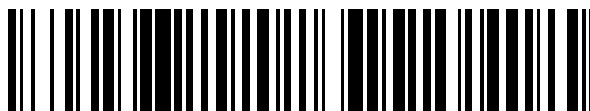


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 760**

51 Int. Cl.:

**G01S 5/14** (2006.01)

**G01C 21/00** (2006.01)

**G08G 1/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2007 E 07740820 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2012136**

54 Título: **Sistema proveedor de información posicional, aparato y transmisor proveedores de información posicional**

30 Prioridad:

**04.04.2006 JP 2006103213**

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

**17.10.2013**

73 Titular/es:

**GNSS TECHNOLOGIES INC. (100.0%)  
6-12-5, Shinjuku Shinjuku-ku  
Tokyo 160-0022, JP**

72 Inventor/es:

**TORIMOTO, HIDEYUKI;  
ISHII, MAKOTO;  
ASAKO, MASAHIRO y  
KOGURE, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 425 760 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**

Sistema proveedor de información posicional, aparato y transmisor proveedores de información posicional

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a una técnica para proporcionar información posicional. Más específicamente, la presente invención se refiere a una técnica para proporcionar información posicional aún en un entorno fuera del alcance de la señal transmitida desde un satélite que emite una señal de posición.

10 **ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

El GPS (Sistema de Posicionamiento Global) ha sido conocido como un sistema de posicionamiento convencional. Un satélite (en lo sucesivo denominado como "satélite GPS") transmite una señal utilizada por GPS (en lo sucesivo referido como una "señal GPS") que vuela a una altitud de aproximadamente 20,000 Km. desde la tierra. Al recibir y desmodular una señal emitida del satélite GPS, un usuario puede medir la distancia entre el satélite GPS y el usuario. Por consiguiente, si no existe un obstáculo entre la tierra y el satélite GPS es posible el posicionamiento utilizando la señal emitida desde el satélite GPS. Asumir, sin embargo, el uso de GPS en un área urbana. A menudo puede ser el caso en donde la señal emitida del satélite GPS no puede ser recibida por un aparato proveedor de la información posicional del usuario, obstaculizada por altos edificios colocados en gran número. Además, la difracción o reflexión de la señal mediante un edificio puede causar un error en la medición de la distancia utilizando la señal y, como resultado, la precisión de la posición por lo general se degrada.

Aunque ha sido conocida una técnica para recibir en una habitación una señal GPS débil que a pasado a través de una pared o en el interior, el estado de la recepción es inestable y la precisión del posicionamiento es baja.

25 En lo anterior, el posicionamiento que utiliza GPS ha sido descrito a manera de ejemplo. El fenómeno descrito anteriormente, sin embargo, es común en los sistemas de posicionamiento utilizando satélites en general. Los sistemas de posicionamiento de satélite no están limitados a GPS, y pueden incluir sistemas tales como GLONASS (Sistema Satélite de Navegación Global) de la Federación Rusa y Galileo de Europa.

30 La técnica relacionada con la provisión de información posicional se describe, por ejemplo, en la Patente Japonesa explicada No. 2006-67086 (Documento de Patente 1).

Documento de Patente 1: Patente Japonesa Descrita No. 2006-67086

35 El documento US 5.078.440 A se refiere a un receptor de navegación que es capaz de funcionar con señales recibidas desde satélites de navegación así como desde pseudolitos de localización fijados en un área localizada dentro de un edificio o fuera en un área obstruida de una línea de visión directa con los satélites. Si no hay disponible ninguna señal de satélite, una pluralidad de pseudolitos son requeridos para determinar la posición del receptor de navegación, en el que cada pseudolito emula la función y la transmisión por radio de un transmisor de satélite GPS convencional y proporciona la posición fijada del pseudolito. El receptor de navegación necesita obtener las señales de portadora moduladas desde al menos cuatro pseudolitos distribuidos en una geometría adecuada para la triangulación tridimensional.

40 El documento también muestra una combinación de receptores móviles, que comprende un receptor de navegación de área local y un receptor de navegación GPS convencional de manera que proporcione la función de navegación también en un área (parcialmente) sombreada de las transmisiones de satélites GPS en órbita, en donde los pseudolitos proporcionan todos o parte de los elementos necesarios que faltan para el cálculo de triangulación tridimensional de la posición.

50 **EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

**PROBLEMAS A SER RESUELTOS POR LA INVENCION**

De acuerdo con la técnica descrita en la Patente Japonesa explicada No. 2006-67086, sin embargo, el lector o el escritor son únicos para el sistema que proporciona información posicional y carece de versatilidad. Con el fin de evitar la interferencia, es necesario restringir la salida de transmisión y, por consiguiente, el área en la cual la información posicional recibida está limitada y difícil de obtener la información posicional continuamente. Además, se requiere un gran número de transmisores para cubrir un área amplia.

60 Además, en conexión con la adquisición o notificación de información posicional, es posible localizar un origen de una transmisión de señal si se hace una llamada telefónica desde un teléfono fijo, ya que la ubicación del teléfono fijo se conoce por adelantado. El amplio uso de los teléfonos portátiles, sin embargo, hace posible la comunicación más y más común y se hace cada vez más difícil notificar la información posicional de la persona que llama, a diferencia del caso de un teléfono fijo. Por el otro lado, con referencia a una llamada de emergencia, la legislación ha considerado incluir una información posicional en una llamada de un teléfono portátil.

65 Un teléfono portátil convencional que tiene la función de posicionamiento obtiene la información posicional en donde una señal del satélite es capaz de recibirse, y por consiguiente, es posible notificar la posición del teléfono portátil.

Cuando es imposible recibir una onda de radio, tal como en una plaza comercial subterránea o en el interior, sin embargo, la información posicional no se puede obtener a través de la técnica de posicionamiento convencional.

5 En vista de lo anterior, se puede considerar una técnica en donde una pluralidad de transmisores capaces de emitir señales similares a la señal GPS se configuran en el interior para encontrar la posición con base en el principio de trilateración similar a GPS. El método, sin embargo, requiere que los transmisores se sincronicen en cuanto a tiempo, incrementando el costo de los transmisores.

10 Además, la reflexión en el interior y similar hace la propagación de la onda de radio complicada, dando fácilmente como resultado errores de aproximadamente 10 m.

15 La presente invención se hizo para resolver el problema antes descrito y es su objeto proporcionar un sistema que proporciona información posicional proporcionado información posicional sin sacrificar la precisión, aún en un lugar fuera del alcance de onda de radio desde un satélite que emite una señal de posicionamiento.

Otro objeto es proporcionar un sistema que proporciona información posicional proporcionando la información posicional con base en la señal que no requiere sincronización en tiempo como un satélite que emite una señal de posicionamiento.

20 Un objeto más es proporcionar un aparato que proporcione información que pueda proporcionar información posicional sin sacrificar la precisión aún en un lugar fuera del alcance de la onda de radio de un satélite que emite una señal de posicionamiento.

25 Aún otro objeto es proporcionar un aparato que proporciona información que puede proporcionar información posicional con base en la señal que no requiere sincronización en tiempo con un satélite que emite una señal de posicionamiento.

30 Aún otro objeto es proporcionar un transmisor que pueda transmitir una señal que proporcione información posicional sin sacrificar la precisión aún en un lugar fuera de alcance y de la onda de radio desde un satélite que emite una señal de posicionamiento.

Otro objeto más es proporcionar un transmisor que pueda transmitir una señal que proporcione información posicional con base en la señal que no requiere sincronización en tiempo con un satélite que emite una señal de posicionamiento.

### 35 MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

Con el fin de resolver los problemas antes descritos, la presente invención proporciona un sistema que proporciona información posicional para proporcionar información posicional de acuerdo con la reivindicación independiente 1. El sistema incluye un transmisor. El transmisor incluye una unidad de almacenamiento que almacena los datos de posición para especificar una ubicación en donde el transmisor está instalado, una unidad generadora que genera una primera señal de posicionamiento que tiene los datos posicionales como una señal de amplio espectro, y una unidad transmisora que transmite la señal de amplio espectro. El sistema que proporciona información posicional además incluye un aparato que proporciona información posicional. El aparato que proporciona información posicional incluye una unidad receptora que recibe la señal de amplio espectro, una unidad de almacenamiento que almacena un patrón de código relacionado con una primera señal de posicionamiento, una unidad de especificación que especifica, con base en el patrón de código almacenado en la unidad de almacenamiento, un patrón de código que corresponde a la señal de amplio espectro recibida por la unidad receptora, una unidad de determinación que determina si la primera señal de posicionamiento ha sido recibida o no con base en la señal desmodulada por el uso del patrón de código especificado por la unidad de especificación, una unidad de obtención que obtiene los datos posicionales de la señal desmodulada cuando la primera señal de posicionamiento ha sido recibida, y una unidad de salida que da salida a los datos de posición obtenidos por la unidad de obtención.

55 Preferiblemente, la primera señal de posicionamiento tiene el mismo formato que la segunda señal de posicionamiento emitida por un satélite que transmite una señal de posicionamiento, e incluye los datos de posición en lugar de un mensaje de navegación incluido en la segunda señal de posicionamiento. El aparato proveedor de la información posicional además almacena, en la unidad de almacenamiento, un patrón de código de cada una de las segundas señales de posicionamiento. El aparato de almacenamiento de información de posicionamiento además incluye una unidad de cálculo que calcula una posición del aparato proveedor de la información posicional con base en cada mensaje de navegación cuando se recibe una pluralidad de segundas señales de posicionamiento.

60 Preferiblemente, la señal posicional codificada tiene una frecuencia central de 1574-42 MHz. La frecuencia de propagación de la señal de posicionamiento es de 1.023 MHz.

65 De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un aparato proveedor de la información posicional para proporcionar la información posicional. El aparato incluye una unidad receptora que recibe una señal de espectro ensanchado, y una unidad de almacenamiento que almacena un patrón de código relacionado con una primera señal de posicionamiento. La primera señal de posicionamiento se emite desde un transmisor instalado en

- 5 una ubicación especificada por adelantado e incluye los datos posicionales para especificar la ubicación. El aparato incluye una unidad especificadora para especificar, con base en el patrón de código almacenado en la unidad de almacenamiento, un patrón de código correspondiente a la señal de espectro ensanchado a través de la unidad de recepción, una unidad de determinación que determina con base en la señal desmodulada a través del uso del patrón de código especificado por la unidad de especificación, si la primera señal de posicionamiento ha sido recibida, una unidad de obtención que obtiene, cuando la primera señal de posicionamiento ha sido recibida, los datos posicionales de la señal desmodulada, y una unidad de salida que da salida a los datos de posición obtenidos por la unidad de obtención.
- 10 Preferiblemente, la primera señal de posicionamiento tiene el mismo formato que una segunda señal de posicionamiento emitida por un satélite que transmite una señal para el posicionamiento, e incluye los datos posicionales en lugar de un mensaje de navegación incluido en la segunda señal de posicionamiento. El aparato proveedor de la información posicional además almacena, en una unidad de almacenamiento, un patrón de código de cada una de las segundas señales de posicionamiento emitidas desde una pluralidad de satélites. El patrón de código es diferente de satélite a satélite. El aparato proveedor de la información posicional además incluye una unidad de cálculo que calcula una posición del aparato proveedor de la información posicional con base en cada mensaje de navegación cuando ha sido recibida una pluralidad de segundas señales de posicionamiento.
- 15 Preferiblemente, la unidad receptora recibe cada una de las primeras señales de posicionamiento emitidas del transmisor instalado en una pluralidad de ubicaciones especificadas por adelantado. El aparato proveedor de la información posicional además incluye una unidad detectora que detecta la intensidad de una señal recibida por la unidad receptora. La unidad de obtención especifica, entre las primeras señales de posicionamiento, una primera señal de posicionamiento de la cual la intensidad es más alta, y obtiene los datos posicionales incluidos en una primera señal de posicionamiento especificada.
- 20 Preferiblemente, los datos posicionales incluyen información que representa una ubicación en donde el transmisor está instalado. La unidad de salida incluye una unidad de visualización que despliega la ubicación en donde el transmisor ha sido instalado con base en la información.
- 25 Preferiblemente, los datos posicionales incluyen un dato de identificación para identificar el transmisor. El aparato incluye una unidad transmisora que transmite, cuando se ha recibido la primera señal de posicionamiento, los datos de identificación y una solicitud de transmisión para la información posicional del transmisor a través de una línea de comunicación, a un servidor que proporcione información posicional en respuesta a una solicitud externa. La información posicional y los datos de identificación se almacenan en relación entre sí en el servidor. El aparato además incluye una unidad de entrada que recibe una entrada de la entrada de la información posicional transmitida por el servidor en respuesta a la solicitud de transmisión a través de la línea de comunicación. La unidad de salida incluye una unidad de visualización para visualizar la información posicional.
- 30 Preferiblemente, el aparato proveedor de la información posicional incluye uno de entre un teléfono portátil, una terminal de información portátil y un aparato de posicionamiento portátil, y un sistema de posicionamiento instalado en un vehículo.
- 35 Preferiblemente, el transmisor está conectado a un temporizador que da salida a la información de tiempo. La salida de la señal de posicionamiento del transmisor incluye los datos de tiempo que representan el tiempo sincronizado con el tiempo del temporizador. El aparato proveedor de la información posicional además incluye una unidad de reloj que controla el tiempo y da salida a la información de tiempo, y una unidad de calibración que calibra el tiempo de la unidad de reloj con base en los datos de tiempo incluidos en la señal de posicionamiento recibida por la unidad receptora.
- 40 Preferiblemente, el aparato proveedor de la información posicional además incluye una unidad de almacenamiento que almacena los datos de atributo que representan el atributo del aparato proveedor de la información posicional, una unidad solicitante que transmite una solicitud para distribuir información de acuerdo con los datos del atributo a un aparato que proporciona información capaz de transmitir información de acuerdo con los datos del atributo basados en la solicitud, y una unidad de entrada que recibe una entrada de información transmitida por el aparato que proporciona información con base en la solicitud de distribución. La unidad de salida incluye una unidad de visualización para visualizar la información.
- 45 De acuerdo con aún otro aspecto, el transmisor incluye una unidad de almacenamiento que almacena los datos posicionales para la especificación de una ubicación en donde el transmisor se instala, una unidad generadora que genera una señal que tiene los datos posicionales como una señal de espectro ensanchado, y una unidad transmisora que transmite la señal de espectro ensanchado.
- 50 Preferiblemente, la unidad generadora genera una señal con el mismo formato que el de la señal de posicionamiento emitida por un satélite que transmite una señal para el posicionamiento como una señal de espectro ensanchado.
- 55

#### EFFECTOS DE LA INVENCION

El sistema que proporciona información posicional de acuerdo con la presente invención es capaz de proporcionar

información posicional utilizando una señal no sincronizada en tiempo con el satélite.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 La Figura 1 muestra una configuración de un sistema que proporciona información posicional 10 de acuerdo con una primera realización de la presente invención.  
 La Figura 2 es un diagrama de bloque que muestra una configuración de hardware de un transmisor en el interior 200-1.  
 La Figura 3 es un diagrama conceptual que muestra una forma para almacenar los datos en EEPROM 240 provisto en un transmisor en el interior 200-1.  
 10 La Figura 4 es un diagrama de bloque que representa una configuración de hardware de un aparato proveedor de información posicional 100-1.  
 La Figura 5 representa las señales de posicionamiento transmitidas del transmisor.  
 La Figura 6 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento del proceso ejecutado a través del aparato proveedor de información posicional 100.  
 15 La Figura 7 muestra un visualización de imagen en la pantalla 440 del aparato proveedor de información posicional 100.  
 La Figura 8 es un (primer) diagrama que representa una trama de señal de acuerdo con otro aspecto de la primera realización de la presente invención.  
 La Figura 9 es un (segundo) diagrama que representa una trama de señal de acuerdo con otro aspecto de la primera realización de la presente invención.  
 20 La Figura 10 es un diagrama de bloque que muestra una configuración del aparato proveedor de información posicional 1000 de acuerdo con una modificación de la primera realización de la presente invención.  
 La Figura 11 muestra una situación en donde se utiliza el aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la modificación de la primera realización de la presente invención.  
 25 La Figura 12 muestra una forma para utilizar el aparato proveedor de información posicional de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.  
 La Figura 13 es un diagrama de bloque que representa una configuración de hardware de un teléfono portátil 1200 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.  
 La Figura 14 es un diagrama de bloque que representa una configuración de hardware de un servidor que proporciona información 1230 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.  
 30 La Figura 15 es un diagrama conceptual que muestra una forma de almacenar los datos en un disco duro 1450 en el servidor que proporciona información 1230.

