

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 329**

51 Int. Cl.:

**G08B 21/18** (2006.01)

**A01K 27/00** (2006.01)

**G08B 21/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2012 PCT/AU2012/000285**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12122607**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2012 E 12757911 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2686837**

54 Título: **Rastreo de mascotas**

30 Prioridad:

**17.03.2011 AU 2011900967**  
**19.09.2011 US 201161536547 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.05.2017**

73 Titular/es:

**MAXWELL FOREST PTY LTD. (100.0%)**  
**Level 3, 63 Foveaux Street**  
**Surry Hills, NSW 2010, AU**

72 Inventor/es:

**SCHOFIELD, ANTHONY MARK y**  
**COOKE, MATTHEW EMMETT**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 614 329 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**

Rastreo de mascotas

5 Antecedentes

Campo de la invención

10 Las realizaciones descritas se refieren generalmente al rastreo de la localización de mascotas tales como perros y gatos.

Descripción de la técnica relacionada

15 Cuando los animales se mantienen como mascotas, puede ser bastante molesto e inconveniente si el animal desaparece. Cuando una mascota se pierde, el dueño de la mascota normalmente necesita encontrar a la mascota a través de métodos tradicionales.

20 Se han hecho varios intentos para proporcionar dispositivos de rastreo de mascotas. Estos productos usualmente utilizan la determinación de localización GPS como el principal medio de determinación de localización. La determinación de localización GPS es intensiva en energía y, como resultado, estos productos son grandes y pesados para que puedan acomodar los requerimientos de baterías grandes de un dispositivo intensivo en energía. Por lo tanto, solo son adecuados para perros más grandes. A pesar de su tamaño, también tienen una duración de batería relativamente corta, normalmente de un día o dos, y tienen una corriente de fugas alta debido a la necesidad de una celda de batería secundaria.

25 Por lo tanto, sería ventajoso que existiera un dispositivo de rastreo de mascotas que proporcionara a los propietarios de mascotas la localización de su mascota y que mejorara al menos algunas de las desventajas de la técnica anterior.

30 En la patente de los Estados Unidos 5.646.593, se describe una unidad de detección de proximidad infantil que incluye dos transceptores que comunican mensajes entre sí. Solo un padre debidamente autorizado puede asistir a un mensaje a la unidad infantil. Sin embargo, un padre debidamente autorizado puede autorizar a otro padre adoptar una unidad infantil.

35 En la patente de Estados Unidos 6.067.018 se describe un sistema de notificación de pérdida de mascotas que incluye tres elementos: un collar de mascota que activa automáticamente una alarma una vez que la mascota se pierde, una unidad manual portátil que monitorea continuamente la localización de la mascota, una estación de base que transmite automáticamente una señal al propietario una vez que la unidad portátil determina que la mascota está perdida.

40 Sumario

45 De acuerdo con la invención, un método para rastrear una mascota incluye asociar un radiofaro con un respondedor; sondear al respondedor transmitiendo una señal desde el radiofaro, el radiofaro en un primer estado de potencia; recibir, por el radiofaro, una respuesta del respondedor, en la que la respuesta del respondedor incluye un mensaje de sincronización del radiofaro; introducir un estado de potencia baja en el radiofaro durante una duración predeterminada, consumiendo el estado de potencia baja menos potencia que el primer estado de potencia, en el que la duración predeterminada se determina a partir del mensaje de sincronización; retomar el primer estado de potencia después de la duración predeterminada; sondear, por el radiofaro, el respondedor después de la reanudación del primer estado de potencia; y, en respuesta a no recibir una respuesta del respondedor dentro de un tiempo predeterminado después del sondeo, transmitir una alerta desde el radiofaro. En una realización, se considera que una respuesta fallida es una de:

- 55 a. una respuesta no recibida del respondedor en la ventana de tiempo;
- b. una respuesta recibida en la ventana de tiempo con una suma de comprobación incorrecta o con otros datos erróneos; y
- c. una respuesta recibida en la ventana de tiempo en la que la intensidad de señal relativa de la respuesta está por debajo de un valor umbral en el que el valor de umbral se puede establecer en el tiempo de inicialización del sistema y puede variarse por un mensaje recibido desde un servidor durante la operación del sistema.

60 Introducir un estado de potencia baja en el radiofaro disminuye los requerimientos energéticos. La reducción de los requerimientos energéticos permite al dispositivo pasar más tiempo entre la carga y permite diseñar dispositivos más pequeños.

65 Las realizaciones de la invención comprenden además la etapa de una alerta que se transmite desde el radiofaro transmitiendo la alerta a través de una red de comunicación. Esta señal de alerta puede transmitirse mediante un

protocolo de comunicación como Wi-Fi, WiMAX, UMTS o LTE. La alerta puede incluir un mensaje de localización que indica la localización del radiofaro. Las realizaciones de la invención comprenden además la etapa de calcular la localización para su transmisión por el radiofaro utilizando un método de determinación de localización que incluye uno o más métodos basados en red, basados en SIM o en dispositivos. Utilizar únicamente la determinación de la localización después de no recibir la respuesta posterior y preparar la transmisión de la alerta evita que se realice la determinación exacta de la localización cuando no es necesario determinar que la mascota está segura y, por lo tanto, se disminuyen los requerimientos energéticos para realizar el método. Las realizaciones alternativas del radiofaro transmiten la alerta después de un período predeterminado durante el que el radiofaro no recibe respuestas del respondedor en respuesta al sondeo.

Las señales del radiofaro en realizaciones de la invención incluyen un identificador de radiofaro y un identificador del respondedor y la respuesta del respondedor incluye el identificador del respondedor, el identificador de radiofaro y un mensaje de sincronización del radiofaro. Cuando hay realizaciones con múltiples respondedores, tales como un radiofaro con un respondedor adicional en el que el radiofaro transmite la alerta después de un período predeterminado durante el que el radiofaro no recibe respuesta posterior del respondedor o del respondedor adicional en respuesta al sondeo.

La invención comprende introducir un estado de potencia baja en el respondedor y salir del estado de potencia baja en el respondedor en un momento antes de que el radiofaro se programe para el siguiente sondeo. Las realizaciones de la invención comprenden además recibir un mensaje a través de una red de comunicación que proporciona una instrucción para asociar el radiofaro con el respondedor. La señal se recibe utilizando un protocolo de comunicación como Wi-Fi, WiMAX, UMTS o LTE.

Las realizaciones de la invención comprenden además recibir un mensaje que proporciona una instrucción para enviar una alerta; y transmitir una alerta desde el radiofaro en respuesta a la recepción de la instrucción para enviar una alerta. La instrucción para enviar una alerta se puede recibir del respondedor. Como alternativa, la instrucción para enviar una alerta se ha recibido a través de una red de comunicación.

De acuerdo con la invención, la respuesta del respondedor incluye un mensaje de sincronización del radiofaro y la duración predeterminada se determina a partir del mensaje de sincronización.

En una realización, el radiofaro y el respondedor se mueven juntos permitiendo que el área protegida dentro de la que la mascota u otro objeto puedan moverse sea móvil. Por ejemplo, este aspecto de la invención permite al dueño de una mascota llevar a la mascota a caminar utilizando un respondedor portátil o que un comerciante tenga un área móvil protegida alrededor de su vehículo de trabajo.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una visión conceptual de un sistema de rastreo de mascotas;

la Figura 2A muestra un diagrama conceptual de un respondedor estacionario en el sistema de rastreo de mascota;

la Figura 2B muestra un diagrama conceptual de un respondedor móvil en el sistema de rastreo de mascotas;

la Figura 3 muestra un diagrama de flujo de las etapas en el registro y del emparejamiento de un radiofaro y respondedor en el sistema de rastreo de mascotas;

la Figura 4 muestra un diagrama de flujo de las etapas en la monitorización del área protegida de un radiofaro y respondedor en el sistema de rastreo de mascotas;

la Figura 5 muestra un diagrama de modo del sistema de rastreo de mascotas en modo de alerta automática;

la Figura 6A muestra un diagrama de temporización de comunicación del radiofaro y del respondedor en el modo de emparejamiento;

la Figura 6B muestra un diagrama de temporización de comunicación del radiofaro y del respondedor en modo de área protegida;

la Figura 7 muestra un diagrama de estructura de paquetes de comunicación de los paquetes de solicitud y respuesta entre el radiofaro y el respondedor;

la Figura 8 muestra un diagrama de bloques del dispositivo de radiofaro;

la Figura 9 muestra un diagrama de modos del radiofaro que se mueve entre modos de operación en el sistema de rastreo de mascota;

la Figura 10 muestra un diagrama de bloques del dispositivo respondedor.

Descripción detallada

5 En las realizaciones descritas a continuación, los números de referencia similares se refieren a partes o etapas similares. Las realizaciones se describen por conveniencia en el contexto de un sistema de rastreo de perros, pero otras mascotas, por ejemplo gatos, también pueden rastrearse en otras realizaciones.

10 Con referencia a la Figura 1, un sistema de rastreo de mascotas 100 tiene un respondedor 110 que emite una señal de radio en la que los márgenes de recepción forman un área protegida 120. Una mascota tiene fijado a la misma un radiofaro 130 en forma de una etiqueta canina fijada al collar que se puede operar para comunicarse con el respondedor 110. En realizaciones alternativas, el radiofaro 130 se fija a la mascota utilizando otros mecanismos de sujeción. El radiofaro 130 se puede operar para calcular su posición desde una red de satélites GPS 140 y comunicarse con una red celular 150. Para descargar datos de configuración y consultas de estado y cargar información de estado, el radiofaro 130 se comunica con un servidor 160 que se conecta a Internet 170 utilizando la red celular 150. El radiofaro utiliza varios protocolos tales como Wi-Fi, WiMAX, UMTS o LTE para conectarse a Internet 170. Las aplicaciones tales como navegadores web o aplicaciones dedicadas en un ordenador 180 o teléfono 190 pueden comunicarse con el servidor 160 para configurar y consultar el estado del radiofaro 130 y el respondedor 110.

