

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 256**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/021** (2008.01)

**H04W 4/40** (2008.01)

**H04W 4/46** (2008.01)

**H04W 4/90** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2019** **PCT/US2019/056340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2021** **WO21076112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2019** **E 19797529 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 4046400**

54 Título: **Sistema y método para generación de geocercas en base a su finalidad, para vehículos de emergencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.06.2025**

73 Titular/es:  
**WHELEN ENGINEERING COMPANY, INC.**  
**(100.00%)**  
**51 Winthrop Road**  
**Chester, CT 06412, US**

72 Inventor/es:  
**WHELEN, GEORGE**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 3 028 256 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 y método para generación de geocercas en base a su finalidad, para vehículos de emergencia

**5 Campo técnico**

Esta solicitud se refiere a un sistema o un método para proporcionar de manera efectiva una alerta de vehículo de emergencia a otros vehículos configurando dinámicamente un tamaño, forma y dirección de una geocerca para el vehículo de emergencia, según la finalidad del operador del vehículo de emergencia, para ayudar a que el vehículo de emergencia adelante de manera segura a los otros vehículos y para evitar que el vehículo o el agente sea impactado desde atrás cuando está detenido en el arcén.

**Antecedentes**

15 Cuando tienen lugar situaciones de emergencia tales como desastres, accidentes de coche, delitos, etc., no solo es crítico enviar respondedores de emergencia a escenas de emergencia rápida y eficientemente para proporcionar esfuerzos de rescate a las personas implicadas en el evento de emergencia, sino que también es importante garantizar la seguridad de los vehículos de emergencia (EV) que responden a la escena de emergencia.

20 Los medios ampliamente utilizados para garantizar la seguridad de los EV incluyen proporcionar alertas directas de vehículos de emergencia basadas en dispositivos de señalización de audio o visual convencional, tal como luces parpadeantes, sirenas y/o bocinas. Sin embargo, estos dispositivos de señalización convencionales pueden no ser adecuados, o pueden proporcionar alertas innecesarias a vehículos que ni siquiera están en las carreteras por las que el EV puede viajar. Estas alertas también pueden ser ignoradas fácilmente por las personas, o no ser percibidas por personas con deficiencias auditivas o por conductores distraídos.

30 Sin embargo, no se ha realizado ningún trabajo previo en la determinación de un tamaño o forma apropiados de la geocerca de EV considerando la finalidad con la que se hace funcionar el EV.

El documento US 2016/210858 (A1) se refiere a métodos y sistemas para alertar a los conductores de la proximidad de vehículos de emergencia.

35 El documento US 2017/259832 (A1) se refiere a sistemas, componentes y metodologías que mejoran la seguridad de un vehículo semiautónomo en zonas tales como zonas que tienen una elevada interacción vehículo-peatón.

40 El documento US 2019/228654 (A1) se refiere a un sistema y un método para utilizar una tecnología de comunicación de área amplia, de baja potencia.

**Compendio de la invención**

45 Los aspectos de la presente invención son un sistema, un método y un medio de almacenamiento para proporcionar una alerta de vehículo de emergencia a otros vehículos configurando dinámicamente un tamaño o forma de una geocerca para el vehículo de emergencia, según la finalidad del operador del vehículo de emergencia.

50 Según un aspecto, se da a conocer un sistema para proporcionar una alerta de vehículo de emergencia (EV), según la reivindicación independiente 1. Se dan a conocer realizaciones adicionales del sistema en las reivindicaciones dependientes 2-11.

55 Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un método para proporcionar una alerta de vehículo de emergencia (EV), según la reivindicación independiente 12. Se dan a conocer realizaciones adicionales del método en las reivindicaciones dependientes 13-18.

60 Según otro aspecto más de la presente invención, se da a conocer un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones de programa legibles por ordenador, según la reivindicación independiente 19. Se dan a conocer realizaciones adicionales del medio de almacenamiento legible por ordenador en las reivindicaciones dependientes 20-23.

**Breve descripción de los dibujos**

65 La presente invención se hará más fácilmente evidente a partir de la descripción específica acompañada por los dibujos.

- La FIG. 1 representa un entorno de ejemplo donde una red de gestión de alertas de EV se hace funcionar según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 5 la FIG. 2A representa un diagrama de bloques de un dispositivo de abonado de emergencias según una realización de ejemplo de la presente invención;
- la FIG. 2B representa un diagrama de bloques de un servidor de gestión remota según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 10 la FIG. 2C representa un diagrama de bloques de un dispositivo de abonado que recibe una alerta de EV desde el servidor de gestión remota según una realización de ejemplo de la presente invención;
- la FIG. 3A representa una señal de advertencia de seguridad de ejemplo generada por un servidor de gestión remota y transmitida a un dispositivo de abonado de cada uno de los otros vehículos según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 15 la FIG. 3B representa una señal de advertencia de seguridad de ejemplo generada por un servidor de gestión remota y transmitida a un dispositivo de abonado de cada uno de los otros vehículos según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 20 la FIG. 4A representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 25 la FIG. 4B representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 30 la FIG. 5 representa un menú de selección de ejemplo de un dispositivo de entrada según una realización de ejemplo de la presente invención;
- la FIG. 6A representa una relación de mapeo de ejemplo entre modos de emergencia y funciones de geocerca según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 35 la FIG. 6B representa funciones de geocerca de ejemplo de la FIG. 6A según una realización de ejemplo de la presente invención;
- la FIG. 7 representa una relación de mapeo de ejemplo entre finalidades, modos de emergencia y funciones de geocerca según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 40 la FIG. 8A representa clasificaciones de ejemplo de las finalidades dependiendo de un estado de movimiento del EV según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 45 Las FIGS. 8B a 8E representan geocercas de ejemplo para el EV dependiendo de las finalidades del mismo según una realización de ejemplo de la presente invención;
- la FIG. 9A representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención;
- 50 la FIG. 9B representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención; y
- 55 la FIG. 10 es un diagrama de bloques de un sistema informático según una realización de la presente invención.

#### **Descripción detallada**

- 60 La presente invención puede entenderse más fácilmente haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de la invención, tomada en conexión con las figuras de dibujos adjuntas, que forman parte de esta invención. Debe entenderse que esta invención no se limita a los dispositivos, métodos, condiciones o parámetros específicos descritos y/o mostrados en el presente documento, y que la terminología usada en el presente documento tiene el propósito de describir realizaciones particulares solo a modo de ejemplo y no pretende limitar la invención reivindicada.
- 65

Además, como se usa en la memoria descriptiva e incluyendo las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen el plural, y la referencia a un valor numérico particular incluye al menos ese valor particular, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los intervalos pueden expresarse en el presente documento como de "en torno a" o "aproximadamente" un valor particular y/o a "en torno a" o "aproximadamente" otro valor particular. Cuando se expresa dicho intervalo, otra realización incluye desde un valor particular y/o hasta el otro valor particular.

Las expresiones "al menos uno", "uno o más" y "y/o" son expresiones abiertas que funcionan de manera tanto conjuntiva como disyuntiva. Por ejemplo, cada una de las expresiones "al menos uno de A, B y C", "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B y C", "uno o más de A, B o C" y "A, B y/o C" significa solo A, solo B, solo C, conjuntamente A y B, conjuntamente A y C, conjuntamente B y C, o conjuntamente A, B y C.

El término "vehículo de emergencia (EV)" incluye, pero no se limita a: un vehículo de policía, una ambulancia, un camión de bomberos, etc.

El término "geocerca" de un vehículo de emergencia (EV) se define como un límite de una zona de alerta de seguridad donde otro u otros vehículos en las proximidades del EV son alertados de la presencia del EV. Por lo tanto, se puede apreciar que una zona abarcada por la geocerca puede ser una zona de alerta de seguridad. Además, "generación de geocercas" para un EV puede entenderse como la generación de la zona de alerta de seguridad para el EV.