**DESCRIPCION DE LOS SIGNOS DE REFERENCIA**

35 10 sistema que proporciona información posicional, 110, 111, 112 satélites GPS, 120, 121, 122 transmisores, 100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 1000, 1160, 1170 aparato proveedor de información posicional, 130 edificio, 200-1, 200-1, 200-3, 1110, 1120, 1130, 1210 transmisor en el interior, 1010, 1308 antena, 1140, 1150 área. 1220 Internet, 1382 tarjeta de memoria, 1462 CD-ROM.

**MEJORES MODOS PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION**

A continuación, se describirán las realizaciones de la presente invención con referencia a las figuras. En la siguiente descripción, los mismos componentes se denotan por los mismos caracteres de referencia. Sus nombres y funciones también son iguales. Por consiguiente, la descripción detallada de las mismas no se repetirá.

**<Primera Realización>**

45 Haciendo referencia a la Figura 1, se describirá un sistema que proporciona información posicional 10 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La Figura 1 muestra una configuración del sistema proveedor de información posicional 10. El sistema proveedor de información posicional 10 incluye los satélites GPS (Sistema de Posicionamiento Global) 110, 111, 112 y 113 volando a una altitud de 20,000 por arriba de la tierra, emitiendo  
 50 señales para el posicionamiento (en lo sucesivo referidas como señales de posicionamiento), y aparatos que proporcionan información posicional 100-1 a 100-4 que funcionan como aparatos para proporcionar información posicional. Los aparatos que proporcionan información posicional 100-1 a 100-4 generalmente serán referidos como aparatos proveedores de información posicional 100. Los aparatos proveedores de información posicional 100 son, por ejemplo, una terminal que tiene un dispositivo de posicionamiento convencional, tal como un teléfono portátil, un  
 55 sistema de navegación de automóvil u otros dispositivos de posicionamiento móviles.

Aquí, la señal de posicionamiento es la así denominada señal de espectro ensanchado, y, a manera de ejemplo, es la señal así denominada GPS. La señal, sin embargo, no está limitada a una señal GPS. A continuación, para simplificar la descripción, el sistema de posicionamiento se describirá utilizando GPS como un ejemplo. La presente invención también se aplica a otros sistemas de posicionamiento por satélites (tales como galileo y GLONASS).

60 La frecuencia central de la señal de posicionamiento es, a manera de ejemplo, 1547.42 MHz. La frecuencia de propagación de la señal de posicionamiento es, a manera de ejemplo, 1.023 MHz. Aquí, la frecuencia de la señal de posicionamiento se convierte en la misma que la señal C/A (Común y Acceso) en una banda L1 del GPS existente.  
 65 Esto significa que un circuito receptor de la señal de posicionamiento existente (tal como un circuito receptor de señal GPS) se puede utilizar y, por consiguiente, el aparato proveedor de la información posicional 100 puede recibir la señal de posicionamiento sin agregar un nuevo circuito.

## ES 2 425 760 T3

La señal de posicionamiento puede modularse con una onda rectangular de 1.023 MHz. En este caso, si el canal de datos de la señal modulada es igual que la señal de posicionamiento planeada para la nueva transmisión en la banda L1, el usuario puede recibir la señal de posicionamiento utilizando un receptor que puede recibir y procesar y procesar la nueva señal GPS. La frecuencia de la onda rectangular puede ser diferente de 1.023 MHz. La frecuencia para la modulación se determina con base en un intercambio con la separación de espectro para evitar la interferencia de la señal desmodulada con la señal C/A existente y/u otra señal.

El satélite GPS 110 tiene un transmisor 120 montado sobre el mismo, para emitir la señal de posicionamiento. Los satélites GPS 111, 112 y 113 tienen transmisores similares 121, 122 y 123 montados, respectivamente. Los aparatos que proporcionan la información posicional 100-2, 100-3 y 100-4 tienen funciones similares que el aparato proveedor de información posicional 100-1 que se utilizan en lugares en donde la recepción de las ondas de radio es difícil, tales como en un edificio 130. En el techo del primer piso del edificio 130, se enlaza un transmisor en el interior 200-1. El aparato proveedor de información posicional 100-4 recibe la señal de posicionamiento emitida desde el transmisor en el interior 200-1. Similarmente, los transmisores en el interior 200-2 y 200-3 están respectivamente unidos a los techos del segundo y tercer pisos del edificio 130. Aquí, el tiempo de cada uno de los transmisores en el interior 200-1, 200-2 y 200-3 (en lo sucesivo referidos como "tiempo en tierra") puede ser independiente del tiempo de los satélites GPS 110, 111, 112 y 113 (en lo sucesivo referidos como el "tiempo de satélite"), y no necesitan estar en sincronización. Se desea que los satélites se sincronicen en tiempo entre sí.

La señal de espectro ensanchado emitida como la señal de posicionamiento de cada transmisor se genera mediante la modulación de un mensaje de navegación con un código PRN (Ruido Pseudo Aleatorio). El mensaje de navegación incluye los datos de tiempo, la información de la órbita, el almanaque, y los datos de corrección de la ionosfera. Cada transmisor 120 además tiene datos (PRN-ID (Identificación)) para identificar el transmisor 120 por sí mismo o para identificar el satélite en donde el transmisor 120 está montado.

El aparato proveedor de información posicional 100 tiene datos para generar cada código de ruido pseudo-aleatorio y un generador de código. Al recibir la señal de posicionamiento, el aparato proveedor de la información posicional 100 ejecuta un procedimiento de desmodulación, que se describirá más adelante, utilizando un patrón de código de código de ruido pseudo-aleatorio asignado a cada satélite, por lo tanto puede identificar de qué satélite la señal recibida se ha emitido. Además, una nueva señal GPS incluye PRN-ID en los datos y, por consiguiente, es posible evitar la adquisición de la señal y el rastreo utilizando un patrón de código erróneo, que es probablemente cuando el nivel de recepción es bajo.

La configuración esquemática del transmisor montado en el satélite GPS es como sigue. Cada uno de los transmisores 120, 121 y 122 incluyen un reloj atómico, un almacenamiento para almacenar los datos, un circuito de oscilación, un circuito de procesamiento para generar la señal de posicionamiento, un circuito de codificación para codificar el espectro ensanchado de la señal generada por el circuito de procesamiento, y una antena de transmisión. El almacenamiento almacena el mensaje de navegación que tiene un calendario astronómico, un almanaque de cada satélite, los datos de corrección de la ionosfera, y similares, y PRN-ID.

El circuito de procesamiento genera un mensaje para la transmisión, utilizando la información del tiempo del reloj atómico y varios datos almacenados en el almacenamiento.

Se observa que el patrón de código para el código de ruido pseudo-aleatorio para el código de espectro ensanchado se define de antemano para cada transmisor 120. Cada patrón de código difiere de transmisor a transmisor (es decir, de satélite GPS a satélite). El circuito de codificación efectúa la propagación de espectro del mensaje, utilizando el código de ruido pseudo-aleatorio como tal. El transmisor 120 convierte de esta forma la señal codificada a alta frecuencia, y emite la señal resultante al espacio a través de la antena de transmisión.

Como se describió anteriormente, el transmisor 120 emite una señal de espectro ensanchado sin causar daño de interferencia con otros transmisores. Aquí, no causar "interferencia dañina" se puede asegurar a través del nivel de salida de tal forma restringido que evita cualquier interferencia. Alternativamente, se puede realizar a través de una manera de espectro ensanchado. La señal se transmite utilizando, por ejemplo, una onda portadora referida como una banda L1. Los transmisores 120, 121 y 122 emiten señales de posicionamiento que tienen la misma frecuencia, por ejemplo, de acuerdo con el sistema de comunicación de espectro ensanchado. Por consiguiente, cuando las señales de posiciones transmitidas de los satélites respectivos son recibidas por el aparato proveedor de la información posicional 100-1, las señales de posicionamiento respectivas se pueden recibir sin diafonía.

Haciendo referencia a la Figura 2, se describirá el transmisor en el interior 200-1. La Figura 2 es un diagrama de bloque que representa una configuración de hardware del transmisor en el interior 200-1.

El transmisor en el interior 200-1 incluye un bloque de procesamiento digital 210, una EEPROM (Memoria de Solo Lectura Programable Eléctricamente Editable) 240 eléctricamente conectada al bloque de procesamiento digital 210, una UART 250 eléctricamente conectada a un bloque de procesamiento digital 210, una interfaz de entrada/salida digital 260 eléctricamente conectada al bloque de procesamiento digital 210, un reloj 280 eléctricamente conectado al bloque de procesamiento digital 210, un bloque de procesamiento análogo 290 eléctricamente conectado al

bloque de procesamiento digital 210, una antena 292 eléctricamente conectada a un bloque de procesamiento análogo 290, y un suministro de energía 294. El bloque de procesamiento digital 210 incluye un CPU (Unidad de Procesamiento Central) 220 y una RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) 230.

5 EEPROM 240 almacena un programa a ser ejecutado por el CPU 220, los datos representando la ubicación en donde está instalado el transmisor en el interior 200-1, etc. El programa o los datos se leen de EEPROM 240 y se transfieren a RAM 230 cuando el transmisor en el interior 200-1 se activa. EEPROM 240 puede además almacenar entrada de datos desde el exterior del transmisor en el interior 200-1. El almacenamiento para almacenar el programa de los datos no está limitado a EEPROM 240. Un almacenamiento por lo menos capaz de almacenar  
10 datos en una forma no volátil puede utilizarse. Como se describirá más adelante, cuando se da salida a los datos desde el exterior, cualquier almacenamiento que permita la escritura de los datos puede utilizarse. La trama de datos de EEPROM 240 se describirá más adelante.

15 El bloque de procesamiento digital 210 genera datos como un origen de una señal a ser transmitida por el transmisor en el interior 200-1 como una señal para posicionamiento. El bloque de procesamiento digital 210 envía los datos generados como una corriente de bits al bloque de procesamiento análogo 290.

20 El reloj 208 suministra una señal de reloj que define una operación del CPU 220 o una señal de reloj para generar una onda portadora, al bloque de procesamiento digital 210.

25 La interfaz de entrada/salida digital 260 es capaz de monitorear el estado en el interior (tal como la señal "PLLCntrl") del transmisor. Alternativamente, la interfaz de entrada/salida digital 260 puede recibir desde el exterior, una entrada de un patrón de código de código de pseudo-ruido para propagar la modulación de la señal emitida desde el transmisor en el interior 200-1, o una entrada de datos que definen una salida de transmisión. Además, puede recibir una entrada de otros datos a ser emitidos desde el transmisor en el interior 200-1. Los otros datos incluyen de texto que representan la ubicación en donde está instalado el transmisor en el interior 200-1. Si el transmisor en el interior 200-1 se instala en instalaciones comerciales tales como una tienda departamental, los datos publicitarios se pueden capturar en el transmisor en el interior 200-1, como los otros datos.

30 Cuando se capturan en el transmisor en el interior 200-1, el patrón de código del código de pseudo-propagación se escribe en un área predefinida en EEPROM 240. A continuación, el PRN-ID escrito se incluye en la señal para el posicionamiento. También se escriben otros datos en áreas asegurados por adelantado dependiendo del tipo de datos, en EEPROM 240.

35 UART 250 se utiliza para ajustar el transmisor en el interior 200-1. El reloj externo 270 se utiliza para ajustar el transmisor en el interior 200-1, similar a UART 250. A manera de ejemplo, el reloj externo 270 se utiliza para recibir la frecuencia de una línea de energía (no mostrada) y la calibración de la frecuencia de transmisión de la señal para posicionamiento.

40 El bloque de procesamiento análogo 290 modula la onda portadora de 57542 GHz utilizando una salida de corriente de bits del bloque de procesamiento digital 210 para generar una señal transmisora, y le da salida a la antena 292. La señal se emite desde la antena 292. En esta forma, una señal que tiene la misma configuración que la señal para el posicionamiento se emite desde el transmisor en el interior 200-1. Aquí, el contenido de la señal no es perfectamente el mismo que el contenido de la señal de posicionamiento emitida desde el satélite. Un ejemplo de la configuración de la señal emitida desde el transmisor en el interior 200-1 se describirá más adelante (Figura 5).  
45

50 El suministro de energía 294 suministra energía a varios componentes de transmisor en el interior 200-1. El origen de energía 294 puede integrarse en el transmisor en el interior 200-1 como se muestra en la Figura 2, o la energía eléctrica se puede suministrar desde el exterior.

55 En la descripción anterior, se utiliza el CPU 220 como una unidad de procesamiento aritmética para realizar el proceso en la unidad de procesamiento digital 210. Se pueden utilizar otras unidades de procesamiento aritmético. Además, ya que la operación realizada por el transmisor en el interior 200-1 no es complicada, el bloque de procesamiento digital 210 se puede implementar por medio de un circuito eléctrico formado para llevar a cabo varios procedimientos, en lugar del CPU 220.

60 Además, aunque la señal del reloj (Clk) se suministra desde el bloque de procesamiento digital 210 al bloque de procesamiento análogo 290 en la Figura 2, puede directamente suministrarse desde el reloj 280 al bloque de procesamiento análogo 290.

65 En la presente realización, el bloque de procesamiento digital 210 y la unidad de procesamiento análoga 290 se muestran de manera separada para una descripción más clara. Físicamente, estos bloques pueden montarse juntos en un chip.

Haciendo referencia a la Figura 3, la trama de datos en el transmisor en el interior 200-1 se describirá. La Figura 3 es una ilustración conceptual que muestra la forma de almacenar los datos en EEPROM 240 provisto en el transmisor en el interior 200-1. EEPROM 240 incluye las áreas 310 a 340 para el almacenamiento de los datos.

El área 300 almacena un ID de transmisor, como un número para identificar el transmisor. Un ID de transmisor es, por ejemplo, números y/o letras del alfabeto u otras combinaciones escritas en una forma no volátil en la memoria, en donde se fabrica el transmisor. Un PRN-ID de un código de pseudo-propagación asignado al transmisor se almacena en el área 310. El número de transmisor se almacena como datos de texto en un área 320.

Un patrón de código del código de pseudo-propagación asignado al transmisor se almacena en un área 330. El patrón de código del código de pseudo-propagación se selecciona de una pluralidad de un número finito de patrones de código asignados de antemano al sistema proveedor de la información posicional de acuerdo con la realización de la presente invención, y es un patrón de código diferente del patrón de código del código de pseudo-propagación asignado a cada satélite. Además, como se describió anteriormente, el patrón de código del código de pseudo-propagación se puede cambiar por otra entrada de patrón de código a través de una interfaz de entrada/salida digital 260.

El patrón de código del código de pseudo-propagación asignado al sistema proveedor de información posicional de la presente es finito en cuanto a número. El número de transmisores en el interior es diferente dependiendo de la magnitud del sitio de instalación de los transmisores o la trama del sitio de instalación (por ejemplo, números de pisos de un edificio). Una pluralidad de transmisores en el interior más grande en número que el número de patrones de código puede posiblemente utilizarse. Por consiguiente, puede haber una pluralidad de transmisores que tienen el mismo patrón de código del código de pseudo-propagación. En este caso, el sitio de instalación de los transmisores que tienen el mismo patrón de código puede determinarse en consideración de la salida de señal. Esto evita la recepción simultánea de una pluralidad de señales de posicionamiento utilizando el mismo patrón de código del código de pseudo-propagación a través del mismo aparato proveedor de la información posicional.

Los datos posicionales para especificar la ubicación en donde el transmisor en el interior 200-1 está instalado se almacenan en un área 340. Los datos posicionales están representados, a manera de ejemplo, como una combinación de latitud, longitud, y altitud. En el área 320, además o en lugar de los datos posicionales, se puede almacenar una dirección o un nombre del edificio.

Haciendo referencia a la Figura 4, se describirá el aparato que proporciona información posicional 100-1. La Figura 4 es un diagrama de bloque que representa una configuración de hardware del aparato proveedor de información posicional 100-1.

El aparato proveedor de información posicional 100 incluye una antena 402, un circuito frontal RF (Radio Frecuencia) 404 eléctricamente conectado a la antena 402, un convertidor descendente 406 eléctricamente conectado al circuito frontal RF 404, un convertidor A/D (Análogo a Digital) 408 eléctricamente conectado a un convertidor descendente 406, un procesador de banda base 410 eléctricamente conectado a un convertidor A/D 408, una memoria 420 eléctricamente conectada al procesador de banda base 410, un procesador de navegación 430 eléctricamente conectado al procesador de banda base 410, y una pantalla 440 eléctricamente conectada al procesador de navegación 430.

