal GPS junto con información auxiliar o bien directa o bien indirectamente que describe características de las muestras de señal GPS o las señales GPS contenidas en las mismas, y qué características se refieren al receptor GPS.
- 10 2. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 1, en el que las muestras de señal GPS y la información auxiliar se emiten a un dispositivo externo.
3. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 1, en el que la información auxiliar incluye información relativa al tipo o la identidad del receptor GPS.
- 15 4. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 1, en el que la información auxiliar incluye información relativa a la señal GPS recibida por el receptor GPS.
- 20 5. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 4, en el que la información auxiliar incluye o bien el tipo o bien la identidad de la señal GPS recibida, o el formato, frecuencia central o ancho de banda de la(s) señal(es) GPS recibida(s).
6. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 1, en el que la información auxiliar incluye información relativa a las muestras GPS emitidas por el receptor GPS.
- 25 7. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 6, en el que la información auxiliar incluye la frecuencia portadora o el ancho de banda de la señal GPS emitida, el formato, tasa o resolución de muestra de señal GPS, el signo de imagen, el tipo de oscilador o los parámetros de estabilidad del oscilador, o el tipo de antena.
- 30 8. Un receptor (10) GPS según la reivindicación 1, que comprende además medios de entrada de usuario con los que el usuario puede seleccionar directamente uno de una pluralidad de modos de funcionamiento del receptor GPS.
9. Un procedimiento para proporcionar una fijación de la posición que comprende las etapas de:
- 35
 - recibir desde un receptor (10) GPS muestras de señal GPS junto con información auxiliar que describe características de las muestras de señal GPS o las señales GPS contenidas en las mismas, y qué características se refieren al receptor GPS; y
 - procesar las muestras de señal GPS utilizando la información auxiliar para determinar una fijación de la posición.
- 40
10. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que la señal GPS es una señal de espectro ensanchado; y en el que la información auxiliar se utiliza para ayudar a desensanchar la señal GPS de espectro ensanchado.
- 45 11. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que las muestras de señal GPS y la información auxiliar se reciben desde un dispositivo externo.
12. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que la información auxiliar incluye información relativa al tipo o la identidad del receptor (10) GPS.
- 50 13. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que la información auxiliar incluye información relativa a la señal GPS recibida por el receptor (10) GPS.
- 55 14. Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que la información auxiliar incluye o bien el tipo o bien la identidad de la señal GPS recibida, o el formato, frecuencia central o ancho de banda de la(s) señal(es) GPS recibida(s).
15. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que la información auxiliar incluye información relativa a las muestras GPS emitidas por el receptor (10) GPS.
- 60 16. Un procedimiento según la reivindicación 15, en el que la información auxiliar incluye la frecuencia portadora o el ancho de banda de la señal GPS emitida, el formato, tasa o resolución de muestra de señal GPS, el signo de imagen, el tipo de oscilador o parámetros de estabilidad del oscilador, o el tipo de antena.
- 65 17. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene grabado en el mismo datos que contienen instrucciones para realizar un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.

ES 2 311 854 T3

18. Aparato configurado para realizar un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.

19. Aparato según la reivindicación 18, configurado para conectar a un receptor (10) GPS del tipo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

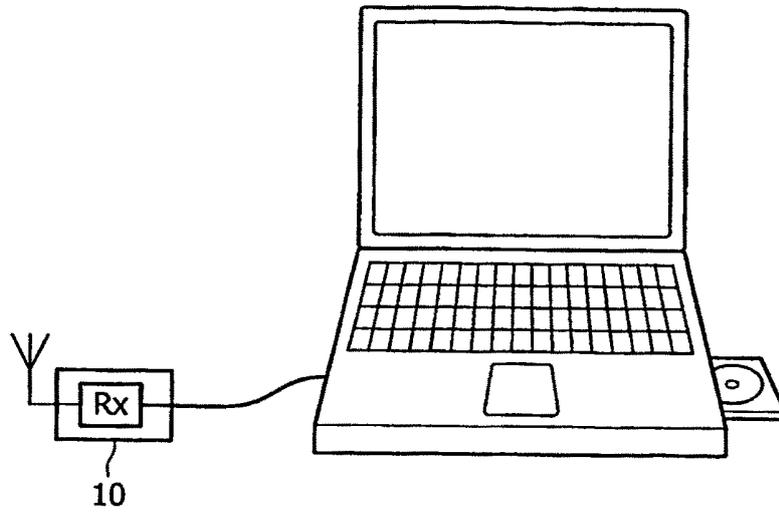


FIG. 1