La FIG. 1 representa un entorno de ejemplo donde una red de gestión de alertas de EV se hace funcionar según una realización de ejemplo de la presente invención.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 1, un EV 10 se comunica con un servidor de gestión remota 20 a través de una red de comunicación 15. En una realización, el EV 10 puede transmitir datos relacionados con EV 11, una señal de selección de modo de trabajo 14 y/o similares al servidor de gestión remota 20. El servidor de gestión remota 20 puede comunicarse con cada uno de los otros vehículos 30a a 30d que viajan en carreteras cercanas al EV 10 con una geocerca. En algunas realizaciones, el EV 10 puede comunicarse directamente con los vehículos 30a a 30d transmitiendo una geocerca. La red de comunicación 15 puede implementarse usando una técnica de comunicación inalámbrica basada en identificación por radiofrecuencia (RFID), acceso múltiple por división de código (CDMA), sistema global para comunicación móvil (GSM), CDMA de banda ancha, CDMA2000®, acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), evolución a largo plazo (LTE), FirstNet, LAN inalámbrica, Bluetooth® o similares.

Por ejemplo, para garantizar la seguridad del EV 10 durante el desplazamiento por la carretera, el servidor de gestión remota 20 o el EV 10 puede generar una geocerca (por ejemplo, 81 de la FIG. 2A u 84 de la FIG. 2B). La geocerca se refiere a una zona de seguridad del EV 10 que permite que el EV atraviese el tráfico de manera segura. Se dan a conocer ejemplos de realización relativos a la generación y transmisión de la geocerca de un vehículo de emergencia en la solicitud de patente estadounidense copendiente n.º 16/243,692, presentada el 9 de enero de 2019, titulada "SYSTEM AND METHOD FOR VELOCITY-BASED GEOFENCING FOR EMERGENCY VEHICLE". Como se da a conocer en la solicitud de patente estadounidense n.º 16/243,692, un servidor de gestión remota puede generar una geocerca basándose en datos relacionados con EV transmitidos desde el EV 10, y el tamaño o la forma de la geocerca para un EV varía en función de la velocidad de un EV.

De manera similar, en una realización de la presente invención, el servidor de gestión remota 20 puede generar una geocerca (por ejemplo, 84) basándose en los datos relacionados con EV transmitidos desde el EV 10 y transmitir la geocerca 84 a los vehículos 30a a 30d. Los datos relacionados con EV 11 incluyen una ubicación del vehículo, una velocidad del vehículo y un ID del EV 10.

Sin embargo, en algunas realizaciones, el EV 10 puede generar una geocerca (por ejemplo, 81) basándose en los datos relacionados con el EV y transmitir la geocerca a los otros vehículos 30a a 30d. En lo sucesivo, la presente invención describirá principalmente realizaciones en las que la geocerca es generada y transmitida por el servidor de gestión remota 20 solo en beneficio de la descripción. Sin embargo, las realizaciones de ejemplo de la presente invención no se limitan a esto. Sustancialmente la misma o similar descripción proporcionada para las realizaciones en las que la geocerca es generada y transmitida por el servidor de gestión remota 20, se aplicará a las realizaciones en las que la geocerca es generada y transmitida por el EV 10. Por simplicidad se omitirá su duplicado.

Además, en comparación con la solicitud de patente estadounidense n.º 16/243,692 del solicitante mencionada anteriormente, la presente invención da a conocer realizaciones en las que el tamaño o la forma de una geocerca para el EV 10 varía en función del modo de trabajo del EV 10. El término "modo de trabajo" del EV 10 se refiere al modo en el que el EV 10 funciona en asociación con una finalidad específica. En otras palabras, el término "finalidad" puede entenderse como una acción o misión de emergencia que el EV 10 está asignado a realizar en relación con una situación o evento de emergencia.

La FIG. 2A representa un diagrama de bloques de un dispositivo de abonado de emergencias 100 según una realización de ejemplo de la presente invención. La FIG. 2B representa un diagrama de bloques de un servidor de gestión remota 20 según una realización de ejemplo de la presente invención. La FIG. 2C representa un diagrama de bloques de un dispositivo de abonado 300 que recibe una alerta de EV desde el servidor de gestión remota 20 según una realización de ejemplo de la presente invención.

En una realización, el dispositivo de abonado de emergencias 100 puede instalarse como parte del EV 10, un dispositivo portátil o ponible unido al EV 10, o en las proximidades del mismo. De manera similar, en una realización, el dispositivo de abonado 300 puede instalarse como una parte de cada vehículo 30a a 30d, unido al vehículo, o en las proximidades del mismo.

Realizaciones en las que la geocerca es generada y transmitida por el servidor de gestión remota

En esta sección se describirán las realizaciones en las que la geocerca (por ejemplo, 84) es generada y transmitida por el servidor de gestión remota 20.

Como se muestra en la FIG. 2A, el dispositivo de abonado de emergencias 100 incluye un controlador 115, un dispositivo de comunicación 130, un dispositivo de entrada 140, un dispositivo de salida 150 y uno o más dispositivos sensores 160. El controlador 115 incluye un procesador 110 y una memoria 120. Como se muestra en la FIG. 2B, el servidor de gestión remota 20 incluye un controlador 215, un dispositivo de comunicación 230, un dispositivo de entrada 240 y un dispositivo de salida 250. El controlador 215 incluye un procesador 210 y una memoria 220. El servidor de gestión remota 20 puede residir en una infraestructura de red o en un proveedor de servicios de terceros, tal como un sistema informático y de almacenamiento en la nube. Además, haciendo referencia a la FIG. 2C, el dispositivo de abonado 300 incluye un controlador 315, un dispositivo de comunicación 330, un dispositivo de entrada 340 y un dispositivo 370 de generación de alertas. El controlador 315 incluye un procesador 310 y una memoria 320. Cada vehículo 30a a 30d puede ser un vehículo registrado para servicios que proporcionan alertas de vehículo de emergencia, de modo que al menos uno de los componentes anteriores del mismo está diseñado para tener características para recibir las alertas de vehículo de emergencia.

Haciendo referencia a la FIG. 2A, el dispositivo de abonado de emergencias 100 genera datos relacionados con EV 11 y/o una señal de selección de modo de trabajo 14 y transmite los datos relacionados con EV 11 y/o la señal de selección de modo de trabajo 14 al servidor de gestión remota 20. Los datos relacionados con EV 11 incluyen un tipo de EV, una ubicación del EV, una velocidad del EV o similares. La señal de selección de modo de trabajo 14 incluye un modo de trabajo del EV 10 que se selecciona (o determina). Se describirán más detalles de la señal de selección de modo de trabajo 14 haciendo referencia a las FIGS. 4A y 4B.

Haciendo referencia además a la FIG. 2B, el servidor de gestión remota 20 recibe los datos relacionados con EV 11 y/o la señal de selección de modo de trabajo 14 usando un receptor 234 del dispositivo de comunicación 230 transmitida a través de la red de comunicación 15 y almacena los datos relacionados con EV 11 y/o la señal de selección de modo de trabajo 14 en la memoria 220. El dispositivo de comunicación 230 incluye un transmisor 232 y el receptor 234. El dispositivo de comunicación 230 puede implementarse para soportar al menos una de las técnicas de comunicación mencionadas anteriormente tales como RFID, CDMA, GSM, CDMA de banda ancha, CDMA2000®TDMA, LTE, LAN inalámbrica, Bluetooth® o similares. El dispositivo de entrada 240 puede ser, pero no se limita a: un teclado, una pantalla táctil, un sistema de entrada de audio, un sistema de reconocimiento de voz o similares. El dispositivo de salida 250 puede ser, pero no se limita a: una pantalla, un altavoz, una luz, una sirena, un sistema visual, un sistema de audio o similares.