La memoria 420 incluye una pluralidad de áreas para almacenar patrones de código de códigos de pseudo-ruido como datos para identificar cada origen de emisión de la señal de posicionamiento. A manera de ejemplo, de acuerdo con un aspecto, cuando se utilizan los patrones de código 48, la memoria 420 incluye las áreas 421-1 a 421-48, como se muestra en la Figura 4. De acuerdo con otro aspecto, cuando se utiliza un número más grande de patrones de código, se asegura un número mayor de áreas en la memoria 420. Por el contrario, también posible utilizar patrones de código inferiores en número que las áreas aseguradas en la memoria 420.

Considerar un ejemplo en donde se utilizan patrones de código 48. Aquí, si se utilizan los satélites 24 para el sistema de posicionamiento de satélite, los datos de identificación 24 para identificar los respectivos satélites y los datos de propagación 12 se almacenan en las áreas 421-1 a 421-36. Aquí, en el área 421-1, por ejemplo, se almacena un patrón de código del código de pseudo-ruido para el primer satélite. Al leer el patrón de código desde aquí y llevar a cabo el procedimiento de correlación transversal con la señal recibida, el rastreo de la señal y la decodificación del mensaje de navegación que se incluyen en la señal se hace posible. Aunque un método en el cual el patrón del código se almacena y se lee ha sido descrito como un ejemplo en la presente, también es posible un método en donde el patrón de código se genera a través de un generador de patrón de código. El generador de patrón de código se lleva a cabo, por ejemplo, combinando dos registros de retroalimentación. La trama y la operación del generador del patrón de código se entienden fácilmente por un experto en la técnica. Por consiguiente, no se repetirá en la presente una descripción detallada del mismo.

Similarmente, los patrones de código del código de pseudo-ruido asignados a los transmisores en el interior emiten señales de posicionamiento que se almacenan en las áreas 421-37 a 421-48. Por ejemplo, el patrón de código del código de pseudo-ruido asignado al primer transmisor en el interior se almacena en el área 432-37. En la presente realización, los transmisores en el interior que tienen 12 patrones de código son utilizables. Aquí, los transmisores en el interior pueden configurarse de tal forma que los transmisores en el interior tienen el mismo patrón de código no colocado en el alcance de la cobertura de un aparato proveedor de información posicional. A través de dicha configuración, se hace posible instalar transmisores en el interior más grandes en número que 12 en un piso del



edificio 130.

El procesador de banda base 410 incluye una unidad correlacionadora 412 que recibe como una entrada una salida de señal del convertidor A/D 408, una unidad de control 414 para controlar la operación de la unidad correlacionadora 412, una unidad de determinación 416 para determinar la origen de emisión de la señal de posicionamiento con base en la salida de datos de la unidad de control 414. El procesador de navegación 430 incluye una unidad de posicionamiento en el exterior 432 para medir la posición en el exterior del aparato proveedor de información posicional 100 con base en la salida de señal de la unidad de determinación 416 y una unidad de posicionamiento en el interior 434 para extraer la información que representa la posición en el interior del aparato proveedor de información posicional 100 con base en la salida de datos de la unidad de determinación 416.

La antena 402 puede recibir señales de posicionamiento emitidas de los satélites GPS 110, 111, 112, respectivamente, y una señal de posicionamiento emitida del transmisor en el interior 200-1. Además, cuando se implementa el aparato proveedor de la información posicional 100 como un teléfono portátil, la antena 420 puede transmitir/recibir la señal para el teléfono inalámbrico o los datos para la comunicación de datos, además de las señales mencionadas anteriormente.

El circuito frontal RF 404 recibe las señales recibidas por la antena 402 y lleva a cabo la reducción de ruido, o el proceso de filtración para dar salida a las señales solamente en un ancho de banda predefinido. Las salidas de señal del circuito frontal RF 404 se capturan en el convertidor descendente 406.

El convertidor descendente 406 amplifica la salida de señal del circuito RF 404 y le da salida como una señal de frecuencia intermedia. La señal se captura en el convertidor A/D 408. El convertidor A/D 408 lleva a cabo la conversión digital de la señal de frecuencia intermedia de entrada, a un dato digital. Los datos digitales es la entrada hacia el procesador de banda base 410.

En el procesador de banda base 410, la unidad correlacionadora 402 lleva a cabo el procedimiento de correlación entre la señal recibida y la lectura del patrón de código a través de la unidad de control 404 desde la memoria 420. Por ejemplo, la unidad correlacionadora 412 lleva a cabo la comparación de dos diferentes patrones de código del cual la fase de código difiere a través de un bit proporcionado por la unidad de control 414 con los datos digitales transmitidos del convertidor A/D 408. Al utilizar cada patrón de código, la unidad correlacionadora 412 rastrea la señal de posicionamiento recibida por el aparato proveedor de la información posicional 100, y especifica un patrón de código que tiene una secuencia que coincide con la secuencia de bit de la señal de posicionamiento. En consecuencia, el patrón de código del código de pseudo-ruido se especifica y, por consiguiente, el aparato proveedor de la información posicional 100 puede determinar de que satélite o de que transmisor en el interior ha sido transmitida la señal de posicionamiento recibida. Además, es posible que el aparato proveedor de la información posicional 100 desmodule y descifre el mensaje utilizando el patrón de código especificado.

Específicamente, la unidad de determinación 410 hace dicha determinación como se describió anteriormente, y transmite los datos de acuerdo con el resultado de la determinación al procesador de navegación 430. La unidad de determinación 416 determina si el PRN-ID incluido en la señal de posicionamiento recibida es el PRN-ID asignado al transmisor diferente del transmisor montado en el satélite GPS.

Aquí, se describirá un ejemplo en el cual se utilizan 24 satélites GPS en el sistema de posicionamiento. Aquí, se utilizan 36 códigos de pseudo-ruido, incluyendo códigos de propagación. En este ejemplo, se utilizan PRN-01 a PRN-24 como números (PRN-ID) para identificar los respectivos satélites GPS, y PRN-25 a PRN-36 se utilizan como números para identificar los satélites de propagación. Los satélites de propagación se refieren a un satélite lanzado además de los satélites originalmente lanzados. Específicamente dicho satélite puede lanzarse en el caso en donde falla un satélite GPS o un transmisor o similar montado en un GPS.

Además, se asume que 12 patrones de código del código de pseudo-ruido están asignados a los transmisores (tal como el transmisor en el interior 200-1 y similar) diferente de los transmisores montados en los satélites GPS. Aquí, los números diferentes de PRN-ID asignados a los satélites, por ejemplo, PRN-37 a PRN-48, se asignan a los transmisores respectivos. Por consiguiente, después en el presente ejemplo, existen 48 PRN-ID. Aquí, los PRN-37 ~ PRN-48 se asignan a transmisores en el interior de acuerdo con la configuración de los transmisores en el interior. Por consiguiente, si la salida de transmisión utilizada no es lo suficientemente alta para causar la interferencia de las señales emitidas desde cada uno de los transmisores en el interior, se puede utilizar el mismos PRN-ID para diferentes transmisores en el interior. Esta configuración permite el uso de transmisores más grandes en cuanto a número que los PRN-ID asignados para los transmisores en la tierra.

Por consiguiente, la unidad de determinación 416 hace una referencia al patrón de código 422 del código de pseudo-ruido almacenado en la memoria 420 para determinar si el patrón de código obtenido de la señal de posicionamiento recibida coincide con el patrón de código asignado al transmisor en el interior. Si estos patrones de código coinciden, la unidad de determinación 416 determina que la señal de posicionamiento ha sido emitida desde el transmisor en el interior. Por el contrario, la unidad de determinación 416 determina que la señal ha sido emitida del satélite GPS, y determina, con referencia a los patrones de código almacenados en la memoria 402, a que satélite GPS ha sido asignado el patrón de código obtenido. Aunque se utiliza un ejemplo en donde el patrón de código para la

determinación ha sido descrito, la determinación puede hacerse mediante la comparación de otros datos. Por ejemplo, la comparación utilizando PRN-ID puede utilizarse para la determinación.

5 Si la señal recibida se emite de cada satélite GPS, la unidad de determinación 416 transmite los datos obtenidos de la señal especificada a la unidad de posicionamiento en el exterior 432. Los datos obtenidos de la señal incluyen los datos de navegación. Si la señal recibida se emite desde el transmisor en el interior 200-1 o similar, la unidad de determinación 416 transmite los datos obtenidos desde la señal a la unidad de posicionamiento interna 434. Los datos representan valores coordinados establecidos por adelantado, como datos para especificar la posición del transmisor en el interior 200-1. De acuerdo con otro aspecto, se puede utilizar un número que identifica el transmisor.

10 En el procesador de navegación 430, la unidad de posicionamiento en el exterior 432 ejecuta un procedimiento para calcular la posición del aparato proveedor de la información posicional 100 con base en los datos transmitidos desde la unidad de determinación 416. Específicamente, al utilizar los datos incluidos en las señales emitidas desde tres o más (preferiblemente, cuatro o más) satélites GPS, la unidad de posicionamiento en el exterior calcula el tiempo de propagación de cada señal, y se basa en el resultado del cálculo, encuentra la posición del aparato proveedor de información posicional 100. El procedimiento se ejecuta a través de un método de posicionamiento de satélite. El procedimiento puede fácilmente entenderse por un experto en la técnica, y por consiguiente, la descripción detallada del mismo no se repetirá aquí.

15 Por el otro lado, el procesador de navegación 430, la unidad de posicionamiento en el interior 434 ejecuta un procedimiento de posicionamiento cuando el aparato proveedor de información posicional 100 sale del en el interior, con base en la salida de los datos de la unidad de determinación 416. Como se describirá más adelante, el transmisor en el interior 200-1 emite una señal de posicionamiento incluyendo los datos (datos de tiempo) para especificar una ubicación. Por consiguiente, si el aparato proveedor de información posicional 100 recibe dicha señal, los datos pueden obtenerse de la señal, y los datos pueden utilizarse como la posición del aparato proveedor de información posicional 100. La unidad de posicionamiento en el interior 434 lleva a cabo este procedimiento. Los datos calculados por la unidad de posicionamiento en el exterior 432 o la unidad de posicionamiento en el interior 434 se utilizan para visualizar en la pantalla 440. Específicamente, los datos se incorporan en los datos para visualizar una imagen, y se genera una imagen que representa la posición medida o despliega la ubicación en donde se instala el transmisor en el interior 200-1 y se despliega en la pantalla 440.

20 Haciendo referencia a la Figura 5, se describirá la señal de posicionamiento transmitida desde el transmisor. La Figura 5 muestra una trama de una señal 500 emitida por un transmisor montado en un satélite GPS. La señal 500 se forma de cinco subtramas de 300 bits, es decir, las subtramas 510 a 550. Las subtramas 510 a 550 se transmiten repetidamente por el transmisor. Las subtramas 510 a 550 cada una incluye 300 bits, y se transmiten a una velocidad de bits de 500 bps (bits por segundo). Por consiguiente, en este ejemplo, cada subtrama se transmite en 6 segundos.

25 La primera subtrama 510 incluye un transporte superior 511 de 30 bits, información de tiempo 512 de 30 bits, y datos de mensaje 513 de 240 bits. La información de tiempo 512 específicamente incluye la información de tiempo obtenida cuando se genera la subtrama 510, y un ID de subtrama. Aquí, el ID de subtrama representa un número de identificación para distinguir la primera subtrama 510 de las otras subtramas. Los datos de mensaje 513 incluyen el número de semana GPS, la información de reloj, la información de solidez del satélite GPS, y la información de la precisión de la órbita.

30 La segunda subtrama 520 incluye un transporte superior 521 de 30 bits, información de tiempo 522 de 30 bits, y datos de mensaje 523 de 240 bits. La información de tiempo 522 tiene la misma trama que la información de tiempo 512 de la primera subtrama 510. Los datos de mensaje 523 incluyen el calendario astronómico. Aquí, el calendario astronómico (difusión del calendario astronómico) representa la información de la órbita del satélite que emite la señal de posicionamiento. El calendario astronómico es una información altamente precisa actualizada sucesivamente por una estación de control que supervisa la navegación del satélite.

35 La tercera subtrama 530 tiene la misma trama que la segunda subtrama 520. Específicamente, la tercera subtrama 530 incluye un transporte superior 531 de 30 bits, información de tiempo 532 de 30 bits, y datos de mensaje 533 de 240 bits. La información de tiempo tiene la misma trama que la información de tiempo 512 de la primera subtrama 510. Los datos de mensaje 533 incluyen el calendario astronómico.

40 La cuarta subtrama 540 incluye un transporte superior 541 de 30 bits, información de tiempo 542 de 30 bits, y datos de mensaje 543 de 240 bits. A diferencia de los otros mensajes de datos 513, 523 y 533, los datos de mensaje 543 incluyen la información de almanaque, el resumen de la información de solidez del satélite, la información de retraso ionosférico, el parámetro UTC (Tiempo Universal Coordinado) y similares.

45 La quinta subtrama 550 incluye un transporte superior 551 de 30 bits, información de tiempo 552 de 30 bits, y datos de mensaje 553 de 240 bits. Los datos de mensaje 553 incluyen la información de almanaque y el resumen de la información de la solidez del satélite. Los datos mensaje 543 y 553 cada uno consisten de 25 páginas, y en cada página, se definen diferentes piezas de información descritas anteriormente. Aquí, la información de almanaque

representa la órbita esquemática de los satélites e, incluye información no solamente para el satélite correspondiente sino también para todos otros satélites GPS. Cuando la transmisión de las subtramas 510 a 550 se repite 25 veces, el proceso regresa a la primera página, y se reinicia la información de las mismas piezas de información.

5 Las subtramas 510 a 550 se transmiten desde cada uno de los transmisores 120, 121 y 122. Cuando las subtramas 510 a 550 se reciben por el aparato proveedor de información posicional 100, la posición del aparato proveedor de información posicional 100 se calcula con base en cada pieza de información de mantenimiento/administración incluida en los transportes superiores 511 a 551, la información de tiempo 512 a 552 y los datos de mensaje 513 a 553.

10 Una señal 560 que tiene la misma longitud de datos que cada dato de mensaje 513 a 553 se incluye en las subtramas 510 a 550. La señal 560 es diferente de las subtramas 510 a 550 en que en lugar de la información de órbita representada como un calendario astronómico (dato de mensajes 523, 533) tiene datos que representan la posición del origen de emisión de la señal 560.

15 Específicamente, la señal 560 incluye PRN-ID 561 de 6 bits, un ID de transmisor 562 de 15 bits, un valor de la coordenada X 563, un valor de la coordenada Y 564, un valor de la coordenada Z 565, un coeficiente de corrección de altitud (Zhf) 566, una dirección 567, y una reserva 568. La señal 560 se transmite desde los transmisores en el interior 200-1, 200-2 y 200-3 en lugar de los datos de mensajes 513 a 553 incluidos en las subtramas 510 a 550.

20 PRN-ID 561 es un número de identificación de patrones de código de un grupo de códigos de pseudo-ruido asignados de antemano a los transmisores (por ejemplo los transmisores en el interior 200-1, 200-2 y 200-3) como el origen de emisión de la señal 560. Aunque PRN-ID 561 es diferente del número de identificación de los patrones de código del grupo de códigos de pseudo-ruido asignados a los respectivos transmisores montados en los satélites GPS, éstos son números asignados a los patrones de código generados de la secuencia de código del mismo sistema. Cuando el aparato proveedor de la información posicional obtiene cualquiera de los patrones de código de códigos de pseudo-ruido asignados a los transmisores en el interior, de la señal recibida 560, se hace posible especificar si la señal corresponde a la subtrama 510 a 550 transmitida desde un satélite, o la señal 560 transmitida desde un transmisor en el interior.

30 El valor de la coordenada X 563, el valor de la coordenada Y 564 y el valor de la coordenada Z 565 son datos que representan la posición en donde el transmisor en el interior 200-1 está montado. El valor de la coordenada X 563, el valor de la coordenada Y 564, y el valor de la coordenada Z 565, a manera de ejemplo, indican la latitud, la longitud y la altitud, respectivamente. El coeficiente de corrección de altitud 566 se utiliza para corregir la altitud especificada por el valor de la coordenada Z 565. El coeficiente para corregir la altitud 566 no es un aspecto de datos esencial. Por consiguiente, si la precisión superior que la altitud especificada por el valor de la coordenada Z 565 es innecesaria, no puede utilizarse el coeficiente. En este caso, el dato de "nulo", por ejemplo, se almacena en el área asignada al coeficiente corrector de la altitud 566.