20 Cuando el radiofaro 130 se mueve más allá del área protegida 120 y, por lo tanto, ya no puede recibir respuestas del respondedor 110, el radiofaro determina su localización actual utilizando la red de satélite GPS y luego transmite la localización actual como una actualización de estado al servidor 160. El servidor 160 notifica después al propietario de la mascota a través de SMS, correo electrónico o cualquier otro método de comunicación conveniente, que la mascota ya no está dentro de un área protegida designada 120. El propietario de la mascota puede después utilizar el navegador web o el ordenador 180 o el teléfono 190 para ver un mapa que muestra la última localización transmitida desde el radiofaro 130, o por algún otro mecanismo de identificación de localización. Mientras el radiofaro 130 está más allá del área protegida 120, el radiofaro 130 determina su posición y la carga al servidor 160 a intervalos regulares hasta que el radiofaro 130 vuelve dentro de un área protegida 120 o el radiofaro 130 recibe un mensaje de configuración desde el servidor 160 para no enviar actualizaciones de posición. El radiofaro 130 consulta al servidor 160 para recibir información de configuración o consultas. El sondeo del servidor 160 se produce a intervalos regulares tales como 1 hora, 60 segundos, 30 segundos o 15 segundos y también se puede activar manualmente en el radiofaro 130. Con referencia a las Figuras 2A y 2B, un sistema de rastreo de mascotas 200 puede tener dos o más respondedores en diferentes formas tales como un respondedor fijo o móvil. Una mascota tiene fijado a la misma un radiofaro 210 y el área protegida 220 se define por los márgenes de recepción con un respondedor 230. En la Figura 2A, el respondedor 230a se fija a una casa 240. En la Figura 2B, el respondedor 230b se integra en una correa para perros 250 sujeta por el propietario de una mascota. Cada uno de los respondedores 230a de la casa y el respondedor 230b de la correa se empareja con el radiofaro 210 fijado al perro. El radiofaro 210 iniciará automáticamente la determinación de su posición utilizando GPS y transmitirá la posición al servidor central cuando no pueda recibir una respuesta de cualquiera de los respondedores emparejados 230 después de un número predeterminado de intentos. Una ventaja de tener un respondedor móvil es que cuando una mascota está lejos de casa, por ejemplo, cuando un perro está siendo llevado de paseo - la mascota permanece dentro de un área protegida en movimiento alrededor del respondedor 230b. La extensión del área protegida se puede configurar ajustando la potencia del respondedor 230.

45 Haciendo referencia a la Figura 3, en una realización un proceso de registro y emparejamiento 300 en el que un radiofaro que tiene un identificador de radiofaro y un respondedor que tiene un identificador del respondedor en un sistema de rastreo se emparejan al:

- 50 • iniciar sesión en un servidor (310);
- introducir el identificador del radiofaro y el identificador (315) del respondedor;
- encender cada uno del radiofaro y del respondedor (320);
- transmitir un mensaje del radiofaro al servidor que incluye el identificador (325) del radiofaro;
- recibir un mensaje desde el servidor que incluye el identificador (330) del respondedor;
- 55 • emparejar y sincronizar el radiofaro con el respondedor (335);
- si el emparejamiento y la sincronización han finalizado, transmitir un mensaje del radiofaro al servidor que incluye el identificador del radiofaro y el identificador (340) del respondedor sincronizado;
- determinar si un radiofaro se ha emparejado y sincronizado con el respondedor y si no retornar después a la etapa de encender cada uno del radiofaro y del respondedor, o bien proceder a la siguiente etapa (345); e
- 60 • introducir en el modo de monitorización del área protegida y sondear el radiofaro con el respondedor emparejado (350).

Las etapas de registro y emparejamiento 300 pueden incluir también las etapas de crear inicialmente una cuenta y asociar los identificadores del respondedor y del radiofaro con la cuenta para introducir así el identificador del radiofaro y el identificador del respondedor se puede ser agilizar seleccionando identificadores de una lista

desplegable o de una lista de casillas de verificación. Los identificadores del radiofaro y del respondedor son únicos para cada dispositivo y se imprimen en forma legible por humanos y máquinas en cada dispositivo.

5 Haciendo referencia a la Figura 4, en una realización, las etapas en la monitorización del área protegida de un radiofaro y respondedor 400 emparejados en un sistema de rastreo de mascotas incluyen:

- transmitir una solicitud de autorización del radiofaro al respondedor (410);
- determinar si la solicitud de autorización del radiofaro fue recibida por el respondedor (415);
- si el respondedor recibió la solicitud de autorización desde el radiofaro, transmitir después una respuesta de autenticación del respondedor incluyendo un retardo de sondeo (420);
- determinar si la respuesta de autenticación del respondedor fue recibida por el radiofaro (425);
- si la respuesta de autenticación fue recibida por el radiofaro, retrasar después la transmisión de la siguiente solicitud de autenticación desde el radiofaro de acuerdo con el retardo de sondeo (430);
- Si el respondedor no recibió la solicitud de autorización del radiofaro o si la respuesta de autenticación no fue recibida por el radiofaro, incrementar después un recuento de fallos de comunicación (435) del radiofaro;
- determinar si el recuento de fallos de comunicación de la región excede el umbral de cinco fallos sucesivos (440);
- si el recuento de fallos de comunicación de la región no excede el umbral de cinco, retardar después la transmisión de la siguiente solicitud de autenticación desde el radiofaro durante un período predeterminado (445); y
- si el recuento de fallos de comunicación de la región excede el umbral de cinco fallos sucesivos, establecer después el radiofaro en modo de alerta automática y enviar una alerta a un servidor central (450).

En una realización, el valor de umbral de fallos es nominalmente cinco, y se fija durante la configuración del sistema y se puede adaptar por el sistema en operación para acomodar el entorno de radiocomunicaciones real.

En realizaciones alternativas, se podrían configurar diferentes umbrales de fallos sucesivos. Por ejemplo, en un área con alto ruido de fondo de radiofrecuencia, un número de umbral de fallos sucesivos puede ser óptimo. El número de umbral se puede seleccionar en varias realizaciones por el implementador. Como alternativa, la frecuencia de sondeo podría aumentarse, aumentando la duración de la batería.

30 Haciendo referencia a la Figura 5, un diagrama de modos de un radiofaro en un sistema de rastreo de mascotas en modo de alerta automática 500 puede moverse entre los modos secundarios de:

- comprobar el modo secundario del servidor (510);
- sincronizar con el modo secundario (520) del respondedor;
- determinación de localización GPS y el modo secundario de transmisión de posición (530); y
- esperar el modo secundario (540).

40 Cuando el radiofaro ya no puede detectar un respondedor después de varios intentos de comunicar con respondedores emparejados, sale del modo de área protegida y entra en el modo de alerta automática 500. El radiofaro entra primero en el modo de alerta automática 500 en el modo secundario de servidor de comprobación 510.

45 En el modo secundario de servidor de comprobación 510, el radiofaro acciona el módulo de teléfono móvil e intenta conectarse al servidor central. Si esta conexión tiene éxito, se envía un mensaje de alerta al servidor central. El servidor responde con una acción para entrar en uno de los modo secundarios: sincronizar con el modo secundario 520 del respondedor; determinación de localización GPS y modo secundario de transmisión de posición 530; o esperar el modo secundario 540.

50 En el modo secundario de sincronización 520 del respondedor, el radiofaro transmitirá sus solicitudes al respondedor a intervalos regulares para asegurar que el respondedor sea sondeado con una petición durante uno de sus ciclos de despertar. Si la sincronización tiene éxito mientras el radiofaro está en sincronización con el modo secundario 520 del respondedor, el radiofaro enviará una actualización de estado al servidor central y luego volverá al modo de área protegida. Si la sincronización no tiene éxito después de un número predeterminado de intentos, el radiofaro vuelve al modo secundario del servidor de comprobación 510. La finalidad de tener un número predeterminado de intentos, por ejemplo, cinco fallos de alerta sucesivos evita que se emitan alertas falsas debido a razones tales como que los paquetes están dañados debido a la interferencia de ruido o al cambiar una batería en un radiofaro o un respondedor.

60 En el modo secundario de determinación de localización GPS y transmisión de posición 530, el GPS encenderá y determinará la localización antes de apagar el GPS y utilizará después el módulo de teléfono móvil para transmitir la posición calculada y el radiofaro entrará después en el modo secundario de espera 540.

65 En el modo secundario de espera 540, el radiofaro está en un estado de ahorro de batería de potencia baja hasta que ha transcurrido un periodo predeterminado, momento en el que se despierta y entra en el modo secundario de

servidor de comprobación 510.

5 Haciendo referencia a las Figuras 6A y 6B, se muestran respectivamente un diagrama de temporización y potencia de comunicación de un radiofaro 610 y un respondedor 620 en modo de emparejamiento y en modo de área protegida. La diferencia de consumo de energía entre estos dos modos se indica por la diferencia en el área bajo las líneas de utilización de potencia.

10 Una diferencia entre los dos modos es la extensión del período en que el respondedor permanece en un modo de encendido esperando una transmisión desde el radiofaro. Otra diferencia es el tipo de paquete de datos transmitido. En el modo de emparejamiento, el radiofaro está transmitiendo una solicitud de emparejamiento mientras que en el modo de área protegida está enviando una solicitud de autenticación.