El servidor de gestión remota 20 puede realizar una o más acciones de seguridad para proporcionar una alerta del EV 10 a otros vehículos 30a a 30d que viajan en carreteras cercanas al EV 10. Las acciones de seguridad pueden incluir: determinar una geocerca basándose en los datos relacionados con el EV 11, generar una señal de advertencia de seguridad (por ejemplo, 500a de la FIG. 3A o 500b de la FIG. 3B) basándose en la geocerca determinada; y transmitir la señal de advertencia de seguridad a los otros vehículos 30a a 30d cercanos al EV 10, de lo que se describirán más detalles más adelante.

En una realización, haciendo referencia a la FIG. 3A, se ilustra un ejemplo de señal de advertencia de seguridad 500a generada por el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 y transmitida al dispositivo de abonado 300 de cada vehículo 30a a 30d. La señal de advertencia de seguridad 500a incluye, pero no se limita a: un ID de EV 510 e información de geocerca 520 relacionada con el ID de EV 510. La información de geocerca 520 puede ser cualquier información usada para identificar directa o indirectamente características (por ejemplo, tamaño o forma) de la geocerca para el EV 10. Por ejemplo, la información de geocerca 520 puede entenderse como una geocerca y, por lo tanto, la geocerca (por ejemplo, 81, 84) es una parte de la señal de advertencia de seguridad (por ejemplo, 500a o 500b).

Haciendo referencia a la FIG. 3B, se ilustra otro ejemplo de señal de advertencia de seguridad 500b que incluye además un tipo de EV 510 y una o más acciones de alerta 540 que ha de seguir cada vehículo 30a a 30d cuando se cumple una determinada condición. La determinada condición puede incluir que una ubicación actual de cada vehículo 30a a 30d coincida con una geocerca definida por la información de geocerca.

5

En una realización, la información de geocerca 520 se proporciona directamente como un conjunto de coordenadas de ubicación correspondientes a un límite de la geocerca determinada.

10

En otra realización, la información de geocerca 520 se proporciona indirectamente como una indicación (por ejemplo, función de geocerca  $G(x)$ ) que puede usarse por el dispositivo de abonado 300 para recuperar la geocerca de la información de geocerca 520, de lo que se describen más detalles haciendo referencia a la FIG. 2C. Cuando la información de geocerca 520 se proporciona indirectamente como una indicación que puede ser usada por el dispositivo de abonado 300, se puede proporcionar una ubicación actual del EV 10 en la señal de advertencia de seguridad 500a y/o la señal de advertencia de seguridad 500b, de modo que el dispositivo de abonado 300 puede combinar la ubicación actual del EV para generar una geocerca más exacta definida alrededor del EV 10, y/o el dispositivo de abonado 300 rastrea el movimiento del EV 10 basándose en la ubicación actual del EV y lo muestra en un sistema visual del mismo. A modo de ejemplo, la indicación puede ser un índice que identifica una geocerca específica, y la información con respecto a las relaciones entre los índices y sus geocercas de mapeo respectivas puede almacenarse previamente en la memoria 320 del dispositivo de abonado 300, de modo que el dispositivo de abonado 300 puede leer una geocerca apropiada basándose en el índice.

15

20

25

En algunos ejemplos, la señal de advertencia de seguridad 500a o 500b se transmite al dispositivo de abonado 300 de cada vehículo 30a a 30d, y el procesador 310 del dispositivo de abonado 300 procesa la información de geocerca 520 en la señal de advertencia de seguridad 500a o 500b para mostrar la geocerca a través de una pantalla del dispositivo de generación de alerta 370 del dispositivo de abonado 300.

30

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 2A, los dispositivos sensores 160 recogen los datos relacionados con el EV 11. Por ejemplo, los datos de sensor se pueden recoger usando dispositivos sensores 160 que incluyen, pero no se limitan a: un acelerómetro, un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS), un sensor de velocidad, un sensor de movimiento, sensores de luz infrarroja, radar, radar láser, cámaras, un giroscopio o similares. Los datos relacionados con EV 11 recogidos pueden almacenarse en la memoria 120 u otro almacenamiento (no mostrado).

35

Además, la memoria 120 incluye instrucciones de programa ejecutables por el procesador 110 para realizar funciones u operaciones del dispositivo de abonado de emergencias 100 descrito en la presente invención. El procesador 110 lee los datos almacenados que se han recogido de los dispositivos sensores 160 y los procesa para generar mensajes que se transmitirán al servidor de gestión remota 20 a través del transmisor 132 del dispositivo de comunicación 130.

40

El dispositivo de comunicación 130 puede implementarse para soportar al menos una de las técnicas de comunicación mencionadas anteriormente.

45

El dispositivo de entrada 140 puede ser, pero no se limita a: un teclado, una pantalla táctil, un sistema de entrada de audio, un sistema de reconocimiento de voz o similares. El dispositivo de salida 150 puede ser, pero no se limita a: una pantalla, un altavoz, una luz, una sirena, un sistema visual, un sistema de audio o similares.

50

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 2C, el dispositivo de comunicación 330 incluye un transmisor 332 y un receptor 334 que se implementan para soportar al menos una de las técnicas de comunicación mencionadas anteriormente, siendo capaz de comunicarse con el dispositivo de comunicación 230 del servidor de gestión remota 20 y/o el dispositivo de comunicación 130 del EV 10.

55

La señal de advertencia de seguridad 500a o 500b recibida a través del receptor 334 puede almacenarse en la memoria 320. El procesador 310 puede recuperar una geocerca para el EV 10 en base a la señal de advertencia de seguridad 500a o 500b.

60

En una realización, si la información de geocerca 520 se proporciona como un conjunto de coordenadas de ubicación correspondientes a un límite de la geocerca determinada, el procesador 310 del dispositivo de abonado 300 determina si una ubicación actual del vehículo correspondiente coincide con la geocerca del EV 10 basándose en el conjunto de coordenadas de ubicación en la información de geocerca 520. Por ejemplo, si la ubicación actual de cada vehículo 30a a 30d está dentro del límite definido por el conjunto de coordenadas de ubicación, el procesador 310 determina una coincidencia entre la ubicación actual del vehículo y la geocerca; de lo contrario, determina una falta de coincidencia entre las mismas. Si se encuentra la coincidencia entre la ubicación actual y la geocerca, el procesador 310 controla el dispositivo de generación de alerta 370 para realizar una o más acciones de alerta; de lo contrario (por ejemplo, si no se

65

encuentra coincidencia entre las mismas), el procesador 310 descarta la señal de advertencia de seguridad 500a o 500b y no realiza ninguna acción adicional para proporcionar la alerta de EV.

5 En una realización, si la información de geocerca 520 se proporciona como una indicación de geocerca (por ejemplo, función de geocerca  $G(x)$ ) como se ha analizado anteriormente, el procesador 310 recupera además la geocerca basándose en la información de geocerca 520 (por ejemplo, basándose en la función de geocerca  $G(x)$ ), y a continuación determina si la ubicación actual del vehículo está ubicada dentro de la geocerca o no. Si se encuentra una coincidencia entre la ubicación actual y la geocerca, el procesador 310 controla el dispositivo de generación de alerta 370 para realizar una o más acciones de alerta; de lo contrario  
10 (por ejemplo, si no se encuentra coincidencia entre las mismas) el procesador 310 descarta la señal de advertencia de seguridad 500a o 500b y no realiza ninguna acción adicional para proporcionar la alerta de EV.

15 En una realización, el dispositivo de generación de alertas 370 está configurado para realizar acciones de alerta bajo el control del procesador 310. El dispositivo de generación de alerta 370 puede ser, pero no se limita a: una pantalla, un altavoz, una luz, una sirena, un sistema visual, un sistema de audio o similares. El dispositivo de entrada 340 puede ser, pero no se limita a: un teclado, una pantalla táctil, un sistema de entrada de audio, un sistema de reconocimiento de voz o similares. La ubicación actual se puede recoger usando los dispositivos sensores 360, tal como un dispositivo de posicionamiento, como se muestra en la  
20 FIG. 2C.