40 Haciendo referencia a la Figura 6, se describirá una trama de control para el aparato proveedor de información posicional 100. La Figura 6 es un gráfica de flujo que representa un procedimiento del proceso ejecutado por el procesador de banda base 410 y el procesador de navegación 430 del aparato proveedor de información posicional 100.

45 En el paso S610, el aparato proveedor de la información posicional 100 obtiene (rastrea y adquiere) la señal de posicionamiento. Específicamente, el procesador de banda base 410 recibe una entrada de la señal posicional recibida (datos digitalmente convertidos) del convertidor A/D 408. El procesador de banda base 410 genera, como una réplica del código de pseudo-ruido, un patrón de código del cual la fase de código es diferente con un posible retraso reflejado y detecta la presencia/ausencia de la correlación entre el patrón de código y la señal de posicionamiento recibida. El número de patrones de código generados es, por ejemplo, el doble de número de bits del patrón de código. A manera de ejemplo, asumir que la velocidad del chip es de 1023 bits. Después, 2046 patrones de código cada uno teniendo el retraso de medio bit, es decir, se puede generar una diferencia de fase de código. Se ejecuta el procedimiento de establecer la correlación con la señal recibida utilizando cada patrón de código. Cuando una salida no inferior a una intensidad predefinida se detecta en un procedimiento de correlación, el procesador de banda base 410 bloquea el patrón de código, y puede especificar el satélite que emitió la señal posicional, desde el patrón de código. Existe solamente un código de pseudo-ruido que tiene la secuencia de bits del patrón de código de interés. Por consiguiente, se puede especificar el código de pseudo-ruido utilizado para la codificación del espectro ensanchado de la señal de posicionamiento recibida.

60 Como se describirá más adelante, el procedimiento para establecer la correlación entre la señal obtenida por la recepción y el patrón de código de réplica localmente generado puede llevarse a cabo como un procedimiento paralelo.

65 En el paso S612, el procesador de banda base 410 especifica la origen de emisión de la señal de posicionamiento. Específicamente, la unidad de determinación 416 especifica la origen de emisión de la señal con base en el PRN-ID (ver memoria 420 de la Figura 4) correspondiente al transmisor que utiliza el patrón de código de la señal de pseudo-ruido utilizada en el momento de la modulación para generar la señal. Si la señal de posicionamiento ha sido

emitida en el exterior, el control avanza al paso S620. Si la señal de posicionamiento se emite en el interiormente, el control avanza hacia el paso 630. Si una pluralidad de señales recibidas incluye señales emitidas en el interior y en el exterior, el control avanza hacia el paso S640.

5 En el paso S620, el aparato proveedor de la información posicional 100 desmodula la señal de posicionamiento, por lo tanto obteniendo los datos incluidos en la señal. Específicamente, la unidad de posicionamiento externa 430 del procesador de navegación 430 sobrepone el patrón de código temporalmente almacenado en la memoria 420 (el patrón de código "bloqueado" descrito anteriormente, a continuación referido como "patrón de código bloqueado") en la señal de posicionamiento, para obtener el mensaje de navegación de la subtrama que forma la señal. En el paso 10 S622, la unidad de posicionamiento en el exterior 432 ejecuta un procedimiento de mensaje de navegación común para calcular la posición, utilizando cuatro o más mensajes de navegación obtenidos.

15 En el paso S624, la unidad de posicionamiento en el exterior 432 ejecuta un proceso, en el cual se calcula el resultado de la posición del aparato proveedor de la información posicional 100. Por ejemplo, si el aparato proveedor de la información posicional 100 ha recibido las señales de posicionamiento emitidas desde cuatro o más satélites, el cálculo de la distancia se hace utilizando la información de órbita, la información de tiempo, y similar de cada satélite, incluido en el mensaje de navegación desmodulado de cada señal.

20 De acuerdo con un aspecto, si el aparato proveedor de la información posicional 100 ha recibido una señal de posicionamiento emitida por un satélite (señal en el exterior) y una señal emitida por un transmisor en el interior (señal en el interior) (es decir, cuando se ejecuta el paso S624 después del paso S642), la señal utilizada para el cálculo de la posición se determina con la base en la intensidad de las señales en el interior y en el exterior. A manera de ejemplo, si una señal en el interior tiene una intensidad superior que la señal en el exterior, se selecciona la señal en el interior, y los valores de la coordenada incluidos en la señal en el interior se utilizan como la posición 25 del aparato proveedor de la información posicional 100.

30 En el paso S630, el aparato proveedor de la información posicional 100 desmodula la señal de posicionamiento, para obtener los datos incluidos en la señal. Específicamente, la unidad de posicionamiento en el interior 434 sobrepone el patrón de código bloqueado en la señal de posicionamiento transmitida desde el procesador de banda base 410, por lo tanto los datos de mensaje se obtienen desde la subtrama que forma la señal de posicionamiento. Los datos del mensaje se incluyen en la señal de posicionamiento emitida por el transmisor en el interior, en lugar de los datos de mensaje de navegación incluidos en la señal de posicionamiento transmitida desde un satélite. Por consiguiente, se prefiere que la longitud de los datos de los datos del mensaje sea igual que los datos de 35 navegación.

40 En el paso S632, la unidad de posicionamiento en el interior 434 obtiene valores de coordenada de los datos (es decir, datos para especificar el sitio de instalación del transmisor en el interior (por ejemplo, la coordenada X 563, la coordenada Y 564 y la coordenada Z 565 de la señal 560 mostrada en la Figura 5)). Si la información de texto que representa el sitio de instalación o una dirección del sitio de instalación se incluye en la trama en lugar de dichos valores de coordenada, se obtiene dicha información de texto.

45 En paso S640, el aparato proveedor de la información posicional 100 desmodula la señal de posicionamiento, por lo tanto se obtienen los datos incluidos en la señal. Específicamente, la unidad de posicionamiento en el exterior 432 sobrepone el patrón de código bloqueado en la señal de posicionamiento transmitida por el procesador de banda base 410, por lo tanto se obtienen los datos en la subtrama que forma la señal de posicionamiento. Aquí, lo siguiente es que el aparato proveedor de la información de posición 110 recibe ambas, la señal del satélite y la señal de un transmisor en el interior, y por lo tanto es operativa en un modo denominado "híbrido". Por consiguiente, el mensaje de navegación que tiene datos de tiempo sincronizados se obtiene de la señal desde cada satélite y los datos que 50 tienen información posicional tales como los valores de coordenadas y similares mencionados anteriormente se obtienen de la señal de transmisor en el interior.

55 En el paso S642, la unidad de posicionamiento en el interior 434 lleva a cabo un procedimiento para obtener el valor de la coordenada X 563, el valor de la coordenada Y 564 y el valor de la coordenada Z565 de la señal de posicionamiento emitida por el transmisor en el interior 200-1, y obtiene y procesa el mensaje de navegación desde la señal de posicionamiento emitida por el satélite GPS. Después, el control avanza hacia el paso S624.

60 En el paso S650, el procesador de navegación 430 ejecuta un procedimiento para visualizar la información posicional en la pantalla 440, con base en el resultado del cálculo de la posición. Específicamente, los datos de imagen para visualizar las coordenadas obtenidas, o los datos para visualizar el sitio de instalación del transmisor en el interior 200-1 se generan y se transmiten en la pantalla 440. Con base en dichos datos, la pantalla 440 despliega la información posicional del aparato proveedor de información posicional 100 en el área de visualización.

65 Haciendo referencia a la Figura 7, se describirá la forma de visualizar la información posicional del aparato proveedor de la información posicional 100. La Figura 7 muestra una visualización de imagen en la pantalla 440 del aparato proveedor de la información posicional 100. Cuando el aparato proveedor de información posicional 100 recibe una señal de posicionamiento emitida desde cada satélite GPS en el exterior, la pantalla 440 despliega un icono 710 que indica la información posicional que se está recibiendo con la señal de posicionamiento. Cuando el

usuario del aparato proveedor de la información posicional 100 se mueve hacia interior, el aparato proveedor de la información posicional 100 ya no puede recibir la señal de posicionamiento emitida desde cada satélite GPS. Más bien, el aparato proveedor de información posicional 100 recibe una señal emitida, por ejemplo, por el transmisor en el interior 200-1. La señal se transmite en la misma forma que la señal de posicionamiento emitida de la señal GPS, como se describió anteriormente. Por consiguiente, el aparato proveedor de la información posicional 100 lleva a cabo el mismo procedimiento que el ejecutado cuando se ha recibido una señal posicional desde un satélite, en la señal. Cuando el aparato proveedor de información posicional 100 obtiene la información posicional de la señal, un icono 720 indica que la información posicional se obtiene con base en la señal emitida desde un transmisor instalado en el interior que se despliega en la pantalla 440.

Como se describió anteriormente, un aparato proveedor de la información posicional 100 de acuerdo con la primera realización de la presente invención recibe, en lugares en donde la onda de radio del satélite GPS no puede ser recibida tales como un centro comercial en el interior o en la tierra, emitida desde un transmisor (tales como los transmisores en el interior 200-1, 200-2, y 200-3, instalados en el sitio. El aparato proveedor de la información posicional 100 obtiene la información que especifica la posición del transmisor (tales como valores de las coordenadas o dirección) de la onda de radio, y las despliega en la pantalla 440. De esta forma, el usuario del aparato proveedor de la información posicional 100 sabe si el/ella está presente. En esta forma, aún en un lugar en donde la señal de posicionamiento no puede ser directamente recibida, la información posicional puede ser provista.

En esta forma, la recepción de señal en el interior estable se hace posible. Además, aún cuando está en el interior, la información posicional puede ser provista con la precisión estable de aproximadamente unos cuantos metros.

El tiempo en tierra (tiempo del transmisor tal como el transmisor en el interior 200-1) y el tiempo del satélite pueden ser independientes entre sí, y la sincronización es innecesaria. Por consiguiente, el costo para fabricar transmisores en el interior no se incrementa mucho. Además, después del inicio de la operación del sistema proveedor de la información posicional, es innecesario establecer el tiempo de sincronización de los transmisores en el interior, y por lo tanto la operación es fácil.

Cada señal emitida de cada transmisor en el interior incluye información por sí misma para especificar la ubicación en donde se instala el transmisor. Por consiguiente, es innecesario calcular la información posicional con base en las señales emitidas desde una pluralidad de satélites, y por consiguiente, la información posicional se puede extraer de la señal emitida de un solo transmisor.

Además, ya que es recibida la señal emitida de un solo transmisor en el interior, la posición en donde la señal se recibe se puede especificar. Por consiguiente, cuando se compara con otros sistemas de posicionamiento convencionales tales como GPS, el sistema proveedor de la posición se puede llevar a cabo en una forma simple.

Aquí, el aparato proveedor de información posicional 100 no requiere hardware dedicado para recibir la señal emitida por el transmisor en el interior 200-1 y puede implementarse por hardware para realizar el sistema de posicionamiento convencional. Por consiguiente, es innecesario diseñar desde cero el hardware para aplicar la técnica de la presente realización, y por lo tanto, se puede evitar el incremento en costo del aparato proveedor de la información posicional 100, promoviéndose un uso más amplio. Además, puede ser provisto un aparato proveedor de la información posicional que no incrementa o complica la escala del circuito.

Específicamente, la memoria 420 del aparato proveedor de información posicional 100 mantiene la PRN-ID definida por adelantado para el transmisor en el interior y/o satélite. El aparato proveedor de información posicional 100 tiene un programa para el procedimiento de la determinación, con base en el PRN-ID, en donde la onda de radio recibida se emite desde un satélite o desde otro transmisor en el interior. El programa se realiza a través de una unidad de procesamiento aritmética tal como un procesador de banda base. Alternativamente, un elemento de circuito para la determinación puede cambiarse a un elemento de circuito que incluye funciones realizadas a través del programa, por lo tanto el aparato proveedor de la información posicional 100 se puede formar.

Si el aparato proveedor de la información posicional 100 se implementa como un teléfono portátil, la información obtenida se puede mantener en la memoria no volátil 420 tal como una memoria rápida (memoria flash). En el momento de la emisión desde el teléfono portátil, los datos mantenidos en la memoria 420 se pueden transmitir al destino. A través del método, la información posicional del origen de emisión, es decir, la información posicional obtenida a través del aparato proveedor de información posicional 100 como el teléfono portátil del transmisor en el interior, se transmite a la estación base que transmite la comunicación. La estación base controla la información posicional como un registro de comunicación, junto con la fecha y el tiempo de recepción. Si el destino es un número de contacto de emergencia (110 en Japón), la información posicional del agente de emisión puede directamente ser notificada. De esta forma, similar a la notificación convencional del origen de emisión de una llamada de emergencia de un teléfono fijo, la notificación de un agente de emisión desde un cuerpo móvil se hace posible.

Con respecto a un transmisor instalado en una ubicación específica, un transmisor capaz de emitir una señal similar a la emitida por el transmisor montado en el satélite de posicionamiento puede utilizarse para llevar a cabo el sistema proveedor de información posicional. Por consiguiente, se hace innecesario rediseñar el transmisor desde cero.

El sistema proveedor de información posicional de acuerdo con la presente invención utiliza una señal de espectro ensanchado como la señal para el posicionamiento. La transmisión de esta señal puede disminuir la energía eléctrica por frecuencia, y por consiguiente, la administración de la onda de radio podría ser más fácil según comparado con la etiqueta RF convencional. Como resultado, construcción del sistema proveedor de información posicional se hace más fácil.

<Primera Modificación>

A continuación, se describirá una primera modificación de la presente realización con referencia a la Figura 8. La trama de las señales transmitidas desde varios transmisores no está limitada a la mostrada en la Figura 5. La Figura 8 muestra una trama de señal de acuerdo con la presente modificación. En la presente modificación, se transmiten 6 subtramas. Como la primera subtrama, se transmite una señal 810 a través del transmisor. La señal 810 incluye un transporte superior 811 de 30 bits, información de tiempo 812 de 30 bits, un PRN-ID 813 de 6 bits, un ID de transmisor 814 de 15 bits, el valor de coordenada X 815, el valor de coordenada Y 816 y el valor de la coordenada Z 817. Los primeros 60 bits de la señal 810 son iguales a los primeros 60 bits de cada una de las subtramas 510 a 550 emitidas por un satélite GPS.

Como la segunda subtrama, se transmite una señal 820 a través de un transmisor. La señal 820 incluye un ID de subtrama 821 de 6 bits, un coeficiente de corrección altitud 822, y una dirección de la posición del transmisor 823. Al definir diferentes piezas de información en 144 bits (en señal 820, coeficiente de corrección de altitud 822 y dirección de información posicional 823, después del ID de la subtrama de la señal 820, la tercera a sexta subtramas también se transmiten en una forma similar. Las piezas de la información incluidas en cada una de las subtramas no están limitadas a aquellas descritas anteriormente. A manera de ejemplo, la publicidad relacionada con la información posicional, URL (Localizador de Recursos Uniformes) del sitio de Internet y similares se pueden áreas definidas de antemano en cada subtrama.

La señal 830 representa un ejemplo de transmisión de señales 810 y 820 descritas anteriormente y la tercera a sexta subtramas tienen la misma trama que la de la señal 820. Específicamente, la señal 820 tiene una primera subtrama 831 y una segunda subtrama 832. La primera subtrama 831 tiene el mismo encabezado que las subtramas 510 a 550 transmitidas desde un satélite GPS. La segunda subtrama 832 corresponde a la señal 820.

La señal 840 incluye una primera subtrama 831 y una tercera subtrama 842. La primera subtrama 831 es igual que la primera subtrama 831. La tercera subtrama tiene la misma trama que la de la señal 820.

La trama se repite para la señal 870 para transmitir la sexta subtrama 872. La señal 870 incluye la primera subtrama 831 y la sexta subtrama 872.

Cuando el transmisor repetidamente transmite las señales 830 a 870, lo siguiente es que la primera subtrama 831 se transmite cada vez que cada señal se transmite. Después de que se transmite la primera subtrama 831, cualquiera de las otras subtramas se interpola. Específicamente, el orden de transmisión de las tramas respectivas es la primera subtrama 831 → segunda subtrama 832 → primera subtrama 831 → tercera subtrama 842 → primera subtrama ... sexta subtrama 872 → primera subtrama 831 → segunda subtrama 832 ....