15 Los diferentes estados de transmisión y recepción en cada modo se describen secuencialmente. En cada uno de los modos, el respondedor entra inicialmente en un estado de recepción 625 y espera hasta recibir una transmisión de emparejamiento 630a o una transmisión de autenticación 630b. La transmisión de emparejamiento 630a o la transmisión de autenticación 630b se transmite por el radiofaro después de lo que el radiofaro entra en un estado de recepción 635. Después de que el respondedor recibe la transmisión de emparejamiento 630a o la transmisión de autenticación 630b transmite una transmisión de emparejamiento 640a o una transmisión de autenticación 640b, después entra en un estado de reposo 645 durante un período de sueño del respondedor predeterminado. Después de que el radiofaro recibe la transmisión de emparejamiento 640a o la transmisión de autenticación 640b, entra después en un estado de reposo 650 durante un periodo de sueño de radiofaro predeterminado tal como, por ejemplo, 60 segundos.

25 El período de sueño del respondedor termina cuando el respondedor entra en un estado de recepción 655. El período de sueño del respondedor se determina de tal manera que se despierta antes de que el radiofaro salga del período de sueño del radiofaro y tenga en cuenta la derivación de tiempo relativa que puede ocurrir entre el radiofaro y el respondedor. Esta deriva depende de la frecuencia del procesador en cada dispositivo y de otros efectos tales como la temperatura.

30 El periodo de reposo de radiofaro termina cuando el radiofaro ingresa a un estado de transmisión de autenticación 660. Independientemente de si la transmisión anterior era la transmisión de emparejamiento 630a o la transmisión de autenticación 630b, la transmisión es una transmisión de autenticación 660 si la respuesta de emparejamiento del respondedor que fue enviada en el estado de transmisión 640a fue recibida por el radiofaro. Después de transmitir la transmisión de autenticación, el radiofaro entra en un estado de recepción 665; el respondedor recibe la solicitud de autenticación del radiofaro y entra en un estado de respuesta de autenticación 670 y transmite una respuesta de autenticación y luego entra en un estado de reposo 675 del respondedor adicional; y el radiofaro recibe la respuesta de autenticación y entra en otro estado de reposo 680 del radiofaro, por ejemplo, 60 segundos. Este ciclo de activación del respondedor y de activación del radiofaro continúa mientras que el radiofaro permanece en el área protegida para el respondedor.

40 Otras duraciones de estado de reposo tales como 180, 120, 60, 30 o 15 segundos pueden ser adecuadas para diversos escenarios de uso.

45 Haciendo referencia a la Figura 7, una estructura de paquetes de comunicación 700 ejemplar para un paquete de solicitud de autenticación 710 que se envía desde un radiofaro incluye un identificador 715 del radiofaro de 24 bits; un identificador 720 del secuenciador de 8 bits, un segmento de datos de 8 bits 725 y una suma de comprobación de 8 bits 730. Una estructura de paquete de comunicación 700 ejemplar para un paquete del respondedor de autenticación incluye un identificador 755 del respondedor de 24 bits; un código de estado de 8 bits 760; y una suma de comprobación de 8 bits 765. El segmento de datos 725 del radiofaro puede incluir un identificador del radiofaro y un identificador del respondedor de modo que el respondedor puede determinar si debe responder y a qué radiofaro responde.

55 El código de estado 760 del respondedor incluye el identificador del respondedor, el identificador del radiofaro. El código de estado 760 incluye también un mensaje de sincronización del radiofaro para que el respondedor pueda controlar la temporización de las transmisiones desde el radiofaro. Este control de tiempo permite que el respondedor evite colisiones de señal si hay múltiples radiofaros asociados con el respondedor. El código de estado 760 puede incluir también cualquier otra información relevante tal como una petición de alerta manual del respondedor o una alerta de batería baja en el respondedor.

60 Haciendo referencia a la Figura 8, un diagrama de bloques de un dispositivo de radiofaro 800 incluye un microprocesador 810 alimentado por una batería 820. El microprocesador 810 está en comunicación con un módulo de teléfono móvil 830, un módulo de GPS 840 y una radio de potencia baja 850. El microprocesador 810 tiene también una interfaz de usuario 860 en la que controla indicadores LED y recibe señales de uno o más botones del dispositivo.

65 Haciendo referencia a la Figura 9, un radiofaro se puede operar para moverse entre varios modos de operación

diferentes:

- un modo de reinicialización de fábrica (910);
- un modo de configuración (920);
- 5   • un modo de emparejamiento (930);
- un modo de área protegida (940);
- un modo de alerta automática (950); y
- un modo de alerta manual (960).

10 El radiofaro se envía en el modo de reinicialización de fábrica 110. El radiofaro entra en el modo de configuración 920 después de que se mantiene pulsado un botón en el radiofaro durante un período predeterminado tal como 10 segundos. Mientras que se encuentra en el modo de configuración, el radiofaro se comunica con un servidor central para recibir una configuración del radiofaro que incluye uno o más identificadores del respondedor a los que se ha asociado el radiofaro. Después de recibir la configuración del radiofaro, el radiofaro entra en el modo de emparejamiento 930 e intenta emparejarse con cada uno de los respondedores proporcionados por la configuración de radiofaro. Si el radiofaro puede emparejarse con cada uno de los respondedores en la configuración de radiofaro que están marcados como nuevos respondedores para el emparejamiento entrará en el modo de área protegida 940.

20 Si en cualquier etapa el radiofaro no puede comunicarse con al menos un respondedor proporcionado por la configuración de radiofaro y emparejarse con el radiofaro, entonces el radiofaro entrará en un modo de alerta automática 950. Mientras se encuentra en el modo de alerta automática 950, si el radiofaro puede volver a sincronizar con al menos uno de los respondedores proporcionados por la configuración de radiofaro entonces el radiofaro volverá al modo de área protegida 940. Si en cualquier momento el botón en el radiofaro se mantiene presionado durante menos del período predeterminado entonces el radiofaro ingresa al modo de alerta manual 960. El radiofaro cambia del modo de alerta manual 960 al modo de alerta de área protegida 940 si el radiofaro puede comunicarse con el respondedor y ha recibido una instrucción del servidor para volver al modo de área protegida 940.

30 Haciendo referencia a la Figura 10, un diagrama de bloques de un respondedor 1000 incluye un microprocesador 1010 en comunicación con una radio de potencia baja 1020; una interfaz de usuario 1030 en la que controla indicadores LED y recibe señales de uno o más botones de dispositivo; y el respondedor 1000 es alimentado por una batería 1040. Debido a que el respondedor 1000 es un dispositivo fijo o un dispositivo portátil y no tiene que estar permanentemente fijado a la mascota, se restringe menos en tamaño y por lo tanto puede incorporar una batería de mucha mayor capacidad y el peso es menos que un problema. Si el respondedor 1000 no recibe ninguna señal durante un tiempo prolongado, puede entrar en un modo de reposo hasta que se reactive utilizando la interfaz 1030.

40 Además de las realizaciones específicamente descritas anteriormente, los expertos en la materia apreciarán que la invención se puede practicar adicionalmente en otras realizaciones. Por ejemplo, en lugar de la determinación de posición que se realiza mediante el cálculo de la posición utilizando una red GPS, se podría utilizar un método basado en SIM utilizando un identificador de red celular, tiempo de ida y vuelta e intensidad de señal; o como alternativa un método híbrido tal como GPS asistido; O un método basado en dispositivos tales como técnicas basadas en red que utilizan la infraestructura de proveedores de redes celulares para identificar la localización del dispositivo móvil.

50 En esta descripción escrita, el nombre particular de los componentes, la capitalización de los términos, los atributos, las estructuras de datos o cualquier otro aspecto de programación o estructura no es obligatorio o significativo a menos que se indique lo contrario, y los mecanismos que implementan la invención descrita o sus características pueden tener diferentes nombres, formatos o protocolos. Además, el sistema puede implementarse mediante una combinación de hardware y software, tal como se describe, o completamente en elementos de hardware. Además, la división particular de funcionalidad entre los diversos componentes del sistema descritos aquí no es obligatoria; las funciones realizadas por un solo módulo o componente del sistema se pueden realizar por múltiples componentes y las funciones realizadas por múltiples componentes se pueden realizar por un solo componente. Del mismo modo, el orden en el que se realizan las etapas del método no es obligatorio a menos que se indique lo contrario o sea lógicamente necesario. Debe observarse que las etapas del procedimiento y las instrucciones de la presente invención podrían incorporarse en software, firmware o hardware, y cuando se incorporan en software, podrían descargarse para residir en y operarse desde diferentes plataformas utilizadas por sistemas operativos de red en tiempo real.

60 Se entienden que las descripciones y representaciones algorítmicas incluidas en esta descripción se implementan mediante programas informáticos. Además, también ha demostrado conveniente a veces, referirse a estas disposiciones de operaciones como módulos o dispositivos de código, sin pérdida de generalidad.

65 A menos que se indique lo contrario, las descripciones que utilizan términos tales como "selección" o "cálculo" o

"determinación" o similares se refieren a la acción y procesos de un sistema informático, o dispositivo electrónico similar que manipula y transforma datos representados como cantidades físicas (electrónicas) dentro de las memorias o registros del sistema informático u otros tales dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de información.