En una realización, las acciones de alerta incluyen generar una señal de advertencia visual y/o audible para que un conductor reconozca una alerta de EV para las siguientes acciones de seguridad, tales como ceder el paso al EV para dejar que el EV pase de manera segura.

25 En una realización, las acciones de alerta están preprogramadas y almacenadas en la memoria 320 del dispositivo de abonado 300, y cuando se encuentra una coincidencia entre la ubicación actual y la geocerca, el procesador 310 lee las acciones de alerta de la memoria 320 para controlar el dispositivo 370 de generación de alerta para realizar las acciones de alerta.

30 En una realización, las acciones de alerta se transfieren desde el servidor de gestión remota 20 al dispositivo de abonado 300 de cada vehículo 30a a 30d a través del campo de información de acción de alerta 520 en la señal de advertencia de seguridad 500b, como se representa en la FIG. 3B. En este caso, el procesador 310 controla el dispositivo de generación de alerta 370 para realizar las acciones de alerta, según se indica en el campo de información de acción de alerta 540.  
35

En una realización, la geocerca puede ajustarse dinámicamente en tamaño o forma según un modo de trabajo del EV 10. Por ejemplo, cuando se determina la geocerca para el EV 10, el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 cambia dinámicamente la forma o el tamaño de la geocerca basándose en el modo de trabajo del EV 10. El modo de trabajo del EV 10 puede seleccionarse (o determinarse) en el EV 10 o el servidor de gestión remota 20. En caso de que el modo de trabajo se seleccione en el EV 10, el modo de trabajo seleccionado se proporciona en la señal de selección de modo de trabajo 14 y se transmite al servidor de gestión remota 20 a través de la red de comunicación 15.  
40

45 El modo de trabajo incluye un modo normal y uno o más modos de emergencia. Cuando el EV 10 está en un modo normal, puede entenderse que el EV 10 no realiza ninguna misión asociada con la situación de emergencia; en este caso, puede no generarse geocerca, o puede generarse una geocerca de un tamaño mínimo (por ejemplo,  $G_N(x)$ ). Cuando el EV 10 está en un modo de emergencia, puede entenderse que el EV 10 realiza una o varias acciones de emergencia (con una finalidad) asociadas con la situación de emergencia.  
50 Además, cuando el modo de trabajo del EV 10 se cambia del modo normal a un modo de emergencia, se genera y transmite una geocerca que tiene un tamaño mayor que la geocerca  $G_N(x)$ , de modo que el EV 10 puede viajar de manera más segura.

55 En el caso de dos o más modos de emergencia, los modos de emergencia pueden tener diferentes grados de emergencia entre sí, y se pueden generar y transmitir diferentes tamaños o formas de geocerca para los modos de emergencia respectivos que tienen diferentes grados de emergencia. Por ejemplo, a medida que el modo de trabajo se cambia de un modo de emergencia que tiene el grado más bajo de emergencia a un modo de emergencia que tiene el grado más alto de emergencia, el tamaño de una geocerca correspondiente a generar y transmitir se aumenta en consecuencia, o viceversa.  
60

En una realización, el modo de trabajo del EV 10 puede seleccionarse (o determinarse) de manera manual mediante una entrada de selección de usuario a través de un dispositivo de entrada 140 del dispositivo de abonado de emergencia 100, lo que se describirá haciendo referencia a la FIG. 4A.  
65

Cuando tiene lugar una situación de emergencia, la información sobre la situación de emergencia puede ser recogida por uno o más dispositivos de red (no mostrados) y compartida con el servidor de gestión remota 20 y el EV 10 a través de la red de comunicación 15. Si el EV 10 recibe la información sobre la situación de emergencia, puede transmitir la misma al dispositivo de abonado de emergencias 100 del EV 10. Son ejemplos de la información sobre la situación de emergencia, de forma no limitativa: una ubicación o tiempo en el que se ha producido la situación de emergencia, un contenido (por ejemplo, accidente de coche, incendio, desastre natural, robo, etc.) de la situación de emergencia, el número de muertes o lesiones o similares.

La FIG. 4A representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención.

Haciendo referencia a la FIG. 4A, la selección de modo de trabajo del EV 10 se realiza de manera manual mediante una entrada de selección de usuario a través del dispositivo de entrada 140 del dispositivo de abonado de emergencia 100. En la etapa S410, el dispositivo de abonado de emergencias 100 (por ejemplo, el procesador 110) recibe la información sobre la situación de emergencia desde el servidor de gestión remota 20 u otros sistemas de control que reciben diversa información con respecto a situaciones de emergencia tales como accidentes, delitos, desastres o similares. A continuación, el dispositivo de abonado de emergencias 100 puede mostrar a un operador del EV (por ejemplo, el conductor) la información de la situación de emergencia usando el dispositivo de salida 150 (por ejemplo, una pantalla de visualización) (S420) y permitir que el operador de EV seleccione (o introduzca) uno de los modos de emergencia a través del dispositivo de entrada 140. Por lo tanto, el dispositivo de abonado de emergencias 100 recibe una entrada de selección de usuario para el modo de trabajo del EV 10 (S430).

Un ejemplo de menú de selección para el modo de trabajo se representa en la FIG. 5. Por ejemplo, el menú de selección puede incluir un botón específico, o similar que permite al usuario seleccionar un modo de trabajo en el que quiere hacer funcionar el EV 10. El menú de selección puede incluir, pero no se limita a: un modo 1410\_0 normal, uno o más modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M y/o una o más finalidades 1420\_1 a 1420\_N. Aquí, M y N son números enteros, cada uno igual o mayor que uno. Tras seleccionar uno del menú por un usuario (por ejemplo, un operador del EV 10), el dispositivo de abonado de emergencias 100 (por ejemplo, el procesador 110) genera una señal de selección de modo de trabajo 14 que indica el modo de trabajo correspondiente al menú seleccionado (S440) y transmite la señal de selección de modo de trabajo 14 al servidor de gestión remota 20 usando el transmisor 132 (S450). A continuación, el servidor de gestión remota 20 (por ejemplo, el procesador 210) varía un tamaño o forma de una geocerca para el EV 10 basándose en el modo de trabajo proporcionado en la señal de selección de modo de trabajo 14, cuando determina la geocerca (S460).

Tras seleccionar el nodo 1410\_0 normal, la señal de selección de modo de trabajo 14 que indica que el EV 10 está en el modo normal se transmite al servidor de gestión remota 20, y el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 determina una geocerca (por ejemplo,  $G_N(x)$ ), genera una señal de advertencia de seguridad en base a la geocerca  $G_N(x)$ , y transmite la señal de advertencia de seguridad a los otros vehículos 30a a 30d cerca del EV 10. En algunos aspectos, en el modo normal, no se puede generar geocerca. En aspectos adicionales, el menú de selección del dispositivo de entrada 140 de la FIG. 2A podría no incluir el modo normal, por lo que puede ser concebible que el modo normal se establezca como un modo por defecto si no se selecciona ninguno de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M e finalidades 1420\_1 a 1420\_N.

Además, el operador del EV puede determinar un grado de emergencia para una situación de emergencia basándose en la información de la situación de emergencia mostrada en el dispositivo 150 de salida y seleccionar un modo de emergencia (entre los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M) correspondiente al grado de emergencia determinado.

Tras seleccionar un modo de emergencia particular de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M, la señal de selección de modo de trabajo 14 que indica que el EV 10 está en el modo de emergencia particular se transmite al servidor de gestión remota 20, y el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 determina una geocerca correspondiente al modo de emergencia particular, genera una señal de advertencia de seguridad basándose en la geocerca, y transmite la señal de advertencia de seguridad a los otros vehículos 30a a 30d cercanos al EV 10.