<Segunda Modificación>

A continuación, se describirá la segunda modificación. La trama de los datos de mensaje puede definirse independientemente de las subtramas 510 a 550. La Figura 9 esquemática muestra la trama de la señal 90 de acuerdo con la presente modificación. Haciendo referencia a la Figura 9, una señal 910 incluye un transporte superior 911, un preámbulo 912, un PRN-ID 913, un ID del transmisor 914, una primera variable 915, el valor de la coordenada X 916, el valor de la coordenada Y 917, el valor de la coordenada Z 918, y una paridad/CRC 919. Una señal 920 tiene trama similar a la de la señal 910, y en lugar de la primera variable 915 en la señal 910, incluye una segunda variable 925.

Cada señal tiene una longitud de 150 bits. Seis señales que tienen la misma trama se emite. La señal que tiene dicha trama puede formarse como una señal emitida de un transmisor en el interior.

Cada señal mostrada en la Figura 9 tiene el PRN-ID y, por consiguiente, es posible para el aparato proveedor de la información posicional 100 especificar el origen de la transmisión de la señal recibida, con base en el PRN-ID. Si el origen de la transmisión es un transmisor en el interior, la señal contiene los valores de la coordenada X, Y y Z. Por consiguiente, el aparato proveedor de información posicional 100 puede visualizar la posición en el interior.

<Tercera Modificación>

En lugar de la trama de la unidad correlacionadora 412 del aparato que proporcionar información posicional 100, se puede utilizar una pluralidad de correlacionadores. En ese caso, los procedimientos para comparar la señal de posicionamiento con la réplica se ejecutan simultáneamente en paralelo, y por consiguiente, el tiempo para calcular la información posicional se hace más corto.

El aparato proveedor de información posicional 100 de acuerdo con la presente invención incluye una antena 1010,

un filtro de pase de banda 1020 eléctricamente conectado a la antena 1010, un amplificador de ruido bajo 1030 eléctricamente conectado al filtro de pase de banda 1020, un convertidor descendente 1040 eléctricamente conectado al amplificador de ruido bajo 1030, un filtro de pase de banda 1050 eléctricamente conectado al convertidor descendente 1040, un convertidor A/D 1060 eléctricamente conectado al filtro de pase de banda 1050, un correlacionador paralelo 1070 que incluye una pluralidad de correlacionadores eléctricamente conectados al convertidor A/D 1060, un procesador 1080 eléctricamente conectado al correlacionador paralelo 1070, y una memoria 1090 eléctricamente conectado al procesador 1080.

El correlacionador paralelo 1070 incluye correlacionadores n 1070-1 hasta 1070-n. Los correlacionadores ejecutan simultáneamente ajustarse entre la señal posicional recibida y el patrón de código generado de la desmodulación de la señal posicional, con base en una salida de la señal de control de un procesador 1080.

Específicamente, el procesador 1080 emite un comando a cada correlacionador paralelo 1070 para generar un patrón código (con una fase de código intercambiada) que refleja un retraso posiblemente experimentado en el código de pseudo-ruido. El comando será el número de satélites  $x \times 2 \times 1023$  (longitud del patrón de código del código de pseudo-ruido utilizado). Cada correlacionador paralelo 1070 genera, con base en el comando aplicado al mismo, un patrón de código que tiene una fase de código diferente, utilizando el patrón de código del código de pseudo-ruido definido para cada satélite. Después, sigue que entre todos los patrones de código generados, existe un patrón que coincide con el patrón del código de pseudo-ruido utilizado para modular la señal de posicionamiento recibida. Por consiguiente, al preparar de antemano los correlacionadores del número necesario para el procedimiento de comparación utilizando patrones de código respectivos en la forma de un correlacionador paralelo 1070, se puede especificar instantáneamente un patrón de código del código del pseudo-ruido. Este procedimiento es similarmente aplicable cuando el aparato proveedor de información posicional 100 recibe una señal de un transmisor en el interior. Por consiguiente, aún cuando el usuario del aparato proveedor de información posicional permanece en el interior, la información posicional puede instantáneamente obtenerse.

<Segunda Realización>

A continuación, se describirá una segunda realización de la presente invención. El sistema proveedor de información posicional de acuerdo con la presente realización es diferente de la primera realización en donde se unen una pluralidad de transmisores.

La Figura 11 muestra una forma en cómo el aparato proveedor de la información posicional de acuerdo con la segunda realización de la invención se utiliza. Haciendo referencia a la Figura 11, los transmisores en el interior 1110, 1120, y 1130 se unen al techo de un mismo piso. Cada transmisor en el interior ejecuta el mismo procedimiento al ejecutado por el transmisor en el interior 200-1, descrito anteriormente. Específicamente, cada transmisor en el interior emite una señal de posicionamiento que incluye los datos que representan la ubicación de donde está instalado.

Aquí, dependiente de la posición de la unión de los transmisores en el interior, pueden estar en un área (o espacio) en donde las señales transmitidas del transmisor adyacente pueden ambas ser recibidas. A manera de ejemplo, en el área 1140, las señales emitidas de los transmisores en el interiores 110 y 1120 ambas pueden ser recibidas. Similarmente, en un área 1150, las señales de posicionamiento emitidas de los transmisores en el interiores 1120 y 1130 ambas pueden ser recibidas.

Por consiguiente, asumiendo que el aparato proveedor de la información posicional 1160 de acuerdo con la presente invención está en una posición mostrada en la Figura 11, el aparato proveedor de información posicional 1160 puede obtener los datos que representan la posición de la unión del transmisor en el interior 1110 incluidas en la señal emitida desde el transmisor en el interior 1110 como la posición del aparato proveedor de la información posicional 1160. A continuación, cuando el usuario del aparato proveedor de la información posicional 1160 se mueve a una posición correspondiente al área 1140, por ejemplo, el aparato proveedor de la información posicional 1160 también puede recibir la señal emitida por el transmisor en el interior 1120, además de la señal del transmisor en el interior 1110. En este caso, los datos posicionales incluidos en donde la señal que se va a utilizar como la posición del aparato proveedor de la información posicional 1160 puede determinarse con base en la intensidad de las señales recibidas. Específicamente, si las señales emitidas de una pluralidad de transmisores en el interiores se recibe, los datos de los cuales la intensidad de señal es la más alta entre éstos puede utilizarse para visualizar la información posicional. Si las señales tienen la misma intensidad, la suma aritmética de los datos incluidos en las señales puede derivarse y utilizarse como la posición del aparato proveedor de información posicional 1160.

Como se describió anteriormente, a través del aparato proveedor de la información posicional 1160 de acuerdo con la presente invención, aún cuando una pluralidad de señales para el posicionamiento son recibidas en el interiormente, un origen de emisión de cualquiera de las señales puede especificarse, y por consiguiente, la posición de la origen de emisión es decir, la posición del transmisor instalado en el interiormente puede especificarse.

Aquí, "en el interior" no está limitado a la parte en el interior del edificio u otra construcción, y significa cualquier lugar en donde la onda de radio emitida por el satélite GPS no puede ser recibida. Dichos lugares pueden incluir un centro comercial terrestre o un vehículo ferroviario.

<Tercera Realización>

A continuación, se describirá una tercera realización de la presente invención. El aparato proveedor de la información posicional de acuerdo con la presente invención es diferente de las realizaciones descritas anteriormente en que en lugar de especificar la posición con base en los datos incluidos en el transmisor en el interior, los datos para identificar el transmisor se transmiten a un aparato que proporciona información relacionada con el transmisor, de tal forma que la información posicional se puede obtener.

La Figura 12 muestra una forma en la cual el aparato proveedor de la información posicional de acuerdo con la presente realización se utiliza. El aparato proveedor de la información posicional se implementa, por ejemplo, como un teléfono portátil 1200. El teléfono portátil 1200 puede recibir una señal de posicionamiento emitida por un transmisor en el interior 1210. El transmisor en el interior 1210 está conectado al Internet 1220. El Internet 1220 está conectado a un servidor proveedor de información 1230 que puede proporcionar información relacionada con el transmisor en el interior 1210. El Internet 1220 también está conectado a una estación base 1240 para la comunicación con el teléfono portátil 1200.

Cuando el teléfono portátil 1200 recibe una señal emitida por el transmisor en el interior 1210, obtiene una ID del transmisor para identificar el transmisor en el interior 1210 de la señal. El ID del transmisor, por ejemplo, corresponde al PRN-ID descrito anteriormente. El teléfono portátil 1200 transmite el ID del transmisor (opcionalmente con el PRN-ID) para el servidor proveedor de la información 1230. Específicamente, un teléfono portátil 1200 inicia la comunicación con la estación 1240, y transmite datos de paquete incluyendo el ID del transmisor obtenido para el servidor proveedor de la información 1230.

Al reconocer el ID del transmisor, el servidor proveedor de la información 1230 hace una referencia a una base de datos relacionada con el ID del transmisor, y lee los datos posicionales relacionados con el ID. Cuando el servidor proveedor de la información 1230 transmite los datos a la estación base 1240, la estación 1240 emite esos datos. El teléfono portátil 1200 detecta la llegada de los datos, y de acuerdo con una operación de consulta a través del usuario del teléfono portátil 1200, obtiene la posición del transmisor 1210.

Aquí, haciendo referencia a la Figura 13, la trama del teléfono portátil 1200 se describirá. La Figura 13 es un diagrama de bloque que muestra una configuración de hardware de un teléfono portátil 1200. El teléfono portátil 1200 incluye una antena 1308, un dispositivo de comunicación 1302, un CPU 1310, un botón de operación 1320, una cámara 1340, una memoria rápida (memoria flash) 1344, una RAM 1346, un ROM de datos 1348, una unidad de tarjeta de memoria 1380, un circuito de procesamiento de señal de voz 1370, un micrófono 1372, una bocina 1374, una pantalla 1350, un LED (Diodo Emisor de Luz) 1376, un IF de comunicación de datos 1378, y un vibrador 1384, todos eléctricamente conectados entre sí.

Una señal recibida por la antena 1308 se transfiere al CPU 1310 a través del dispositivo de comunicación 1302. El CPU 1310 transfiere la señal al circuito de procesamiento de señal de voz 1370. El circuito de procesamiento de señal de voz 1370 ejecuta un procesamiento de señal predefinido en la señal, y transmite la señal procesada a la bocina 1374. Con base en la señal, la bocina 1374 da salida a la voz.

El micrófono 1372 recibe una comunicación hablada para el teléfono portátil 1200, y da salida a una señal correspondiente a la voz hablada para el circuito de procesamiento de señal de voz 1370. Con base en la señal, el circuito de procesamiento de señal de voz 1370 ejecuta un procesamiento de señal predefinido para la comunicación, y transmite la señal procesada al CPU 1310. El CPU 1310 convierte la señal en datos para la transmisión, y transmite los datos al dispositivo de comunicación 1302. Cuando el dispositivo de comunicación 1302 emite la señal a través de la antena 1308, la estación base 1240 recibe la señal.

La memoria rápida (memoria flash) 1344 almacena los datos enviados desde el CPU 1310. El CPU 1310 lee los datos almacenados en la memoria rápida (memoria flash) 1344, y ejecuta los procesos predefinidos utilizando los datos.

RAM 1346 temporalmente almacena los datos generados por el CPU 1310, con base en una operación en el botón de operación 1320. ROM de datos 1348 almacena los datos o programas para originar que el teléfono 1200 ejecute una operación predeterminada. El CPU 1310 lee los datos o programas del ROM de datos 1348 y origina que el teléfono portátil 1200 ejecute el procedimiento predeterminado.

La unidad de tarjeta de memoria 1380 recibe una tarjeta de memoria 1382 cargada en el mismo. La unidad de tarjeta de memoria 1380 lee los datos almacenados en la tarjeta de memoria 1382 y transmite los datos al CPU 1310. La unidad de tarjeta de memoria 1380 escribe los datos que salieron del CPU 1310 hacia el área de almacenamiento de datos asegurada en la tarjeta de memoria 1382.

El circuito de procesamiento de señal de voz 1370 ejecuta un procedimiento en una señal utilizada para la comunicación tal como se describió anteriormente. El CPU 1310 y el circuito de procesamiento de señal de voz 1370 se pueden formar integralmente.



Con base en la salida de datos del CPU 1310, la pantalla 1350 despliega una imagen definida por los datos. Por ejemplo, si la memoria rápida (memoria flash) 1344 almacena los datos (por ejemplo, URL) para acceder al servidor proveedor de la información 1230, la pantalla 1350 despliega el URL.

5 El LED 1376 realiza una operación emisora de luz predeterminada con base en la señal del CPU 1310. A manera de ejemplo, si el LED 1376 es capaz de desplegar una pluralidad de colores, con base en los datos incluidos en la señal que sale del CPU 1310, el LED 1372 emite el uso de un color relacionado con los datos.

10 Un cable para las comunicaciones de datos de une al IF de comunicación de datos 1378. El IF de comunicación de datos 1378 transmite una señal que sale del CPU 1310 hacia el cable. Alternativamente, el IF de comunicación de datos 1378 transmite los datos recibidos del cable al CPU 1310.

15 El vibrador 1384 oscila a una frecuencia predeterminada con base en la salida de señal del CPU 1310. La operación básica del teléfono portátil 1200 puede fácilmente entenderse por un experto en la técnica y por consiguiente, la descripción detallada de la misma no se repetirá aquí.

20 Con referencia a la Figura 14, se describirá una configuración específica del servidor proveedor de la información 1230. La Figura 14 es un diagrama de bloque que representa una configuración de hardware del servidor proveedor de la información 1230. El servidor proveedor de la información 1230 se implementa, por ejemplo, a través de un sistema de computadora bien conocido.

25 El servidor proveedor de la información 1230 incluye, como hardware principal, un CPU 1410, un ratón 1420 y un teclado 1430 para recibir entradas de instrucciones de un usuario del servidor que proporciona la información 1230, una RAM 1440 temporalmente almacenando los datos generados por una ejecución de un programa a través del CPU 1410 o los datos capturados a través del ratón 1420 o el teclado 1430, un disco duro 1450 que almacena una gran cantidad de datos en una forma no volátil, una unidad CD-ROM (disco compacto-memoria de solo lectura) 1460, un monitor 1480, y un IF de comunicación 1470. Estos componentes de hardware están conectados entre sí a través de un controlador de datos. Un CD-ROM 1462 se carga en la unidad CD-ROM 1460.

30 El proceso en el sistema de computadora que implementa al servidor proveedor de la información 1230 se lleva a cabo a través del hardware y software ejecutado por el CPU 1410. El software se puede almacenar por adelantado en el disco duro 1450. Alternativamente, el software puede almacenarse en un medio de registro de datos tal como un CD-ROM 1460 o similar, y distribuirse como un producto de programa. Alternativamente, el software puede ser provisto como un producto de programa descargable a través de otro proveedor de información conectado al Internet. El software se lee a través de la unidad CD-ROM, 1460 u otro dispositivo de lectura de datos desde el medio de registro de datos, o descargarse a través de IF de comunicación 1470, y temporalmente almacenarse en el disco duro 1450. El software se lee del disco duro 1450 a través del CPU 1410, y se almacena en la forma de un programa ejecutable en RAM 1440. El CPU 1410 ejecuta el programa.

40 El hardware del sistema de computadora que implementa el servidor proveedor de la información 1230 mostrado en la Figura 14 es uno común. Por consiguiente, las porciones esenciales del servidor proveedor de la información 1230 de acuerdo con la presente invención puede ser el software almacenado en RAM 1440, el disco duro 1450, el CD-ROM 1462 u otro medio de registro de datos, o el software que se puede descargar a través de la red. La operación de hardware del sistema de computadora es bien conocida. Por consiguiente, la descripción detallada de la misma no será repetida.

50 El medio de registro no está limitado a un CD-ROM 1462, disco duro 1450 y similar descrito anteriormente, y puede ser un medio que pueda llevar el programa en una forma fija, tal como un cinta magnética, una cinta de casete, un disco óptico (MO (Disco Óptico Magnético)/MD (Mini Disco)/DVD (Disco Versátil Digital)) una tarjeta IC (Circuito Integrado) (incluyendo una tarjeta de memoria), una tarjeta óptica o una memoria semiconductor a incluyendo una máscara ROM, EPROM, EEPROM, y ROM rápida (flash).

55 El programa aquí incluye no solamente los programas directamente ejecutables a través del CPU 1410 sino también un programa en la forma de un código de origen, un programa comprimido o un programa codificado.

Haciendo referencia a la Figura 15, la trama de datos del servidor de la información 1230 se describirá. La Figura 15 esquemáticamente muestra una forma en cómo los datos se almacenan en el disco duro 1450. El disco duro 1450 incluye las áreas 1510 a 1550 para el almacenamiento de los datos.