5 La presente invención se refiere también a un aparato para realizar las operaciones de la presente invención. Este aparato puede estar especialmente construido para los fines requeridos, o puede comprender un ordenador de propósito general selectivamente activado o reconfigurado por un programa informático almacenado en el ordenador. Dicho programa informático se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador,  
10 tal como, pero sin limitarse a, cualquier tipo de disco incluyendo discos flexibles, discos ópticos, DVD, CD-ROM, discos ópticos magnéticos, memorias de solo lectura (ROM), memorias de acceso aleatorio (RAM), EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas, circuitos integrados de aplicación específicos (ASIC) o cualquier tipo de medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas, y cada uno acoplado a un bus de sistema informático. Además, los ordenadores a los que se hace referencia en la memoria descriptiva pueden incluir un único procesador o pueden ser arquitecturas que empleen múltiples diseños de procesador para aumentar la capacidad de cálculo.  
15

Los algoritmos y representaciones presentados no están inherentemente relacionados con ningún ordenador particular u otro aparato. También pueden utilizarse varios sistemas de propósito general con programas de acuerdo con las enseñanzas anteriores, o puede resultar conveniente construir un aparato más especializado para realizar  
20 las etapas del método requeridas. La estructura requerida para una variedad de estos sistemas aparecerá de la descripción anterior. Además, se puede utilizar una variedad de lenguajes de programación para implementar las enseñanzas anteriores.

Tal como se utiliza aquí, excepto cuando el contexto lo requiera de otra manera, el término "comprender" y las variaciones del término, tales como "comprendiendo", "comprende" y "comprendido/a", no pretenden excluir otros  
25 aditivos, componentes, números enteros o etapas.

Por último, se debe observar que el lenguaje utilizado en la memoria descriptiva se ha seleccionado principalmente para fines de legibilidad e instrucción, y puede no haberse seleccionado para delinear o circunscribir el objeto de la  
30 invención. Por consiguiente, la divulgación de la presente invención pretende ser ilustrativa, pero no limitativa, del alcance de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para rastrear una mascota que comprende las etapas de:
  - 5 asociar un radiofaro (130) con un respondedor (110);  
sondear al respondedor transmitiendo una señal desde el radiofaro, el radiofaro en un primer estado de potencia; recibir, por el radiofaro, una respuesta del respondedor, en el que la respuesta del respondedor incluye un mensaje de sincronización del radiofaro;
  - 10 introducir un estado de potencia baja en el radiofaro durante una duración predeterminada, consumiendo el estado de potencia baja menos potencia que el primer estado de potencia, en el que la duración predeterminada se determina a partir del mensaje de sincronización;
  - retomar el primer estado de potencia después de la duración predeterminada;
  - sondear, por el radiofaro, el respondedor después de la reanudación del primer estado de potencia; y
  - 15 en respuesta a no recibir una respuesta del respondedor dentro de un tiempo predeterminado después del sondeo, transmitir una alerta desde el radiofaro.
2. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la alerta se transmite desde el radiofaro transmitiendo la alerta a través de una red de comunicación.
- 20 3. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la señal se transmite utilizando un protocolo de comunicación seleccionado de un grupo de protocolos de comunicación que consisten en: Wi-Fi, WiMAX, UMTS y LTE.
- 25 4. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la alerta incluye un mensaje de localización que indica una localización del radiofaro.
5. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además la etapa de calcular la localización para su transmisión por el radiofaro utilizando un método de determinación de localización que incluye uno o más métodos basados en red, basados en SIM y basados en dispositivos.
- 30 6. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en respuesta a recibir una respuesta del respondedor dentro del tiempo predeterminado después del sondeo, retomar el estado de potencia baja en el radiofaro.
- 35 7. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señal del radiofaro incluye un identificador del radiofaro y un identificador del respondedor y la respuesta del respondedor incluye el identificador del respondedor, el identificador del radiofaro y un mensaje de sincronización del radiofaro.
- 40 8. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 7 que comprende además asociar el radiofaro con un respondedor adicional, en el que el radiofaro transmite la alerta después de un período predeterminado durante el que radiofaro no recibe respuesta posterior, ya sea del respondedor o del respondedor adicional en respuesta al sondeo.
- 45 9. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además introducir un estado de potencia baja en el respondedor y salir del estado de potencia baja en el respondedor en un momento antes de que el radiofaro se programe para el próximo sondeo.
- 50 10. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además recibir un mensaje a través de una red de comunicación que proporciona una instrucción para asociar el radiofaro con el respondedor.
- 55 11. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la señal se recibe utilizando un protocolo de comunicación seleccionado de un grupo que consiste en: Wi-Fi, WiMAX, UMTS y LTE.
12. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:
  - recibir un mensaje que proporciona una instrucción para enviar una alerta; y
  - transmitir una alerta desde el radiofaro en respuesta a la recepción de la instrucción para enviar una alerta.
- 60 13. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la instrucción para enviar una alerta se ha recibido desde el respondedor o a través de una red de comunicación.
- 65 14. Un método para rastrear una mascota de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la alerta se transmite desde el radiofaro si un número predeterminado de señales posteriores fallan en proporcionar cualquier respuesta posterior desde el respondedor.