La FIG. 6A representa una relación de mapeo de ejemplo entre múltiples modos de emergencia y funciones de geocerca según una realización de ejemplo de la presente invención. La FIG. 6B representa funciones de geocerca de ejemplo de la FIG. 6A según una realización de ejemplo de la presente invención.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 6A y 6B, los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M tienen diferentes grados de emergencia entre sí que se mapean respectivamente a diferentes funciones de geocerca  $G_{E_1}(x)$  a  $G_{E_M}(x)$ . Por ejemplo, a medida que el modo de trabajo se cambia del modo de

emergencia 1410\_1 al modo de emergencia 1410\_M, el grado de emergencia aumenta y, por lo tanto, el tamaño de la geocerca correspondiente se aumenta desde la geocerca  $G_{E_1}(x)$  a  $G_{E_M}(x)$ , como se muestra en la FIG. 6B. Aunque se ilustra en la FIG. 6B que las formas de las geocercas son similares entre sí, las realizaciones de ejemplo de la presente invención no se limitan a esto. Por ejemplo, las formas de estas

5

Además, haciendo referencia de nuevo a la FIG. 5, el operador de EV puede determinar y seleccionar directamente una finalidad particular de entre las finalidades 1420\_1 a 1420\_N en base a la información de la situación de emergencia mostrada en el dispositivo 150 de salida.

10

La FIG. 7 representa una relación de mapeo de ejemplo entre finalidades, modos de emergencia y funciones de geocerca según una realización de ejemplo de la presente invención. Como se representa a modo de ejemplo en la FIG. 7, por ejemplo, una cierta finalidad (por ejemplo, 1420\_1) está asociada con uno (por ejemplo, 1410\_1) de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M, de modo que al seleccionar dicha finalidad (por ejemplo, 1420\_1), la señal de selección de modo de trabajo 14 que indica que el EV 10 está en el modo de emergencia (por ejemplo, 1410\_1) se transmite al servidor de gestión remota 20, y el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 determina una geocerca correspondiente al modo de emergencia (por ejemplo, 1410\_1), genera una señal de advertencia de seguridad basándose en la geocerca, y transmite la señal de advertencia de seguridad a los otros vehículos 30a a 30d cercanos al EV 10. Como ejemplo adicional, otra finalidad (por ejemplo, 1420\_N) no está asociada con ninguno de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M. En este caso, tras seleccionar la finalidad (por ejemplo, 1420\_N), la señal de selección de modo de trabajo 14 que indica que el EV 10 está en un modo de emergencia (por ejemplo, 1410\_K) correspondiente a la finalidad (por ejemplo, 1420\_N) se transmite al servidor de gestión remota 20, y el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 determina una geocerca (por ejemplo,  $G_K(x)$ ) correspondiente al modo de emergencia (por ejemplo, 1410\_K), genera una señal de advertencia de seguridad basándose en la geocerca d, y transmite la señal de advertencia de seguridad a los otros vehículos 30a a 30d cerca del EV 10. El modo de emergencia 1410\_K podría no estar entre los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M, por ejemplo, podría no asignarse ningún grado de emergencia al modo de emergencia 1410\_K a diferencia de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M, y una geocerca  $G_K(x)$  correspondiente podría tener un tamaño o forma diferente de cada una de las geocercas  $G_{E_1}(x)$  a  $G_{E_M}(x)$ .

15

20

25

30

Aunque se ilustra en la FIG. 5 que el menú de selección incluye tanto los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M como las finalidades 1420\_1 a 1420\_N, las realizaciones de ejemplo de la presente invención no se limitan a esto. En algunos ejemplos, el sistema permite que solo un grupo de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M y las finalidades 1420\_1 a 1420\_N se usen para la selección de modo de trabajo del EV 10, de modo que cualquiera de los modos de emergencia 1410\_1 a 1410\_M y las finalidades 1420\_1 a 1420\_N podrían no mostrarse o proporcionarse en el menú de selección de la FIG. 5.

35

En una realización, el modo de trabajo del EV 10 puede seleccionarse (o determinarse) de manera automática por el dispositivo de abonado de emergencias 100 del EV 10, que se describirá haciendo referencia a la FIG. 4B.

40

La FIG. 4B representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención.

45

Haciendo referencia a la FIG. 4B, la selección de modo de trabajo del EV 10 es realizada de manera automática por el dispositivo de abonado de emergencias 100 (por ejemplo, el procesador 110) basándose en la información sobre la situación de emergencia. En la etapa S510, el procesador 110 recibe la información sobre la situación de emergencia desde el servidor de gestión remota 20 u otros sistemas de control que reciben diversa información con respecto a situaciones de emergencia. A continuación, el procesador 110 determina un modo de trabajo basándose en la información de la situación de emergencia (S520), genera una señal de selección de modo de trabajo 14 que indica el modo de trabajo determinado (S530) y transmite la señal de selección de modo de trabajo 14 al servidor de gestión remota 20 usando el transmisor 132 (S540). A continuación, el servidor de gestión remota 20 (por ejemplo, el procesador 210) varía un tamaño o forma de una geocerca para el EV 10 basándose en el modo de trabajo proporcionado en la señal de selección de modo de trabajo 14, cuando determina la geocerca.

50

55

En algunos aspectos, la memoria 120 almacena información sobre una relación de mapeo (no mostrada) entre la información de la situación de emergencia y un modo de trabajo deseado en el que se espera que funcione el EV 10. El procesador 110 usa la relación de mapeo para determinar el modo de trabajo basándose en la información de la situación de emergencia.

60

En otros aspectos, el procesador 110 y la memoria 120 pueden implementarse usando un sistema de aprendizaje automático (por ejemplo, plataforma de inteligencia artificial) (no mostrado) que permite seleccionar (o determinar) un modo de trabajo del EV 10 basándose en la información sobre la situación de

65

emergencia. El sistema de aprendizaje automático puede realizarse en base a al menos un algoritmo de aprendizaje automático de una red neuronal artificial (ANN), una red neuronal recurrente (RNN) que incluye memoria larga a corto plazo (LSTM) (es decir, una red LSTM), una máquina de vectores de soporte, un árbol de decisiones, un aprendizaje profundo, una red dispersa de clasificadores Winnow (SNoW), un método de K vecinos más cercanos, un clasificador bayesiano ingenuo o cualquier combinación de los mismos.

Por ejemplo, si un agente de policía se detiene en el lado de la carretera y coloca el sistema de control de los inventores en un estado que está señalizando a los conductores hacia la izquierda del vehículo, se crea una geocerca iniciada por un agente. Además, el sistema puede aumentar el grado de geocerca cuando la puerta del lado del conductor está abierta y el sensor del asiento del conductor está señalizando que está vacío. La gravedad de la geocerca, por lo tanto, indica al obstáculo físico del EV aparcado y que un agente está fuera del vehículo y presumiblemente en la carretera o en el arcén.

Haciendo referencia de nuevo a las FIGS. 5 y 7, los ejemplos de las finalidades 1420\_1 a 1420\_N pueden incluir, pero no se limitan a: interceptación o seguimiento de uno o varios delincuentes, respuesta de emergencias a la escena, acciones de seguridad para otros vehículos detenidos, sacar vehículos al arcén o similares si el EV 10 es un coche de policía; respuesta de emergencias a la escena, transferencia de pacientes hacia un hospital o similares si el EV 10 es una ambulancia; respuesta de emergencias a la escena, extinción de incendios, rescate de personas o similares si el EV 10 es un camión de bomberos o un vehículo de rescate; retirada al arcén o asistencia de un vehículo inutilizado en el caso de un camión de remolque o vehículo de asistencia en carretera.

La FIG. 8A representa clasificaciones de ejemplo de las finalidades dependiendo de un estado de movimiento del EV según una realización de ejemplo de la presente solicitud. Las FIGS. 8B a 8E representan geocercas de ejemplo para el EV dependiendo de las finalidades del mismo según una realización de ejemplo de la presente solicitud.