60 El No. del registro para identificar el registro de los datos almacenados en el disco duro 1450 se almacena en un área 1510. Un ID de transmisor para identificar un transmisor que emite la señal de posicionamiento se almacena en el área 1520. Los datos (valores de coordenada) representan la ubicación en donde el transmisor se instala y se almacenan en el área 1530. A manera de ejemplo, los datos se almacenan cada vez que un transmisor se instala, en disco duro 1450. Un nombre específico del sitio de instalación del transmisor almacena en un área 1540. Los datos se utilizan para habilitar el reconocimiento a través de un administrador que maneja los datos almacenados en el disco duro 1450 (o proveedor de servicio que proporciona la informacional la información posicional utilizando al servidor proveedor de la información 1230). Los datos que representan una dirección en donde el transmisor se

instala se almacenan en el área 1550. Los datos también se utilizan por el administrador, similar a los datos almacenados en el área 1540.

5 La información posicional de transmisor es provista a través del servidor proveedor de la información 1230 en la siguiente forma. El teléfono portátil 1200 genera unos de paquete que solicitan la información posicional (a continuación referida como una "solicitud"), utilizando el ID de transmisor y los datos (URL y similar) para acceder el servidor proveedor de la información 1230 obtenido con base en los resultados de la determinación de PRN-ID. El teléfono portátil 1200 transmite la solicitud de la estación base 1240. La transmisión se realiza a través de un procesamiento de comunicación conocido. Después de recibir la solicitud, la estación base 1240 la transfiere al servidor proveedor de la información 1240.

10 El servidor proveedor de la información 1230 detecta la recepción de la solicitud. El CPU 1410 obtiene el ID del transmisor de la solicitud, y consulta el disco duro 1450. Específicamente, el CPU 1410 lleva a cabo un proceso de comparación para ver si el ID del transmisor obtenido coincide con el ID del transmisor almacenado en el área 1520. Como resultado de la comparación, si se encuentra que el ID del transmisor que coincide con el ID del transmisor incluido en los datos transmitidos del teléfono portátil 1200, el CPU 1410 lee los valores de coordenadas (área 1530) relacionadas con el ID del transmisor, y genera datos de paquete para devolverlos a la información posicional para el teléfono portátil 1200. Específicamente el CPU 1410 adiciona una dirección al teléfono portátil 1200 a los datos que tienen los valores de las coordenadas, para generar los datos de paquete. El CPU 1410 transmite los datos de paquete a la estación base 1240, a través de la IF de comunicación 1470.

15 Después de recibir los datos de paquete transmitidos por el servidor proveedor de la información 1230, la estación base 1240 emite los datos de paquete con base en la dirección incluida en los datos. La estación base 1240 puede almacenar los datos de paquete recibidos y el tiempo de recepción en un almacenamiento no volátil (tal como un disco duro). Esto crea un historial de la obtención de la información posicional a través del usuario del teléfono portátil 1200, y por consiguiente, la trayectoria del movimiento del usuario se puede rastrear.

20 Cuando el teléfono portátil 1200 está dentro del alcance de la onda de radio desde la estación base 1240, recibe los datos de paquete emitidos por la estación base 1240. Cuando el usuario del teléfono portátil 1200 ejecuta una operación predefinida (tal como una operación para consultar un correo electrónico) para consultar los datos recibidos, la pantalla 1350 despliega los valores de las coordenadas del transmisor. De esa forma, es posible para el usuario saber la posición aproximada. A través de este método se hace innecesario registrar de antemano los valores de las coordenadas de cada uno de los transmisores instalados en el interior. De esta forma, el sitio de instalación del transmisor puede cambiar más flexiblemente.

25 Como se describió anteriormente, de acuerdo con el sistema proveedor de información posicional de acuerdo con la presente realización, la señal emitida del transmisor provista en la tierra tiene que incluir solamente los datos (ID del transmisor) para identificar el transmisor. En un servidor que proporciona la información posicional del transmisor, los datos se almacenan con relación a la información posicional. El teléfono portátil 1200 funciona como un aparato proveedor de información posicional que obtiene la información posicional transmitiendo el ID del transmisor al servidor. De acuerdo con el método para proporcionar información, es innecesario hacer que el transmisor mantenga la información posicional del transmisor en sí mismo, y por consiguiente, la posición de la instalación del transmisor puede fácilmente cambiarse.

30 Las realizaciones como han sido descritas en la presente son meros ejemplos y no deberán interpretarse como restrictivas. El alcance de la presente invención se determina por cada una de las reivindicaciones con consideración apropiada de la descripción escrita de las realizaciones y abarca las modificaciones dentro del significado, y equivalente, de los idiomas en las reivindicaciones.

#### 35 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

El aparato proveedor de la información posicional de acuerdo con la presente invención es aplicable a un teléfono portátil que tiene la función posicionamiento, una terminal de posicionamiento portátil, una terminal de monitoreo portátil, u otra terminal capaz de recibir una señal posicional. Además, el transmisor de acuerdo con la presente invención es aplicable a un transmisor instalado en el interior u otros aparatos transmisores.

55

## REIVINDICACIONES

1.- Un aparato proveedor de información posicional (100) para proporcionar información posicional que comprende:

una unidad de recepción (402) adaptada para recibir una señal de posicionamiento de espectro ensanchado desde un transmisor interior (200-1) o desde un satélite (110, 111, 112, 113);  
 una unidad de almacenamiento (420) adaptada para almacenar una pluralidad de patrones de códigos relacionados con la señal de posicionamiento de espectro ensanchado;  
 una unidad de especificación (412) adaptada para especificar, fuera de la pluralidad de patrones de códigos almacenados en la segunda unidad de almacenamiento, un patrón de código que ha sido utilizado para propagar la señal de posicionamiento del espectro ensanchado recibida por la unidad de recepción, estando el aparato **caracterizado porque** comprende adicionalmente una unidad de determinación (416) adaptada para:

determinar una fuente de emisión de la señal de posicionamiento del espectro ensanchado basándose en el patrón de código especificado,  
 transmitir los datos obtenidos a partir de la señal de posicionamiento de espectro ensanchado recibida a una unidad de posicionamiento en el exterior (432), en caso de que el satélite haya sido determinado como la fuente de emisión, y  
 transmitir los datos obtenidos a partir de la señal de posicionamiento de espectro ensanchado recibida a una unidad de posicionamiento en el interior (434), en caso de que el transmisor en el interior haya sido determinado como la fuente de emisión;

en el que la unidad de posicionamiento en el exterior está adaptada para calcular la información posicional del aparato de información posicional basándose en los datos recibidos desde la unidad de determinación, en caso de que el satélite haya sido determinado como fuente de emisión por la unidad de determinación, y en el que la unidad de posicionamiento en el exterior está además adaptada para dar salida a la información posicional a una unidad de salida (440);

y en el que la unidad de posicionamiento en el interior está adaptada para extraer información sobre la posición del transmisor en el interior a partir de los datos recibidos por la unidad de determinación y utilizar la información extraída como la información posicional del aparato de información posicional, en caso de que el transmisor en el interior haya sido determinado como la fuente de emisión por la unidad de determinación, y en el que la unidad de posicionamiento en el interior está adaptada además para dar salida a la información posicional a la unidad de salida;  
 y en el que la unidad de salida está adaptada para dar salida a la información posicional recibida.

2.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de posicionamiento en el interior está adaptada además para utilizar la información extraída como la información posicional del aparato de información posicional cuando se recibe la señal de posicionamiento de espectro ensanchado transmitida mediante un único transmisor en el interior.

3.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha señal de posicionamiento de espectro ensanchado transmitida por el transmisor en el interior tiene un formato común al de la señal de posicionamiento de espectro ensanchado transmitida por el satélite y que incluye dichos datos posicionales en lugar de un mensaje de navegación como se incluye en dicha señal de posicionamiento de espectro ensanchado transmitida por el satélite; y  
 en el que la unidad de posicionamiento en el exterior (432) está además adaptada para calcular una posición de dicho aparato que proporciona información posicional, basándose en cada mensaje de navegación, cuando una pluralidad de dichas señales de posicionamiento de espectro ensanchado son recibidas desde una pluralidad de satélites.

4.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos datos posicionales son datos que indican directamente la posición de dicho transmisor en el interior únicamente mediante dichos datos posicionales; y  
 dicha unidad de salida está además adaptada para dar salida a dicha información posicional derivada únicamente a partir de dichos datos posicionales como una imagen que representa una posición medida.

5.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad de salida incluye además una unidad de visualización adaptada para visualizar la ubicación en donde dicho transmisor en el interior está instalado basándose en dicha información posicional.

6.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad de especificación incluye una pluralidad de correlacionadores (1070), que son facilitados en común con dichas señales de posicionamiento de espectro ensanchado recibidas desde el transmisor en el interior y desde el satélite, y adaptados para ejecutar el proceso de correlación entre dicha pluralidad de patrones de códigos y dichas señales de posicionamiento de espectro ensanchado en paralelo entre sí para especificar dicho patrón de código.

7.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad de recepción está además adaptada para recibir una pluralidad de señales de posicionamiento de espectro ensanchado emitidas desde una pluralidad de transmisores en el interior cada uno de ellos instalado en una pluralidad de ubicaciones especificadas con anterioridad; en el que cada uno de dichos aparatos proveedores de información posicional comprende además:

una unidad de detección adaptada para detectar la intensidad de una señal de posicionamiento de espectro ensanchado recibida por dicha unidad de recepción; y en la que dicha unidad de detección está adaptada además para especificar, entre dichas señales de posicionamiento de espectro ensanchado recibidas emitidas desde la pluralidad de transmisores en el interior, una de dichas señales de posicionamiento de espectro ensanchado de la que dicha intensidad es la mas alta, y además está adaptada para obtener datos posicionales incluidos en la señal de posicionamiento de espectro ensanchado.

8.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos datos posicionales incluyen unos datos de identificación para identificar dicho transmisor; en el que dicho aparato proveedor de información posicional comprende además:

una unidad de transmisión adaptada para transmitir, cuando dicha señal de posicionamiento de espectro ensanchado es recibida desde el transmisor en el interior, dichos datos de identificación y una solicitud de transmisión para la información posicional de dicho transmisor en el interior a través de una línea de comunicación, a un servidor que proporciona la información posicional en respuesta a una solicitud externa, en la que dicha información posicional y dichos datos de identificación son almacenados relacionándose entre sí en dicho servidor; y

una unidad de entrada adaptada para recibir una entrada de dicha información posicional transmitida mediante dicho servidor en respuesta a dicha solicitud de transmisión a través de dicha línea de comunicación, en la que dicha unidad de salida incluye además una unidad de visualización para visualizar dicha información posicional.

9.- El aparato proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además cualquiera de entre un teléfono portátil, un terminal de información portátil, un aparato de posicionamiento portátil, y un sistema de posicionamiento instalado en un vehículo.

10.- Un sistema proveedor de información posicional para proporcionar información posicional utilizando una señal de posicionamiento de espectro ensanchado desde un satélite (110, 111, 112, 113) o desde un transmisor en el interior (200-1), en el que el sistema proveedor de información posicional comprende:

el transmisor en el interior (200-1) para transmitir una señal de posicionamiento de espectro ensanchado del mismo formato que una señal de posicionamiento de espectro ensanchado emitido por el satélite, en el que el transmisor en el interior comprende:

una unidad de almacenamiento (240) adaptada para almacenar datos posicionales para especificar una ubicación en donde dicho transmisor en el interior está instalado;

una unidad de generación (210) adaptada para generar una señal de posicionamiento de espectro ensanchado que incluye dichos datos posicionales; y

una unidad de transmisión (292) adaptada para transmitir dicha señal de posicionamiento de espectro ensanchado;

en la que dicha señal de posicionamiento de espectro ensanchado tiene dichos datos posicionales en lugar de un mensaje de navegación incluidos en la señal de posicionamiento de espectro ensanchado de un satélite; y permite la especificación de dicha ubicación mediante la señal de posicionamiento del espectro ensanchado desde un único transmisor en el interior;

y en donde un patrón de código utilizado por la señal de posicionamiento de espectro ensanchado generado indica a un aparato proveedor de información posicional que la señal de posicionamiento de espectro ensanchado es transmitida por el transmisor en el interior; y

el aparato proveedor de información posicional de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.

11.- El sistema proveedor de información posicional de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha señal posicional codificada tiene una frecuencia central de 1575,42 MHz; y en el que la frecuencia de propagación de dicha señal de posicionamiento de espectro ensanchado del transmisor en el interior es 1.023 MHz.