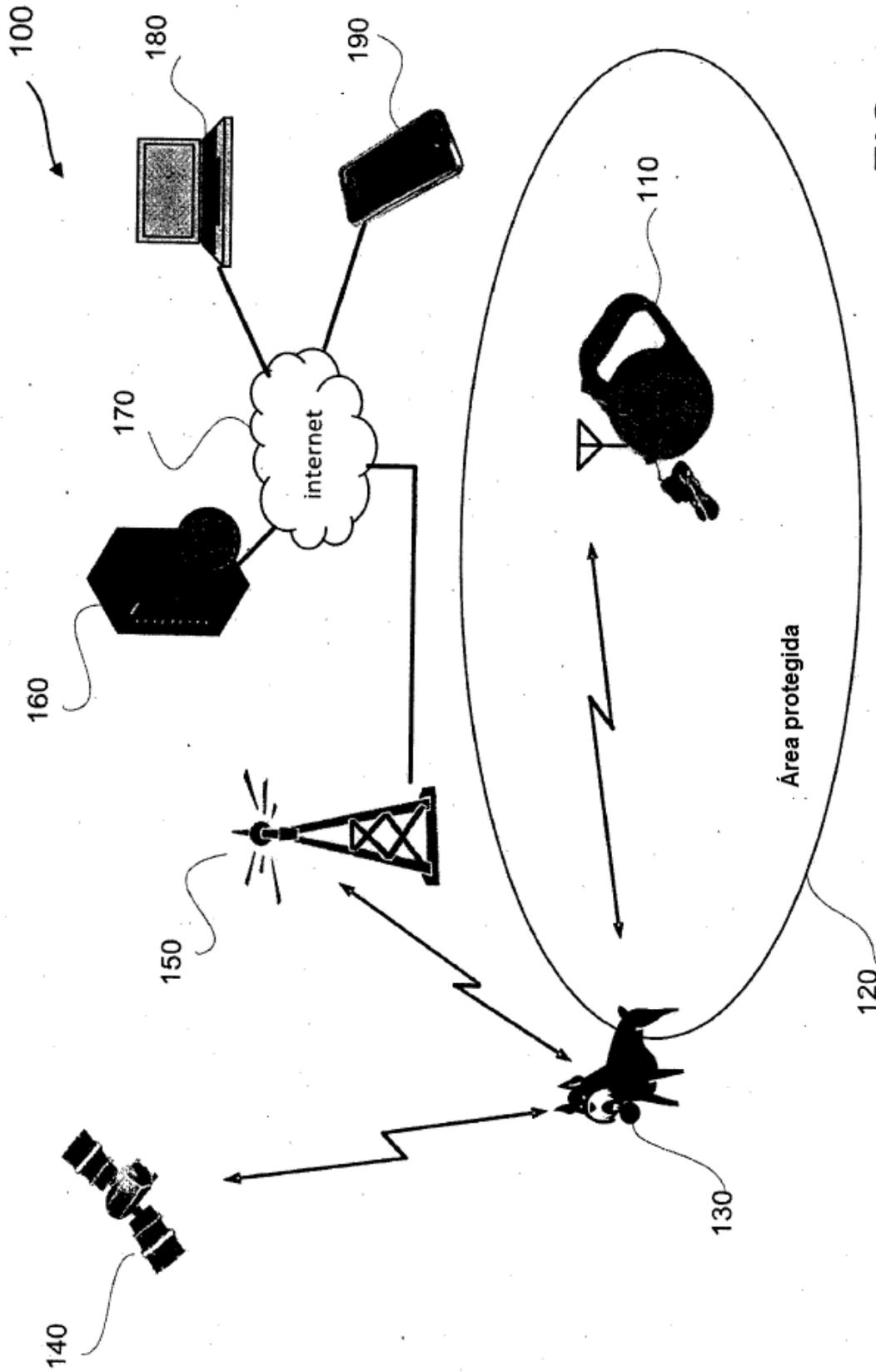


FIG. 1

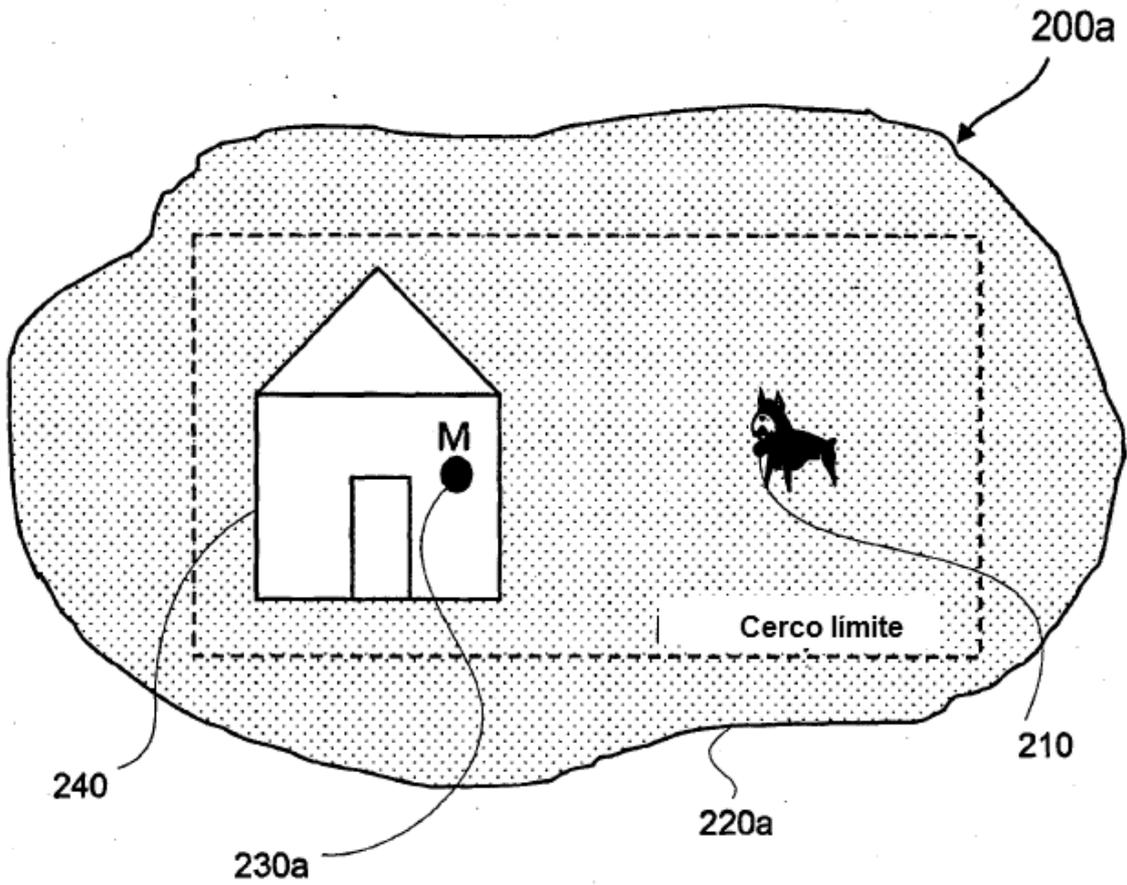


FIG. 2A

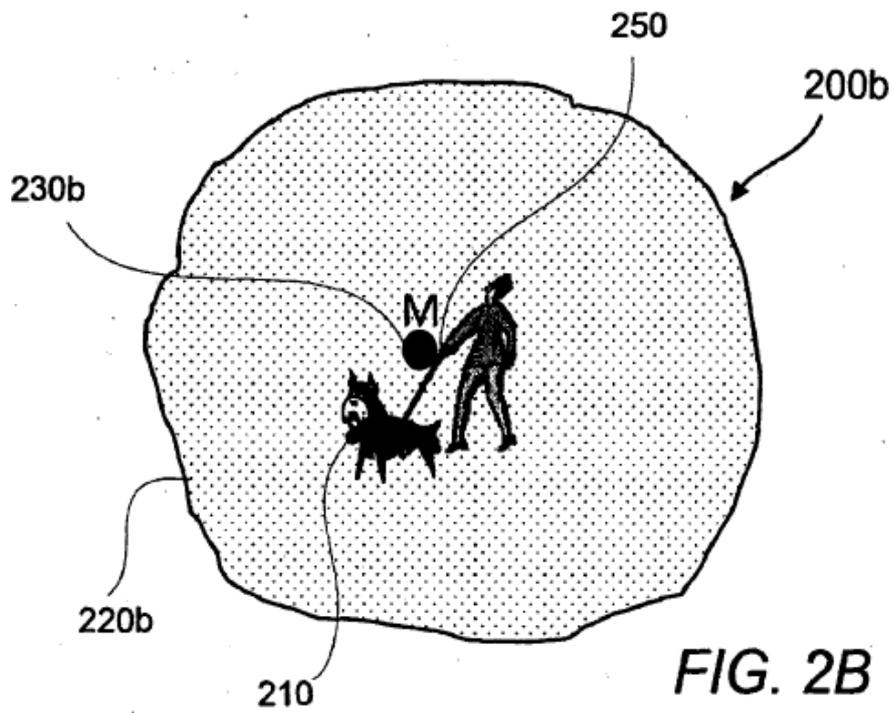


FIG. 2B