A modo de ejemplo, las finalidades se pueden clasificar en dos grupos (p. ej., móvil o inmóvil) según el estado de movimiento del EV 10, como se muestra en la FIG. 8A. Por ejemplo, las finalidades como la interceptación o el seguimiento de delincuentes 8010, la respuesta a emergencias 8020, el traslado de pacientes 8030, etc., se pueden clasificar en un grupo móvil, donde el EV 10 se desplaza por la carretera, y las finalidades como las acciones de seguridad para vehículos detenidos 8060, la extinción de incendios 8070, las operaciones de rescate 8080, etc., se pueden clasificar en un grupo inmóvil, donde el EV 10 permanece estacionario.

En referencia a la FIG. 8B, en un escenario de ejemplo (p. ej., asociado con la finalidad 8010) donde el EV 10, como un coche patrulla, persigue a un vehículo conducido por delincuentes, todo tipo de vehículos, incluyendo el coche patrulla, el vehículo conducido por delincuentes y otros vehículos que circulan por los alrededores, corren un alto riesgo de verse involucrados en accidentes de tráfico, violencia con armas o similares, si los delincuentes poseen armas de fuego o bombas en su vehículo. Por lo tanto, para abordar esta situación particular, la geocerca 811 puede extenderse para cubrir un área lo más amplia posible, lo que permite alertar al mayor número posible de vehículos o personas, para que los demás vehículos puedan mantenerse alejados de la escena. Por ejemplo, la geocerca 811 puede extenderse hasta los carriles opuestos.

Haciendo referencia además a la FIG. 8B, en otro escenario de ejemplo donde un EV 10, como un coche de policía, un camión de bomberos o una ambulancia, se dirige a una escena de emergencia, la geocerca 812 se puede generar para cubrir un sentido de avance del EV 10 y no un sentido opuesto al avance del mismo y el tamaño de la geocerca 812 puede ser menor que el de la geocerca 811.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 8C, el área cubierta por la geocerca puede variar dependiendo de la velocidad relativa del EV 10 con respecto a las velocidades (por ejemplo, velocidad media) de los otros vehículos que viajan alrededor. El servidor de gestión remota 20 puede recoger información de velocidad de los otros vehículos que viajan dentro de una distancia predeterminada lejos del EV 10 y determinar una velocidad media de los mismos, y usar la velocidad media para determinar el tamaño o la forma de la geocerca del EV 10.

Por ejemplo, si la velocidad del EV 10 es igual a la velocidad media, o es igual a la velocidad media dentro de un margen predeterminado, la geocerca 911 puede generarse para cubrir uniformemente los sentidos tanto de avance como contrario al avance del EV 10. Además, si la velocidad del EV 10 es más rápida que la velocidad media en más del margen predeterminado, la geocerca 912 puede generarse para cubrir el sentido de avance del EV 10. Por otra parte, si la velocidad del EV 10 es más lenta que la velocidad media en más del margen predeterminado, la geocerca 913 puede generarse para cubrir el sentido opuesto al avance del EV 10.

Haciendo referencia a la FIG. 8D, el EV 10 puede ser un coche de policía que saca el vehículo 30a al arcén. En este caso, la geocerca 1011 puede generarse para cubrir solo uno o dos carriles cerca de un arcén al que se saca el vehículo 30a. Por otra parte, haciendo referencia a la FIG. 8E, el EV 10 puede ser un coche de policía o camión de bomberos que realiza operaciones de respuesta de emergencia a un accidente o  
 5 desastres naturales en los que todos los carriles están bloqueados por seguridad. En este caso, la geocerca 1012 puede generarse para cubrir todos los carriles. En ambos casos descritos haciendo referencia a las FIGS. 8D y 8E, las geocercas 1011 y 1012 se extienden ambas para cubrir más el sentido opuesto al avance del EV 10 que su sentido de avance.

10 Se observa que los modos de emergencia correspondientes a algunas finalidades tales como interceptación o seguimiento de un delincuente, acciones de seguridad para otros vehículos detenidos, sacar vehículos al arcén o similares solo se seleccionan de manera manual por una entrada de selección de usuario a través del dispositivo de entrada 140, dado que las acciones de emergencia asociadas con estas finalidades pueden comenzar con decisiones instantáneas o acciones del operador de EV en lugar de, por ejemplo, usar la  
 15 información sobre la situación de emergencia.

Además, aunque se ilustra en las FIGS. 4A, 4B, 5, 6A, 6B y 7 que la selección de modo de trabajo del EV 10 se realiza en el EV 10, las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención no se limitan a esto. Por ejemplo, la selección de modo de trabajo del EV 10 puede realizarse en el servidor de gestión remota 20. En  
 20 este caso, de manera similar al caso en el que la selección de modo de trabajo se realiza en el EV 10, para el modo de selección manual, la información sobre la situación de emergencia se mostrará en el dispositivo de salida 250 del servidor de gestión remota 20, y el menú de selección de modo de trabajo se proporcionará en el dispositivo de entrada 240. Con respecto al modo de selección automática, el procesador 210 del servidor de gestión remota 20 (o un sistema de aprendizaje automático del mismo) determina un modo de trabajo  
 25 basándose en la información sobre la situación de emergencia, de manera similar al caso en el que la selección de modo de trabajo se realiza en el EV 10. Por ejemplo, la memoria 220 puede almacenar información sobre una relación de mapeo (no mostrada) entre la información de la situación de emergencia y un modo de trabajo deseado en el que se espera que funcione el EV 10. El procesador 210 puede usar la relación de mapeo para determinar el modo de trabajo basándose en la información de la situación de  
 30 emergencia. Además, el procesador 210 y la memoria 220 pueden implementarse usando un sistema de aprendizaje automático (por ejemplo, plataforma de inteligencia artificial) (no mostrado) que permite seleccionar (o determinar) un modo de trabajo del EV 10 basándose en la información sobre la situación de emergencia. Además, cuando el servidor de gestión remota 20 selecciona el modo de trabajo, la señal de selección de modo de trabajo 14 que indica el modo de trabajo seleccionado podría no generarse y transmitirse desde el EV 10 al servidor de gestión remota 20. Se omitirá su duplicado en beneficio de la  
 35 descripción.

Realizaciones en las que la geocerca es generada y transmitida por un vehículo de emergencia

40 En esta sección se describirán las realizaciones en las que la geocerca (por ejemplo, 81) es generada y transmitida por el EV 10. Se observa que se pueden aplicar descripciones similares, o sustancialmente iguales a las realizaciones en las que la geocerca es generada y transmitida por el servidor de gestión remota 20, excepto por lo que se describirá particularmente en esta sección. Por simplicidad se omitirá su duplicado.

45 Haciendo referencia a la FIG. 2A, el dispositivo de abonado de emergencias 100 genera datos relacionados con EV 11 y almacena los datos relacionados con EV 11 en la memoria 120.

En una realización, las señales de advertencia de seguridad generadas por el procesador 110 del dispositivo de abonado de emergencias 100 y transmitidas al dispositivo de abonado 300 son sustancialmente iguales o  
 50 similares a las señales de advertencia de seguridad 500a o 500b descritas haciendo referencia a las FIGS. 3A y 3B.

Además, la memoria 120 incluye instrucciones de programa ejecutables por el procesador 110 para realizar funciones u operaciones del dispositivo de abonado de emergencias 100 descrito en la presente invención. El  
 55 procesador 110 lee los datos almacenados que se han recogido de los dispositivos sensores 160 y los procesa para generar mensajes que se transmitirán al dispositivo de abonado 300 a través del transmisor 132 del dispositivo de comunicación 130.

60 En una realización, la geocerca puede ajustarse dinámicamente en tamaño o forma según un modo de trabajo del EV 10. Por ejemplo, cuando se determina la geocerca para el EV 10, el procesador 110 del abonado de emergencia 100 cambia dinámicamente la forma o el tamaño de la geocerca basándose en el modo de trabajo del EV 10. El modo de trabajo del EV 10 puede seleccionarse (o determinarse) en el EV 10 o el servidor de gestión remota 20.