FIG. 1

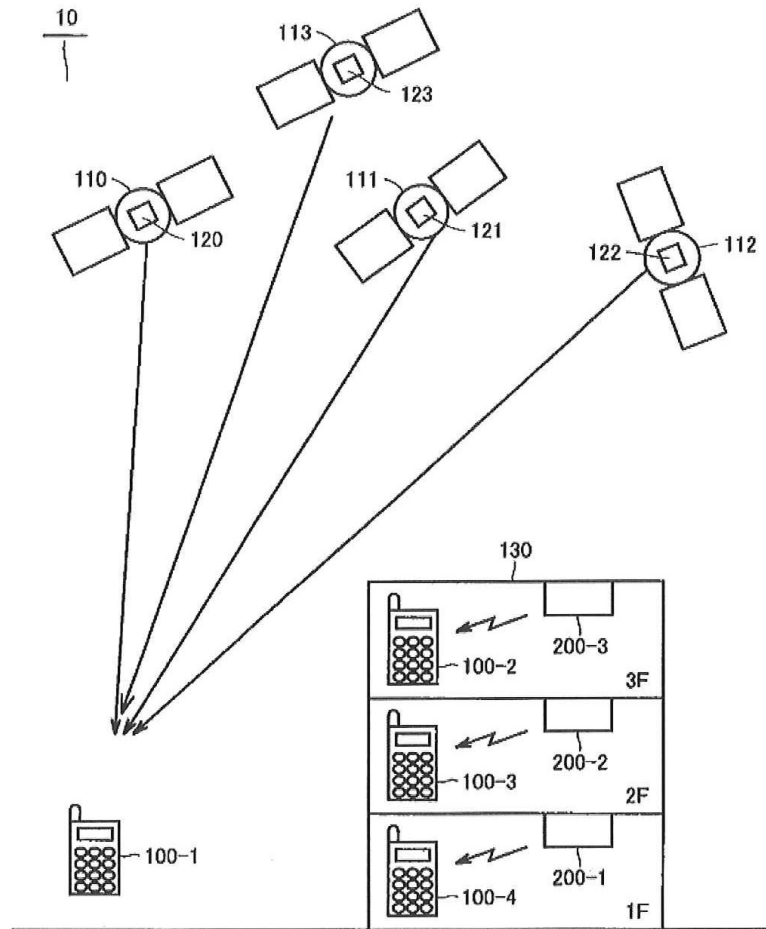


FIG. 2

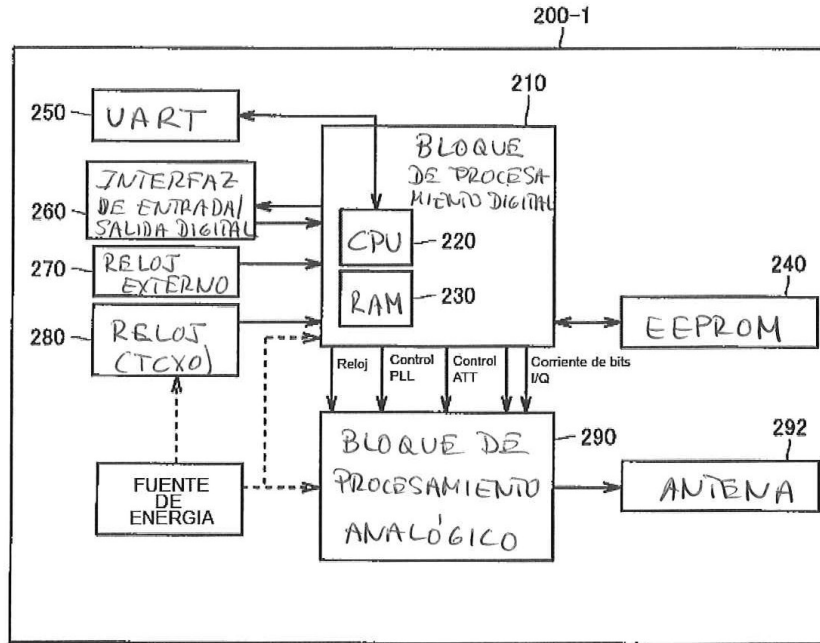


FIG. 3

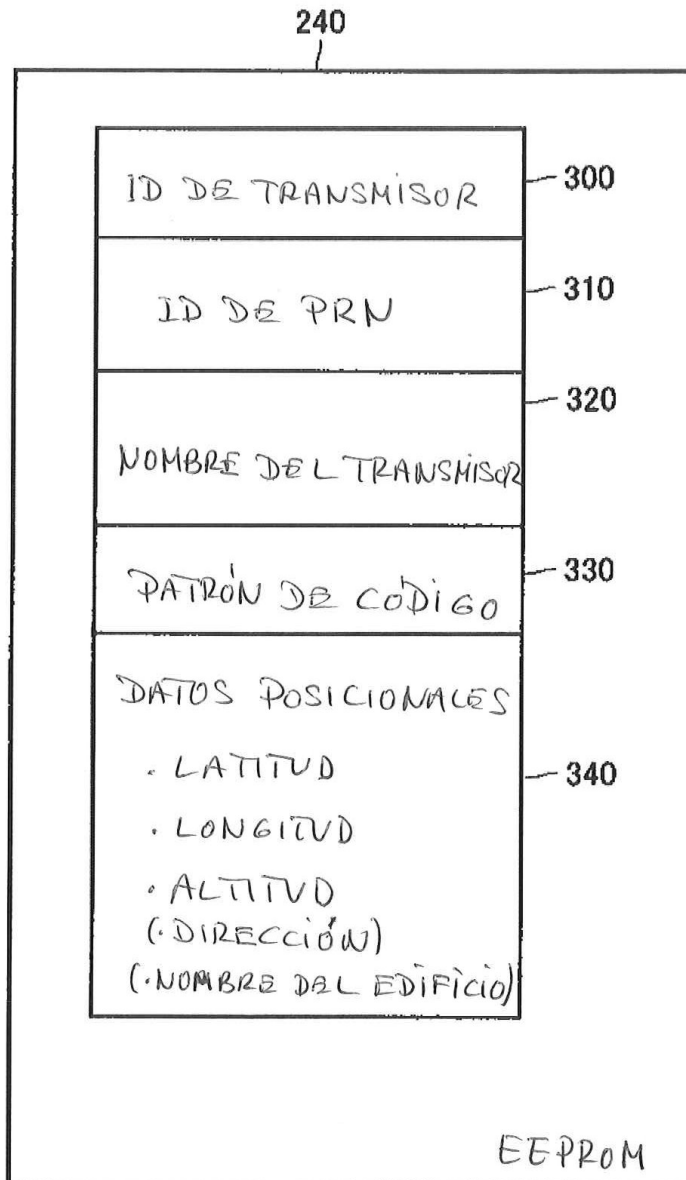


FIG 4

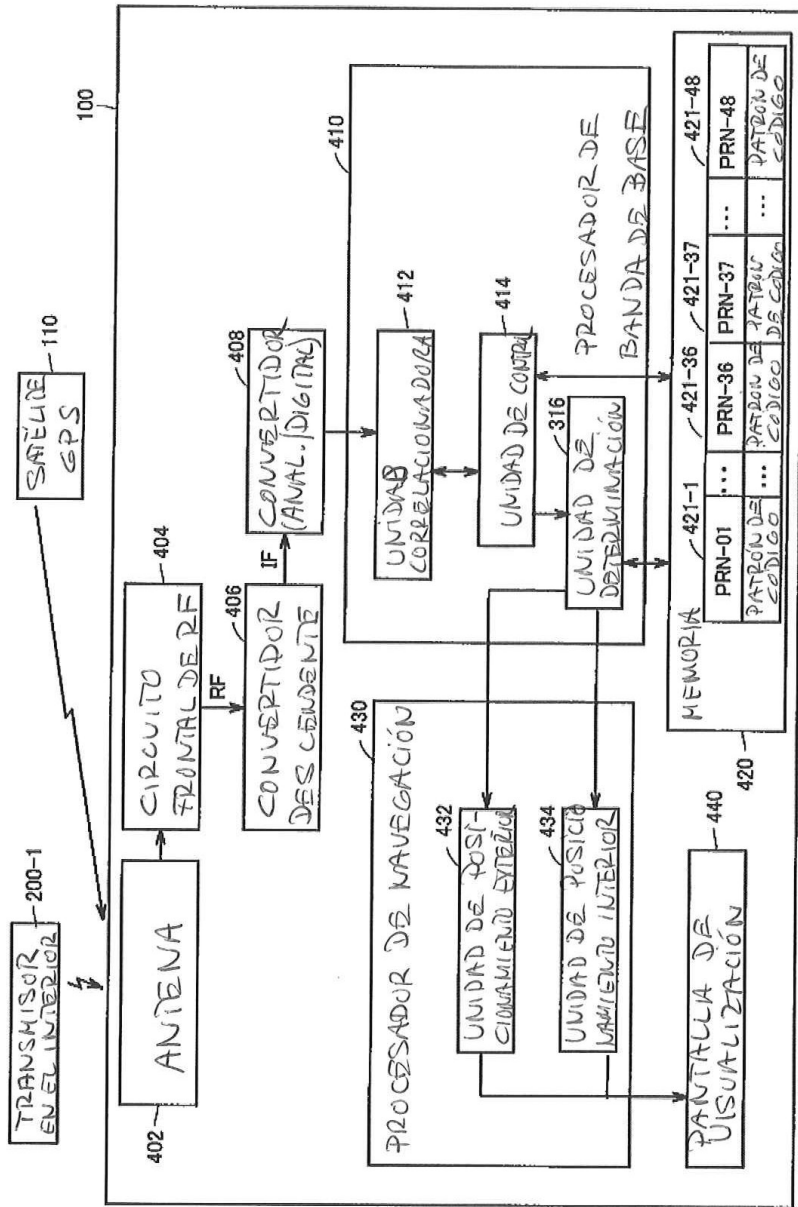




FIG. 5

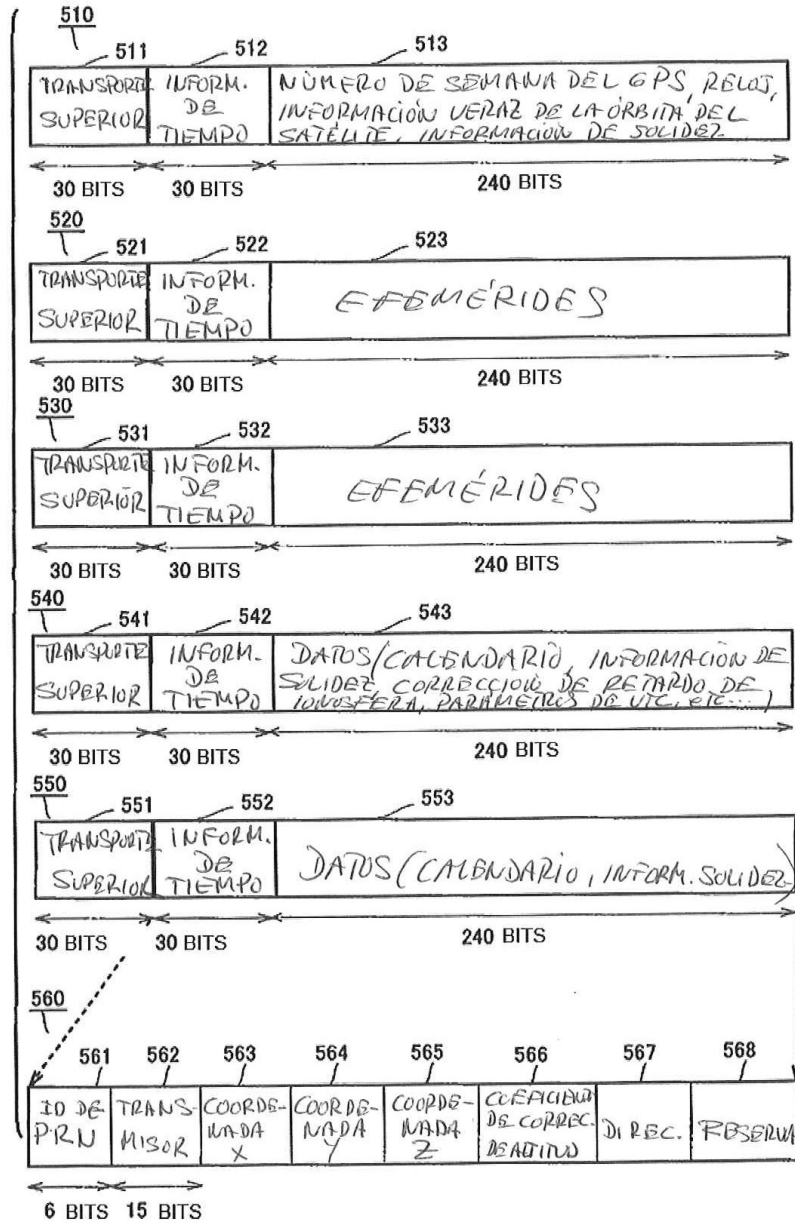


FIG. 6

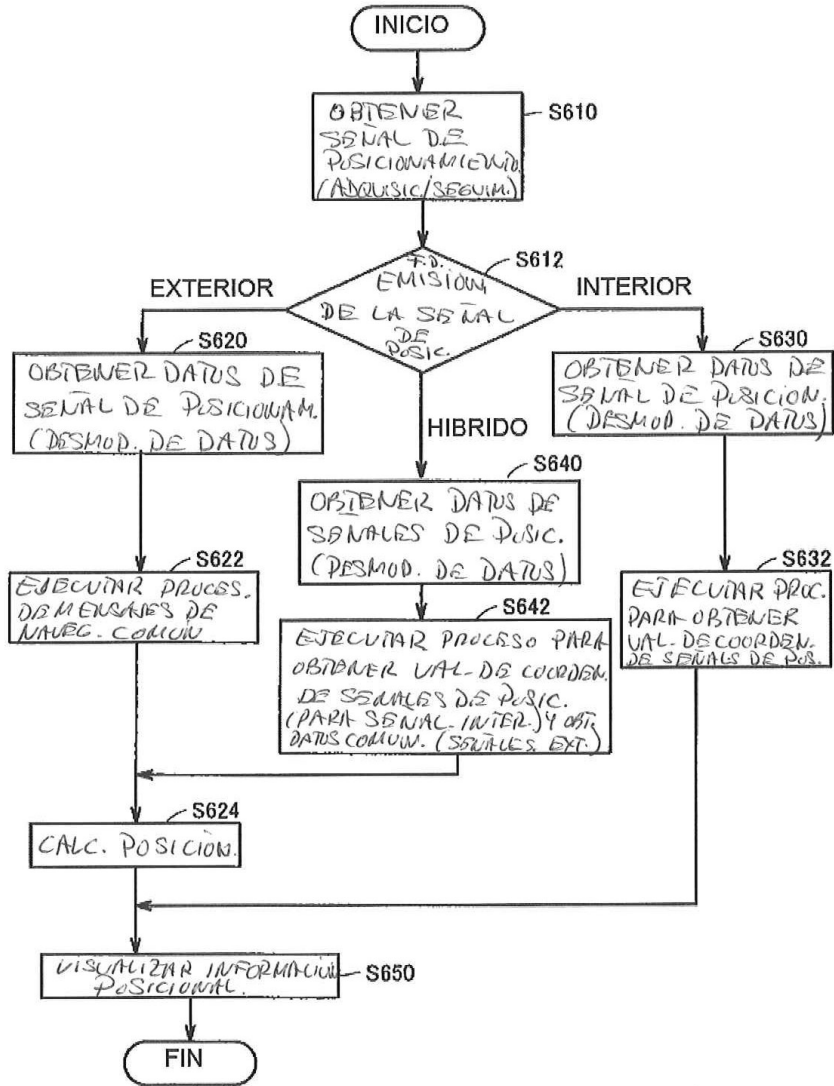


FIG. 7

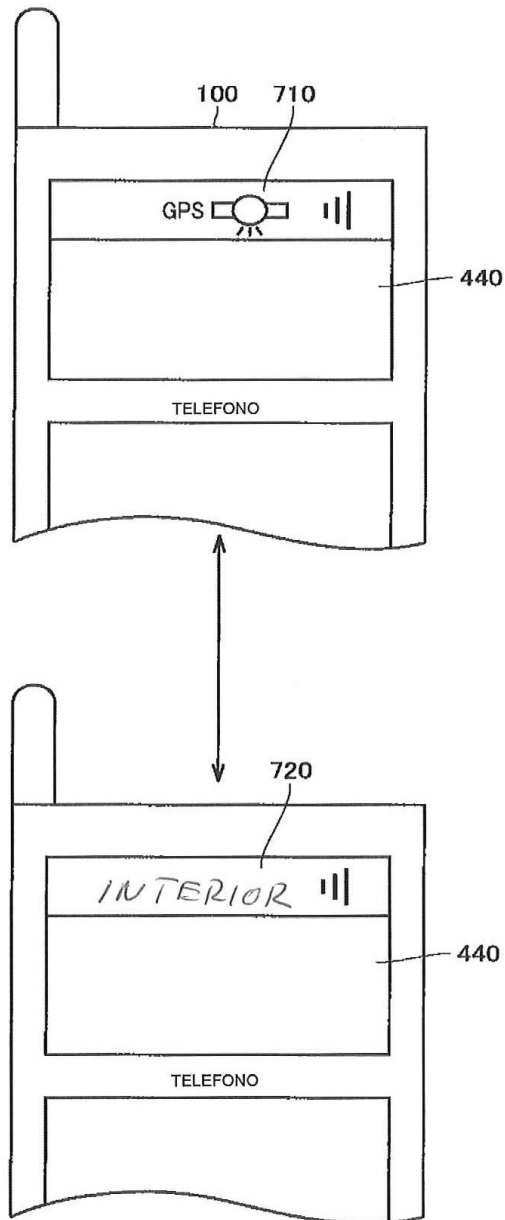


FIG.8

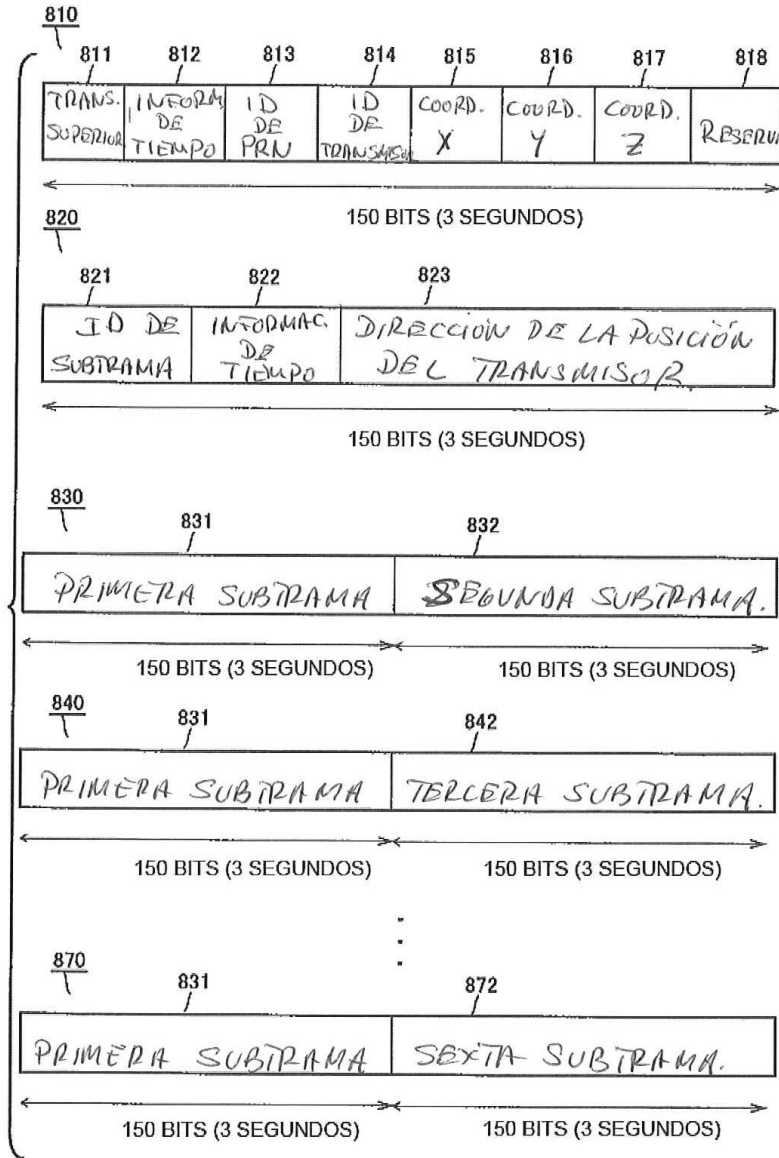


FIG. 9

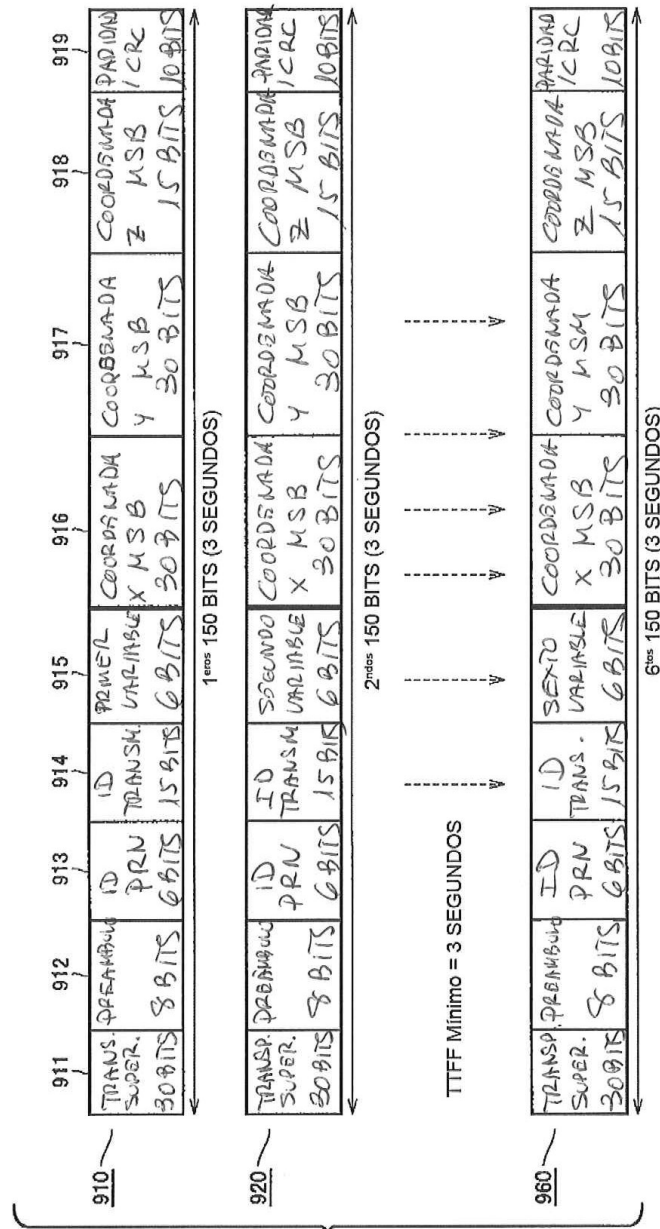


FIG. 10

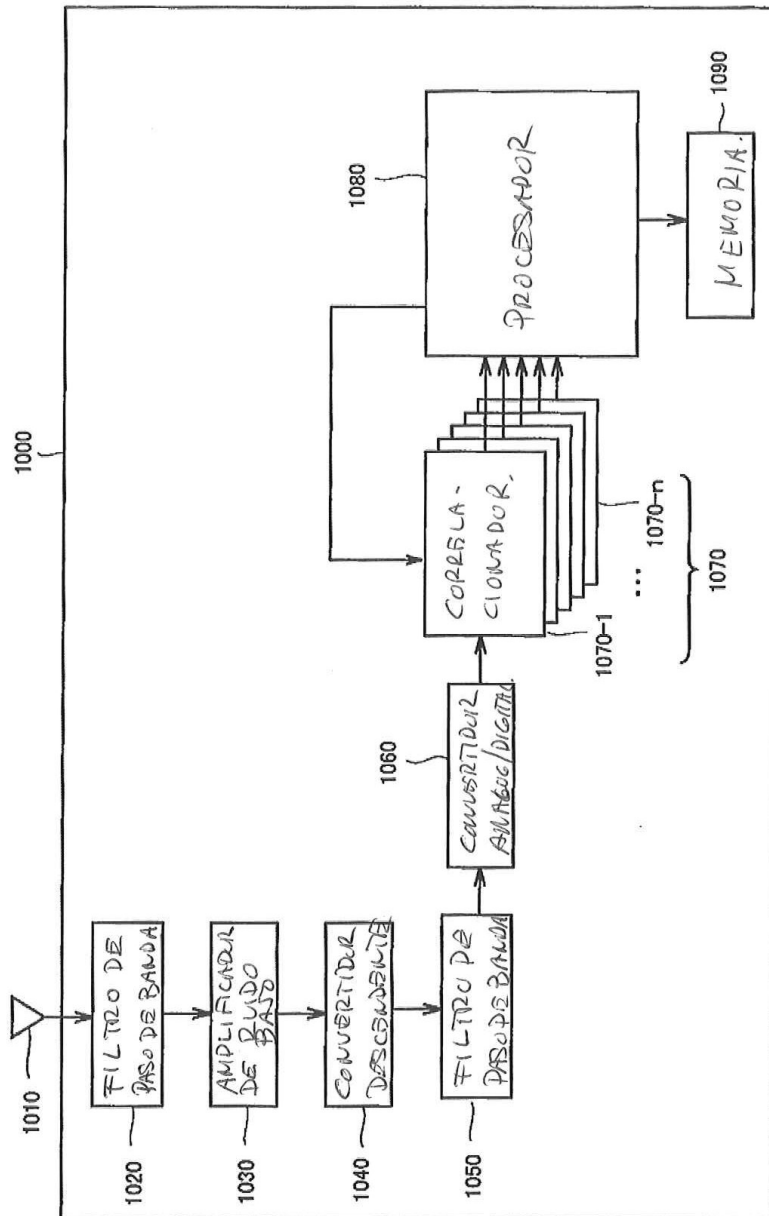


FIG. 11