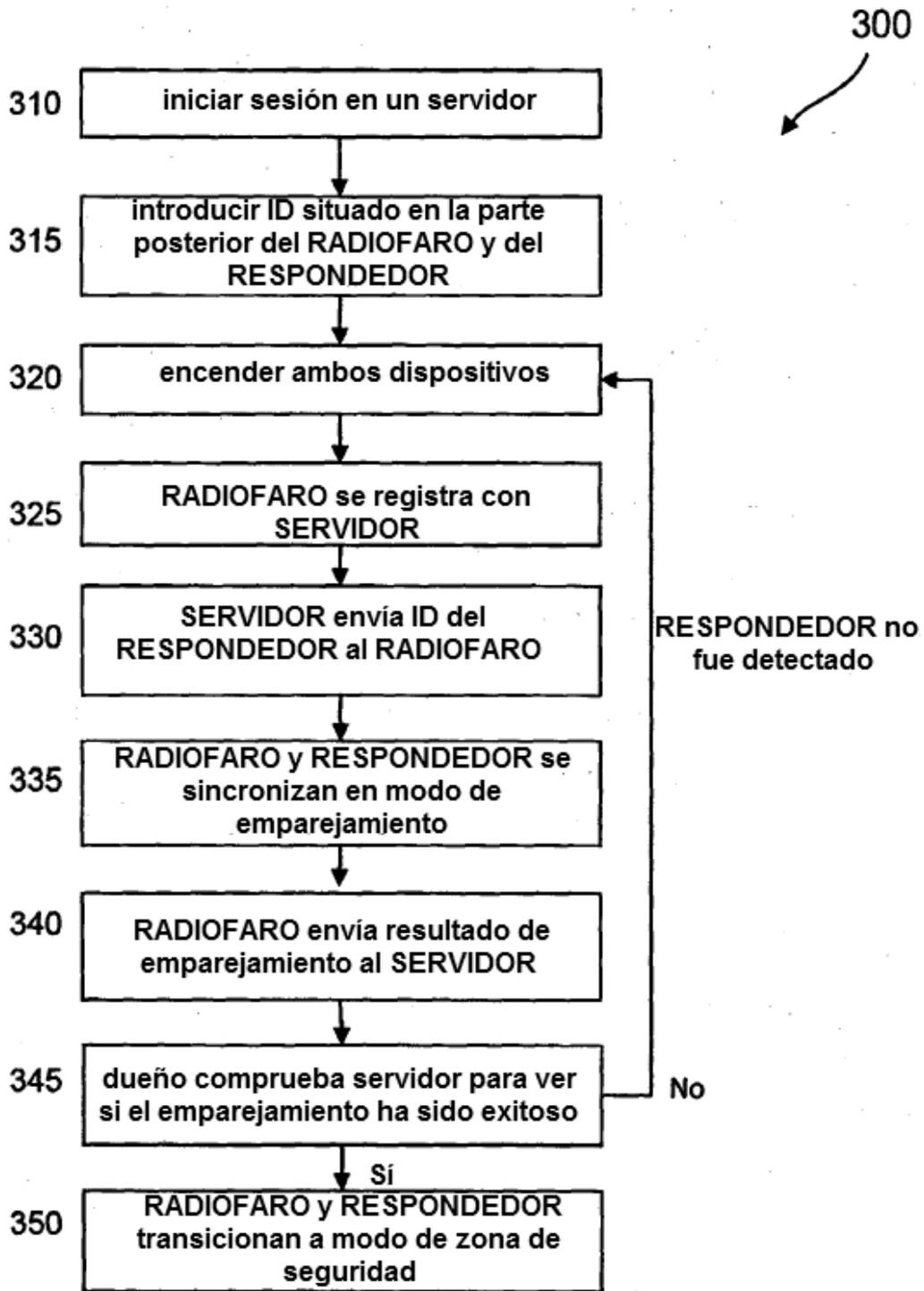


FIG. 3

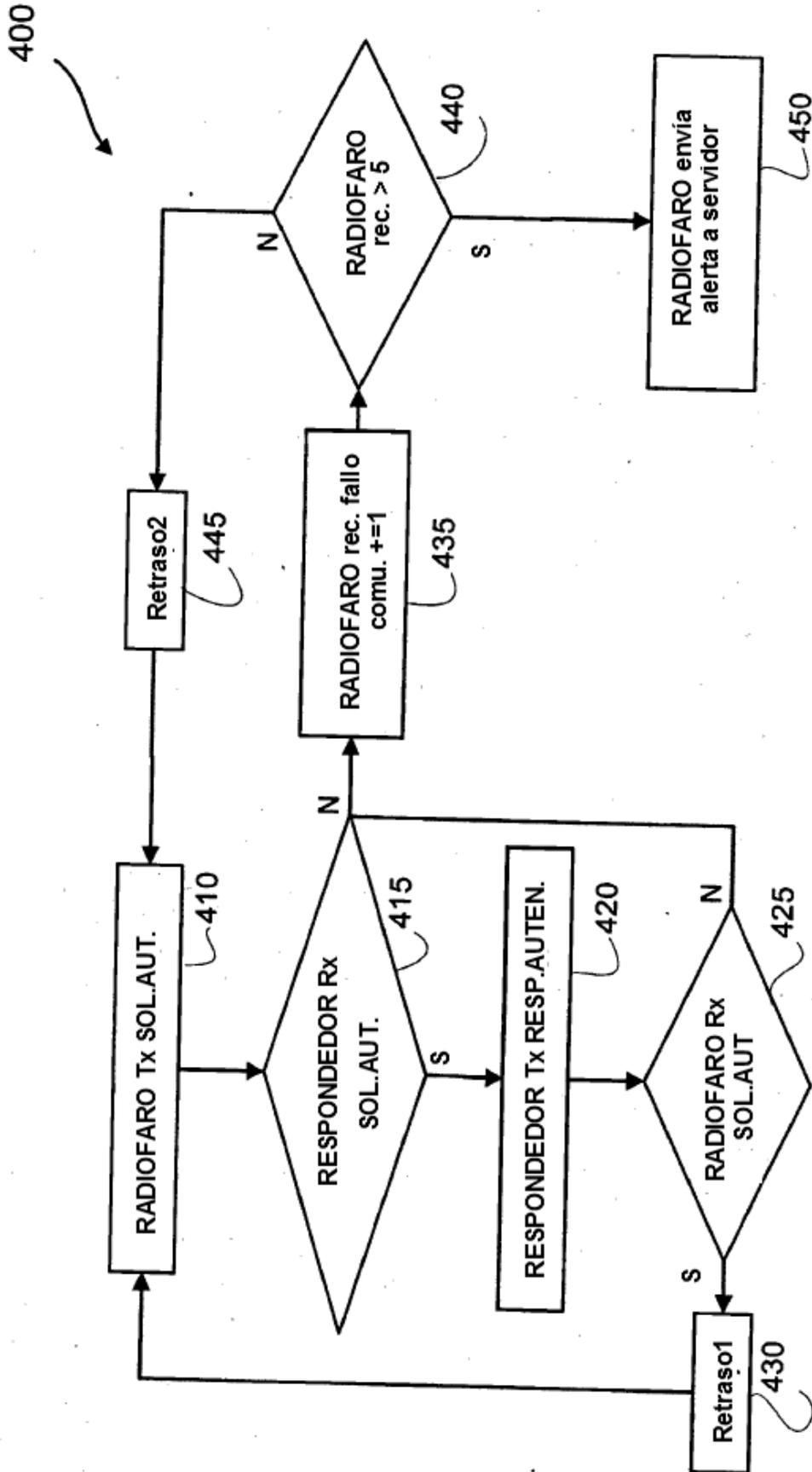


FIG. 4

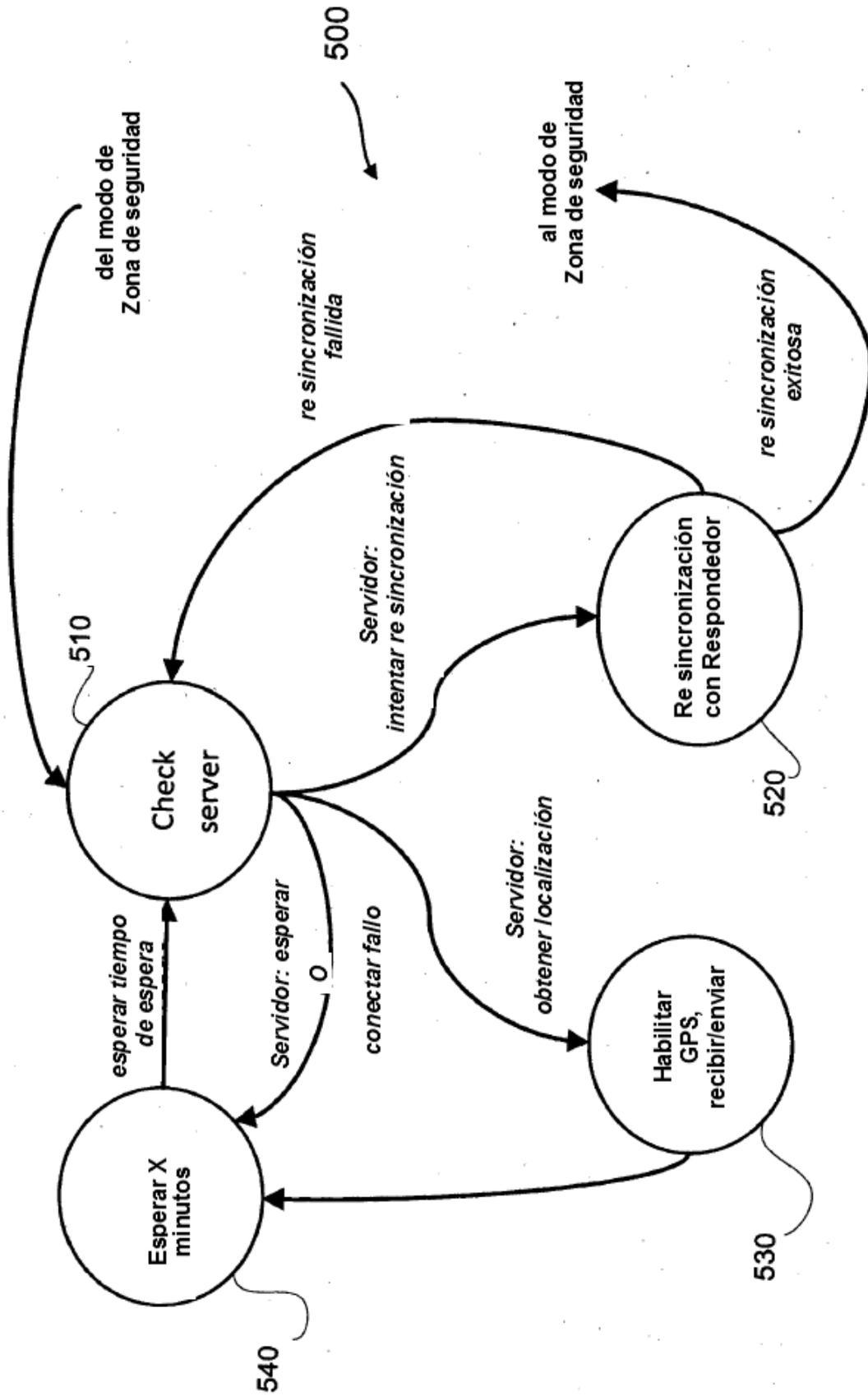


FIG. 5