65

En una realización, el modo de trabajo del EV 10 puede seleccionarse (o determinarse) de manera manual mediante una entrada de selección de usuario a través de un dispositivo de entrada 140 del dispositivo de abonado de emergencia 100, lo que se describirá haciendo referencia a la FIG. 8A.

5 La FIG. 9A representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención.

10 Haciendo referencia a la FIG. 9A, la selección de modo de trabajo del EV 10 se realiza de manera manual mediante una entrada de selección de usuario a través del dispositivo de entrada 140 del dispositivo de abonado de emergencia 100. En la etapa S810, el dispositivo de abonado de emergencias 100 (por ejemplo, el procesador 110) recibe la información sobre la situación de emergencia desde el servidor de gestión remota 20 u otros sistemas de control que reciben diversa información con respecto a situaciones de emergencia tales como accidentes, delitos, desastres o similares. A continuación, el dispositivo de abonado de emergencias 100 puede mostrar a un operador de EV (por ejemplo, al conductor) la información de la situación de emergencia usando el dispositivo de salida 150 (por ejemplo, la pantalla de visualización) (S820) y permitir que el operador de EV seleccione (o introduzca) uno de los modos de emergencia a través del dispositivo de entrada 140. Por lo tanto, el dispositivo de abonado de emergencias 100 recibe una entrada de selección de usuario para el modo de trabajo del EV 10 (S830). A continuación, el EV 10 (por ejemplo, el procesador 110) varía un tamaño o forma de una geocerca para el EV 10 basándose en el modo de trabajo seleccionado, cuando determina la geocerca (S840).

25 En una realización, el modo de trabajo del EV 10 puede seleccionarse (o determinarse) de manera automática por el abonado de emergencia 100 del EV 10, lo que se describirá haciendo referencia a la FIG. 9B.

La FIG. 9B representa un diagrama de flujo de un método para seleccionar un modo de trabajo de un EV y variar un tamaño o forma de una geocerca basándose en el modo de trabajo seleccionado, según una realización de ejemplo de la presente invención.

30 Haciendo referencia a la FIG. 9B, la selección de modo de trabajo del EV 10 es realizada de manera automática por el dispositivo de abonado de emergencias 100 (por ejemplo, el procesador 110) basándose en la información sobre la situación de emergencia. En la etapa S910, el procesador 110 recibe la información sobre la situación de emergencia desde el servidor de gestión remota 20 u otros sistemas de control que reciben diversa información con respecto a situaciones de emergencia. A continuación, el procesador 110 determina un modo de trabajo basándose en la información de la situación de emergencia (S920). A continuación, el dispositivo de abonado de emergencias 100 (por ejemplo, el procesador 110) varía un tamaño o forma de una geocerca para el EV 10 en base al modo de trabajo seleccionado, cuando determina la geocerca (S930).

40 La FIG. 10 es un diagrama de bloques de un sistema informático 4000 según una realización de ejemplo de la presente invención.

45 Haciendo referencia a la FIG. 10, el sistema informático 4000 puede usarse como una plataforma para realizar: las funciones u operaciones descritas anteriormente en el presente documento con respecto a al menos uno del dispositivo de abonado de emergencias 100, el servidor de gestión remota 20 y el dispositivo de abonado 300; y los métodos descritos haciendo referencia a las FIGS. 2A-2C, 3A-3B, 4A-4B, 5, 8A-8E y 9A-9B.

50 Haciendo referencia a la FIG. 10, el sistema informático 4000 puede incluir un procesador 4010, dispositivos de E/S 4020, un sistema de memoria 4030, un dispositivo de visualización 4040 y/o un adaptador de red 4050.

55 El procesador 4010 puede accionar los dispositivos de E/S 4020, el sistema de memoria 4030, el dispositivo de visualización 4040 y/o el adaptador de red 4050 a través de un bus 4060.

60 El sistema informático 4000 puede incluir un módulo de programa para realizar: las funciones u operaciones descritas anteriormente en el presente documento con respecto a al menos uno del dispositivo de abonado de emergencias 100, el servidor de gestión remota 20 y el dispositivo de abonado 300; y los métodos descritos haciendo referencia a las FIGS. 2A-2C, 3A-3B, 4A-4B, 5, 8A-8E y 9A-9B. Por ejemplo, el módulo de programa puede incluir rutinas, programas, objetos, componentes, lógica, estructuras de datos o similares, para realizar tareas particulares o implementar tipos de datos abstractos particulares. El procesador (por ejemplo, 4010) del sistema informático 4000 puede ejecutar instrucciones escritas en el módulo de programa para realizar: las funciones u operaciones descritas anteriormente en el presente documento con respecto a al menos uno del dispositivo de abonado de emergencias 100, el servidor de gestión remota 20 y el dispositivo de abonado 300; y los métodos descritos haciendo referencia a las FIGS. 2A-2C, 3A-3B, 4A-4B, 5,

8A-8E y 9A-9B. El módulo de programa puede programarse en los circuitos integrados del procesador (por ejemplo, 4010). En una realización de ejemplo, el módulo de programa puede almacenarse en el sistema de memoria (por ejemplo, 4030) o en un medio de almacenamiento de sistema informático remoto.

5 El sistema informático 4000 puede incluir una variedad de medios legibles por sistema informático. Tales medios pueden ser cualquier medio disponible que sea accesible por el sistema informático (por ejemplo, 4000), y pueden incluir medios tanto volátiles como no volátiles, medios extraíbles y no extraíbles.

10 El sistema de memoria (por ejemplo, 4030) puede incluir medios legibles por sistema informático en forma de memoria volátil, tal como RAM y/o memoria caché u otros. El sistema informático (por ejemplo, 4000) puede incluir además otros medios de almacenamiento de sistema informático extraíbles/no extraíbles, volátiles/no volátiles.

15 El sistema informático (por ejemplo, 4000) puede comunicarse con uno o más dispositivos usando el adaptador de red (por ejemplo, 4050). El adaptador de red puede soportar comunicaciones cableadas basadas en internet, red de área local (LAN), red de área amplia (WAN) o similares, o comunicaciones inalámbricas basadas en acceso múltiple por división de código (CDMA), sistema global para comunicación móvil (GSM), CDMA de banda ancha, CDMA-2000, acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), evolución a largo plazo (LTE), LAN inalámbrica, Bluetooth®, ZigBee® o similares.

20 Las realizaciones de ejemplo de la presente invención pueden incluir un sistema, un método y/o un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. El medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, el sistema de memoria 4030) tiene instrucciones de programa legibles por ordenador en el mismo para hacer que un procesador lleve a cabo aspectos de la presente invención.

25 El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un dispositivo tangible que puede retener y almacenar instrucciones para su uso por un dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser, por ejemplo, pero no se limita a, un dispositivo de almacenamiento electrónico, un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento electromagnético, un dispositivo de almacenamiento semiconductor o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Una lista no exhaustiva de ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluye lo siguiente: un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrable (EEPROM o memoria Flash), una memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un disco versátil digital (DVD), una tarjeta de memoria, un disquete o similares, un dispositivo codificado mecánicamente tal como tarjetas perforadas o estructuras elevadas en una ranura que tiene instrucciones grabadas en la misma, y cualquier combinación adecuada de los anteriores. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, como se usa en el presente documento, no debe interpretarse como señales transitorias per se, tales como ondas de radio u otras ondas electromagnéticas que se propagan libremente, ondas electromagnéticas que se propagan a través de una guía de ondas u otros medios de transmisión (por ejemplo, pulsos de luz que pasan a través de un cable de fibra óptica), o señales eléctricas transmitidas a través de un cable.