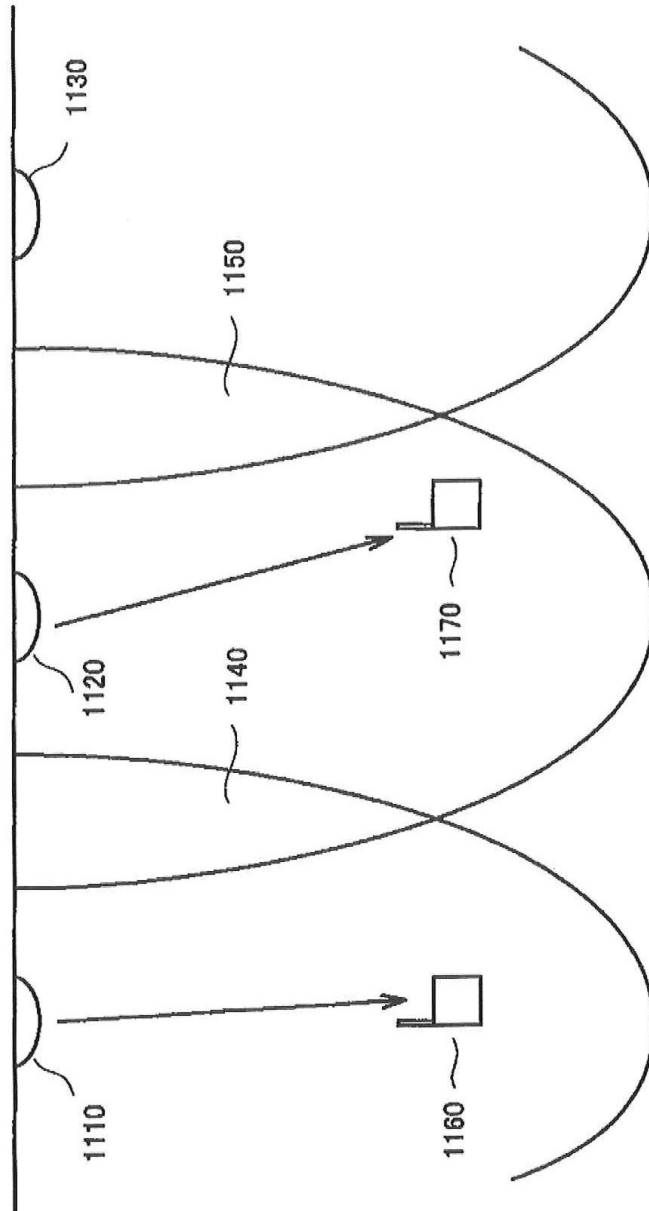


FIG. 12

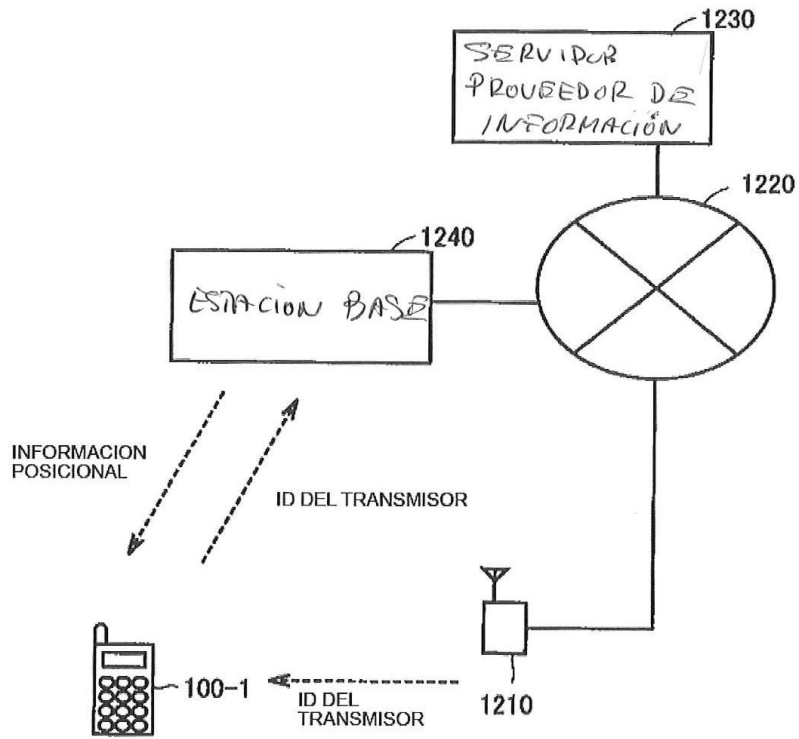




FIG. 13

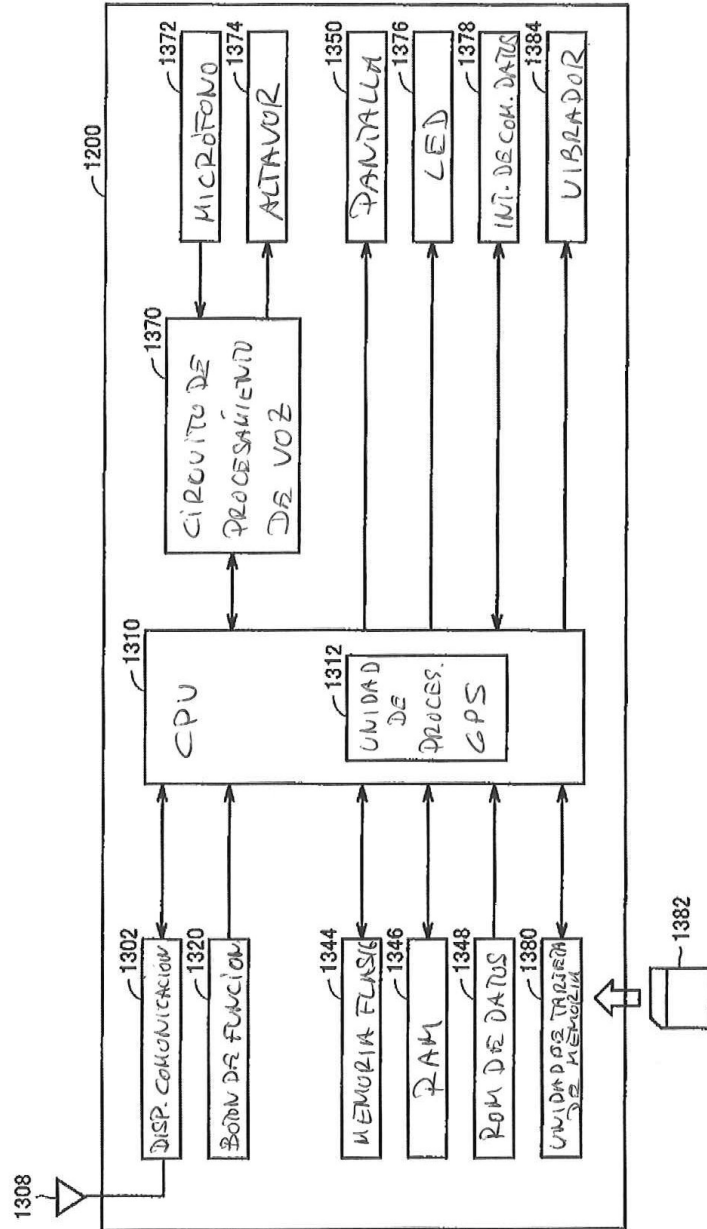


FIG. 14

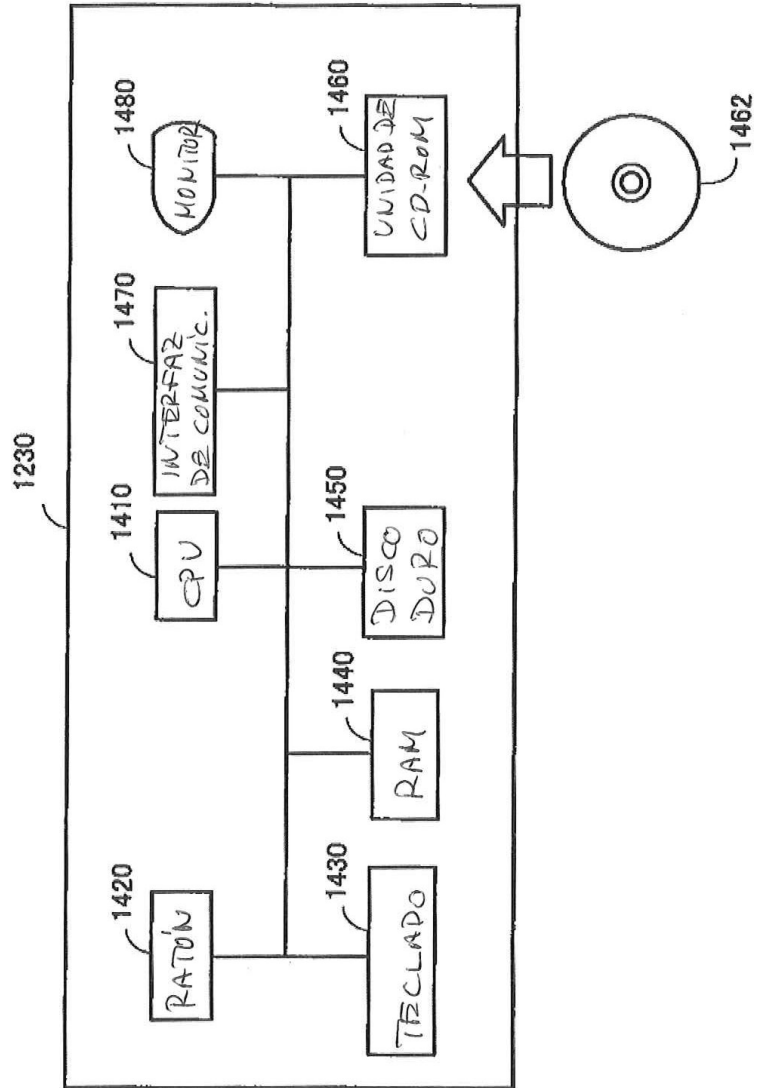


FIG. 15

1450	1520	1530	1540	1550
REGISTRO N.º	ID DEL TRANSMISOR	COORDENADAS DE INSTALACIÓN	SITIO DE INSTALACIÓN (NOMBRE)	DIRECCIÓN
001	01	LATITUD 35 GRADOS 41 MINUTOS 687 SEGUNDOS NORTE LONGITUD 139 GRADOS 42 MINUTOS 482 SEGUNDOS ESTE ALTITUD 100 m	COMPANÍA GT	SHINJUKU, TOKIO...
002	02	...	...	...
003	03	...	...	...
...	...	...	...	...