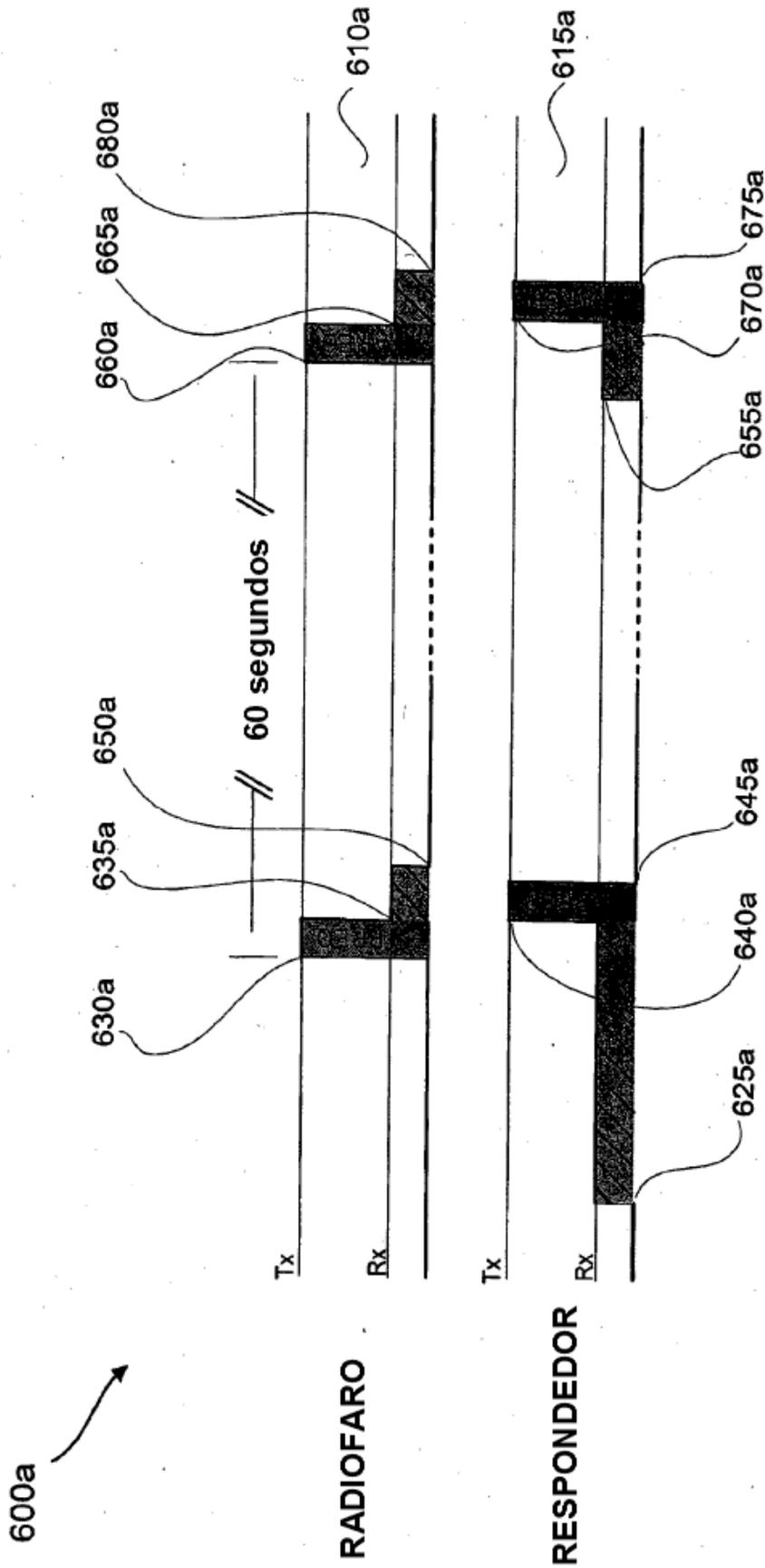


FIG. 6A

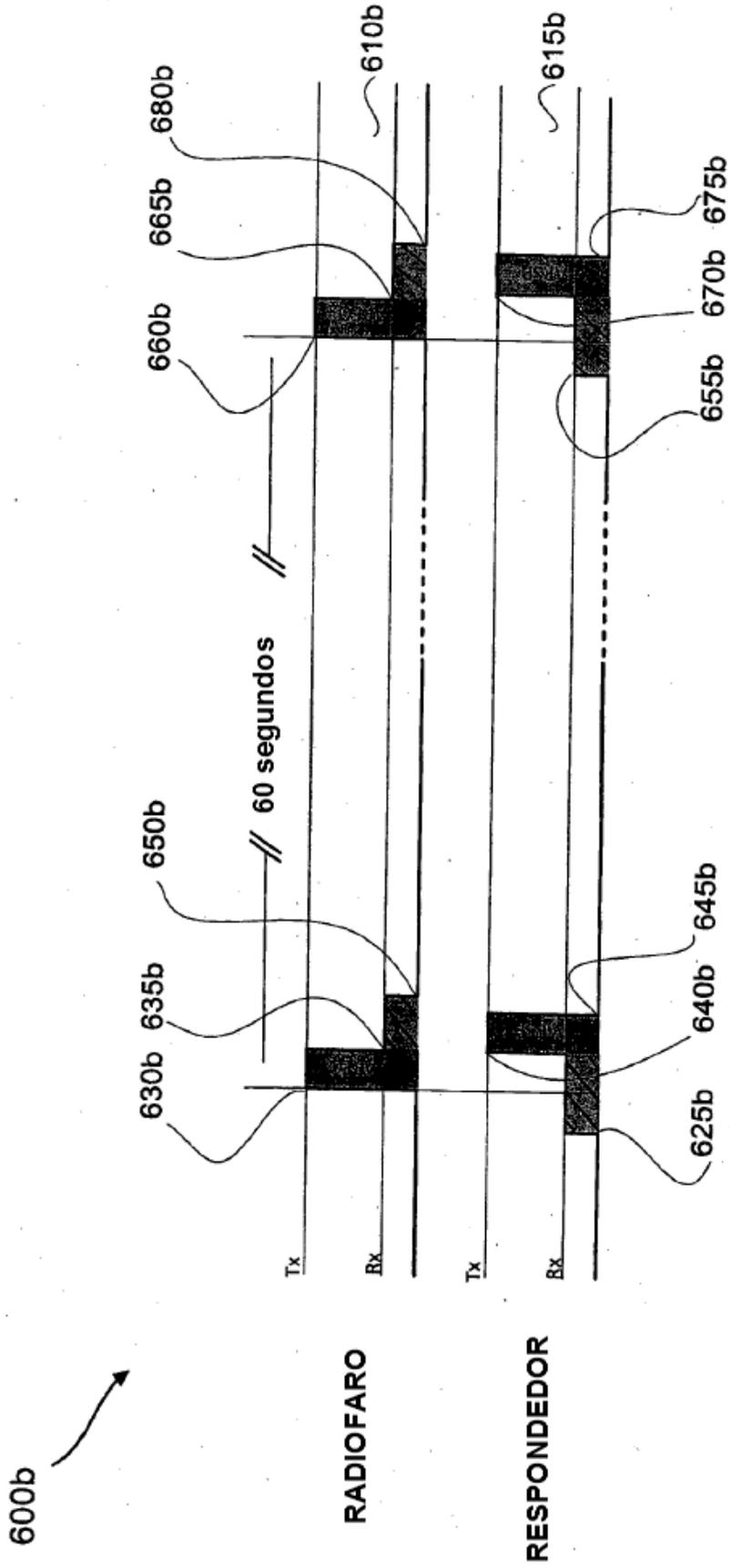


FIG. 6B

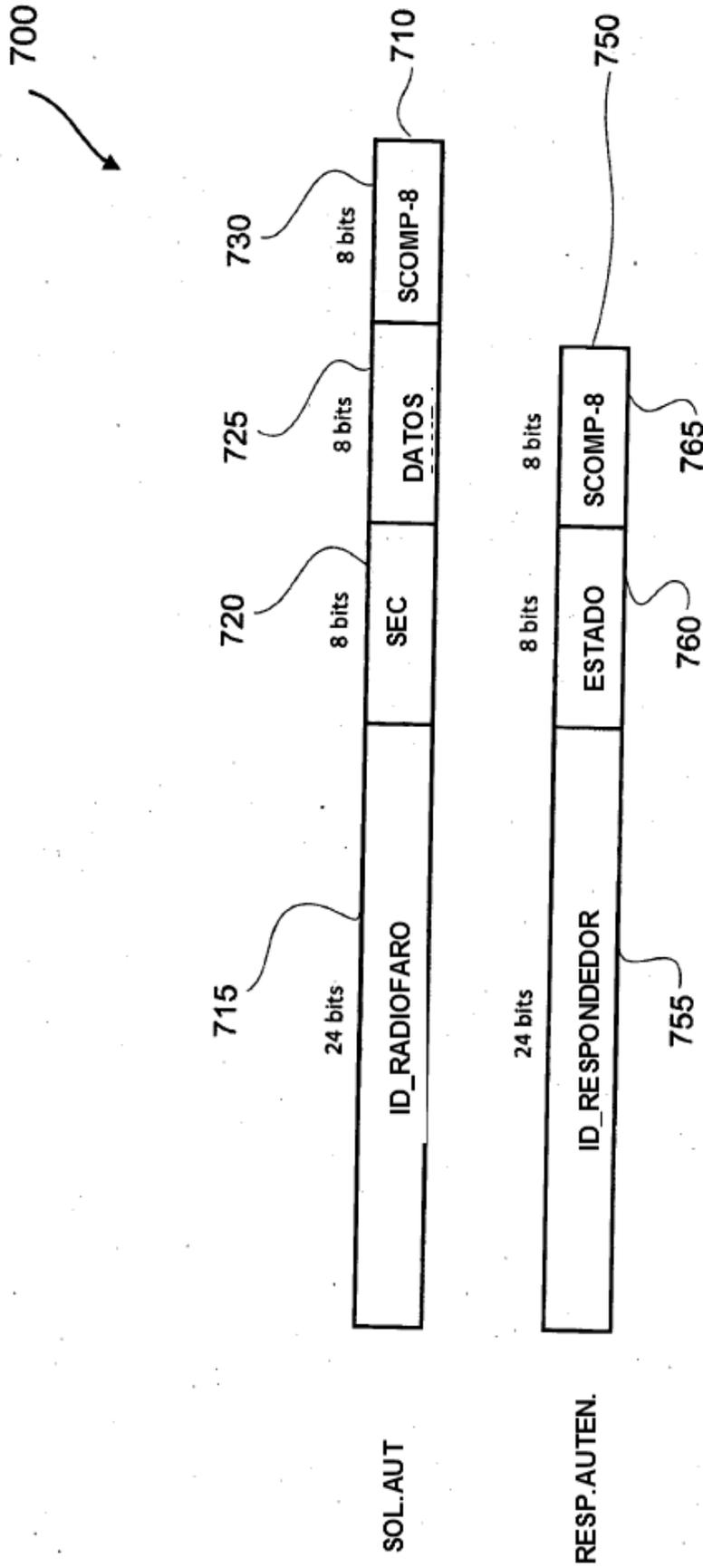


FIG. 7

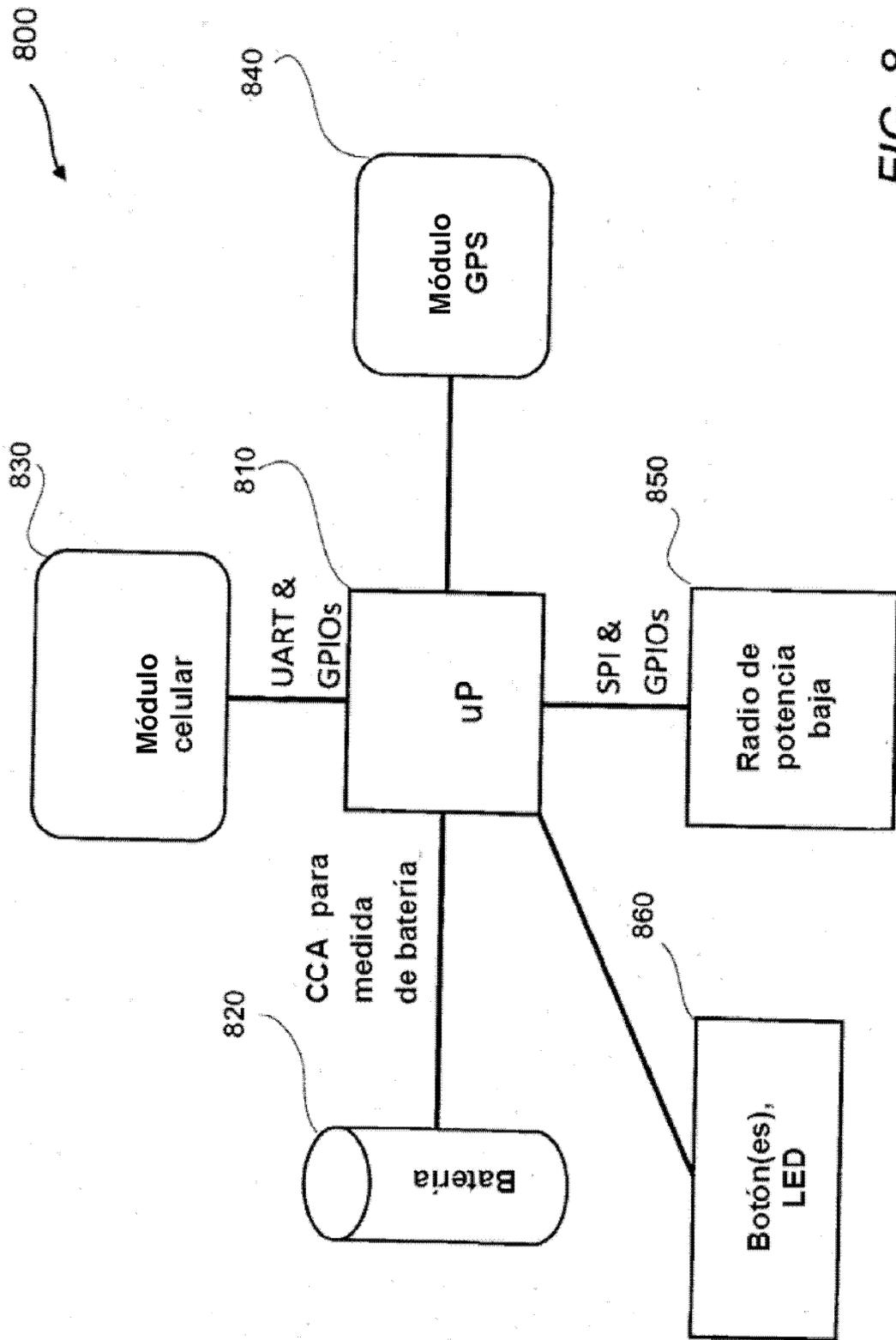


FIG. 8

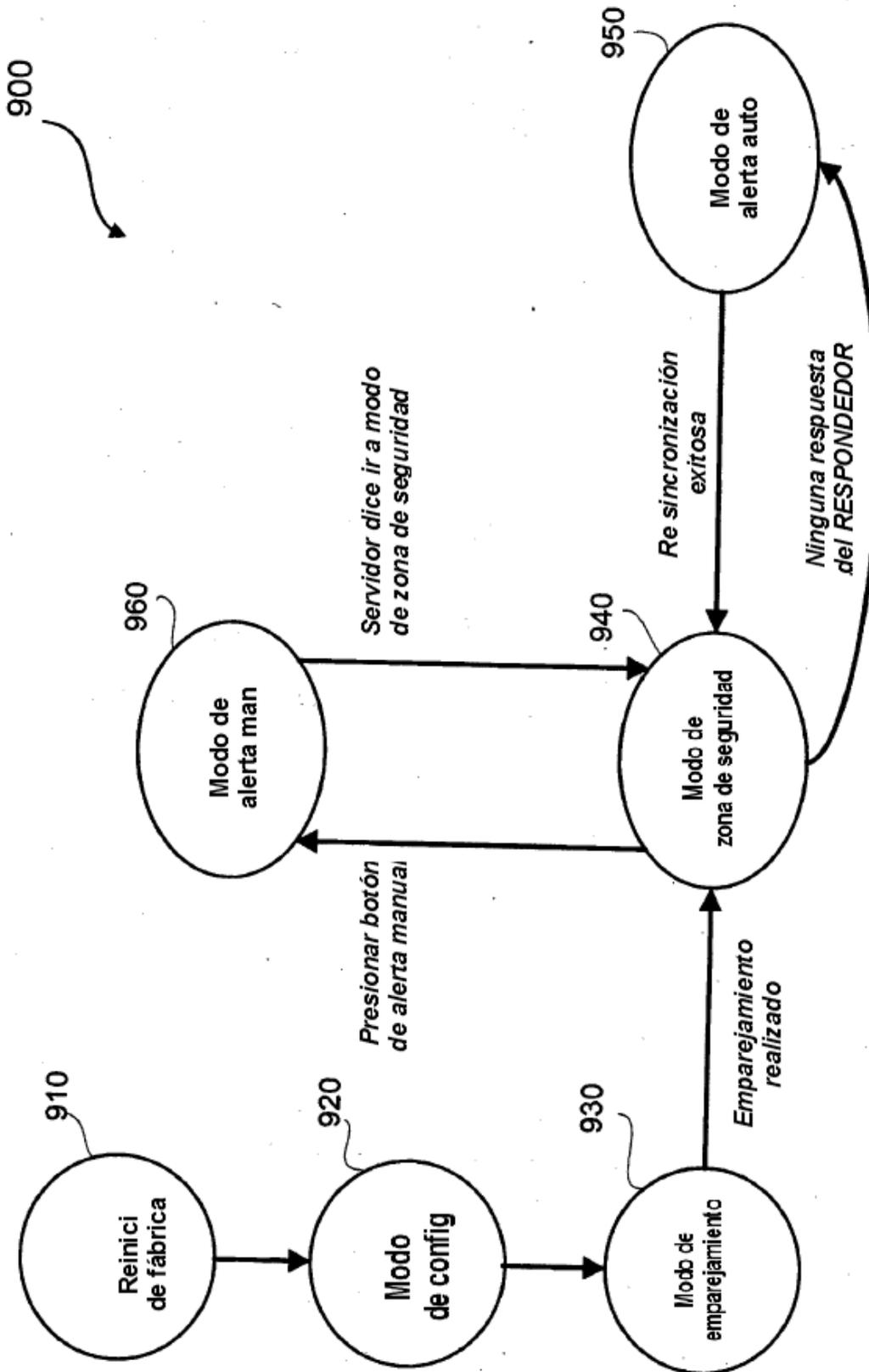


FIG. 9

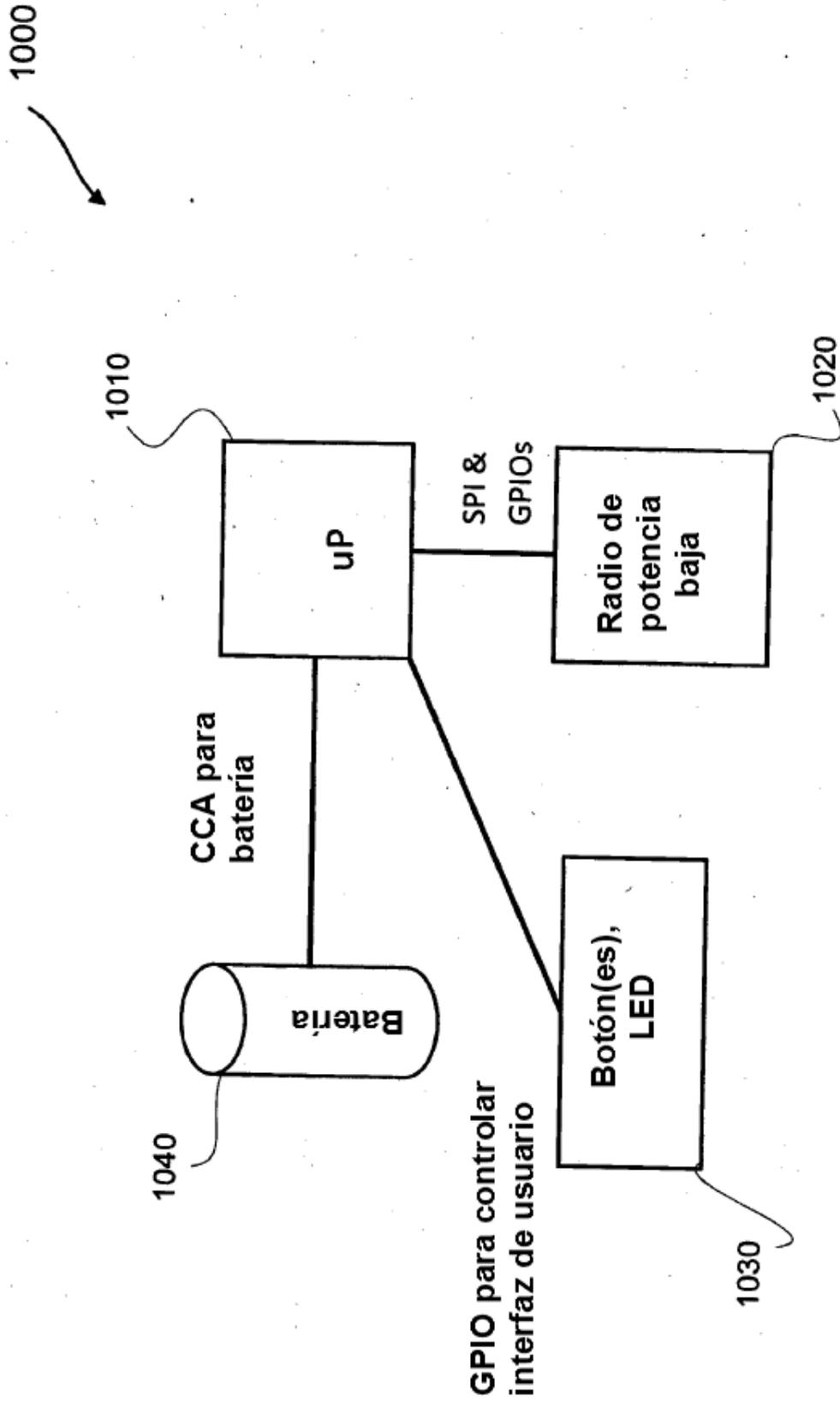


FIG. 10