45 Las instrucciones de programa legibles por ordenador descritas en el presente documento pueden descargarse al sistema informático 4000 desde el medio de almacenamiento legible por ordenador o a un ordenador externo o dispositivo de almacenamiento externo a través de una red. La red puede incluir cables de transmisión de cobre, fibras de transmisión óptica, transmisión inalámbrica, enrutadores, cortafuegos, conmutadores, ordenadores de puerta de enlace y/o servidores de borde. Una tarjeta adaptadora de red (por ejemplo, 4050) o interfaz de red en cada dispositivo informático/de procesamiento recibe instrucciones de programa legibles por ordenador desde la red y reenvía las instrucciones de programa legibles por ordenador para su almacenamiento en un medio de almacenamiento legible por ordenador dentro del sistema informático.

55 Las instrucciones de programa legibles por ordenador para llevar a cabo las operaciones de la presente invención pueden ser instrucciones de ensamblador, instrucciones de arquitectura de conjunto de instrucciones (ISA), instrucciones de máquina, instrucciones dependientes de máquina, microcódigo, instrucciones de firmware, datos de ajuste de estado, o código fuente o código objeto escritos en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluyendo un lenguaje de programación orientado a objetos tal como Smalltalk, C++ o similares, y lenguajes de programación de procedimiento convencionales, tal como el lenguaje de programación "C" o lenguajes de programación similares. Las instrucciones de programa legibles por ordenador pueden ejecutarse completamente en el ordenador del usuario, parcialmente en el ordenador del usuario, como un paquete de software independiente, parcialmente en el ordenador del usuario y parcialmente en un ordenador remoto o completamente en el ordenador o servidor remoto. En el último escenario, el ordenador remoto puede conectarse al sistema informático (por ejemplo, 4000) a través de cualquier tipo de red, incluyendo una LAN o una WAN, o la conexión puede realizarse a un ordenador externo (por ejemplo, a través de internet usando un proveedor de servicios de internet). En una

realización de ejemplo, los circuitos electrónicos que incluyen, por ejemplo, circuitos lógicos programables, matrices de puertas programables en campo (FPGA) o matrices lógicas programables (PLA) pueden ejecutar las instrucciones de programa legibles por ordenador utilizando información de estado de las instrucciones de programa legibles por ordenador para personalizar los circuitos electrónicos, para realizar aspectos de la presente invención.

Los aspectos de la presente invención se describen en el presente documento haciendo referencia a ilustraciones de diagramas de flujo y/o diagramas de bloques de métodos, sistema (o dispositivo) y productos de programa informático (o medio legible por ordenador). Se entenderá que cada bloque de las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, pueden implementarse mediante instrucciones de programa legibles por ordenador.

Estas instrucciones de programa legibles por ordenador pueden proporcionarse a un procesador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable, crean medios para implementar las funciones/actos especificados en el bloque o bloques del diagrama de flujo y/o del diagrama de bloques. Estas instrucciones de programa legibles por ordenador también pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador que puede dirigir un ordenador, un aparato de procesamiento de datos programable y/u otros dispositivos para que funcionen de una manera particular, de modo que el medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo comprende un artículo de fabricación que incluye instrucciones que implementan aspectos de la función/acción especificada en el bloque o bloques del diagrama de flujo y/o del diagrama de bloques.

Las instrucciones de programa legibles por ordenador también pueden cargarse en un ordenador, otro aparato de procesamiento de datos programable u otro dispositivo para hacer que se realice una serie de etapas operativas en el ordenador, otro aparato programable u otro dispositivo para producir un proceso implementado por ordenador, de manera que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador, otro aparato programable u otro dispositivo implementen las funciones/actos especificados en el bloque o bloques del diagrama de flujo y/o del diagrama de bloques.

El diagrama de flujo y los diagramas de bloques en las Figuras ilustran la arquitectura, funcionalidad y operación de posibles implementaciones de sistemas, métodos y productos de programa informático según diversas realizaciones de la presente invención. A este respecto, cada bloque en el diagrama de flujo o diagramas de bloques puede representar un módulo, segmento o parte de instrucciones, que comprende una o más instrucciones ejecutables para implementar la o las funciones lógicas especificadas. En algunas implementaciones alternativas, las funciones indicadas en el bloque pueden ocurrir fuera del orden indicado en las figuras. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente de manera simultánea, o los bloques pueden ejecutarse a veces en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada. También se observará que cada bloque de los diagramas de bloques y/o la ilustración de diagrama de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o la ilustración de diagrama de flujo, pueden implementarse mediante sistemas basados en hardware de propósito especial que realizan las funciones o actos especificados o llevan a cabo combinaciones de hardware de propósito especial e instrucciones informáticas.

Las estructuras, materiales, actos y equivalentes correspondientes de todos los medios o elementos de etapa más función, si los hay, en las reivindicaciones siguientes están destinados a incluir cualquier estructura, material o acción para realizar la función en combinación con otros elementos reivindicados, como se reivindica específicamente. La descripción de la presente invención se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos, pero no pretende ser exhaustiva o estar limitada a la presente invención en la forma dada a conocer. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. La realización se eligió y describió con el fin de explicar mejor los principios de la presente invención y la aplicación práctica, y para permitir que otros expertos en la técnica entiendan la presente invención para diversas realizaciones con diversas modificaciones según sean adecuadas para el uso particular contemplado.

Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito particularmente con respecto a realizaciones preferidas de la misma, se entenderá por los expertos en la técnica que pueden realizarse los anteriores y otros cambios en formas y detalles sin apartarse del alcance de la presente invención. Por lo tanto, se prevé que la presente invención no está limitada a las formas y detalles exactos descritos e ilustrados, sino que se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para proporcionar una alerta de vehículo de emergencia, EV, que comprende:

5 una pluralidad de sensores (160) configurados para recoger datos relacionados con EV, incluyendo datos relacionados con al menos un estado de funcionamiento y un estado de ocupación de un EV (10);  
un procesador (110) configurado para generar una geocerca para el EV (10) y configurado para variar un tamaño o forma de la geocerca generada, dependiendo de un modo de trabajo del EV (10),  
10 una finalidad determinada asociada con el EV (10), y los datos relacionados con el EV; y  
un transmisor (132) configurado para transmitir la geocerca generada,  
15 en el que el modo de trabajo incluye un modo no de emergencia y al menos un modo de emergencia, y en el que la finalidad se determina basándose en un estado de movimiento del EV (10).

2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d),

20 en el que otro procesador (310) asociado con el otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d) está configurado para:  
recibir la geocerca;  
25 determinar una ubicación del otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d) con respecto a la geocerca; y  
realizar una o más acciones de alerta en base a la ubicación determinada del otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d) con respecto a la geocerca recibida.  
30

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado además para determinar el modo de trabajo del EV (10) en base a una entrada de selección por un operador o instrucciones de programa almacenadas en una memoria (120) y ejecutables por el procesador (110), y

35 en el que las instrucciones de programa, cuando son ejecutadas por el procesador (110), determinan el modo de trabajo basándose en información sobre una situación de emergencia recibida a través de una red de comunicación (15).

4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además una interfaz de entrada configurada para:

40 recibir la entrada de selección correspondiente a uno del modo no de emergencia y los modos de emergencia; y  
transmitir la entrada de selección al procesador (110).  
45

5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado además para aumentar el tamaño de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia del modo no de emergencia a uno de los modos de emergencia.

50 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado además para variar el tamaño o la forma de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia entre los modos de emergencia.

7. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado además para aumentar el tamaño de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia de uno de los modos de emergencia que tienen un primer grado de emergencia a otro de los modos de emergencia que tienen un segundo grado de emergencia mayor que el primer grado de emergencia.  
55

8. El sistema de la reivindicación 4, en el que la interfaz de entrada comprende uno o más menús de selección asociados con los modos de emergencia.  
60

9. El sistema de la reivindicación 3, en el que el procesador (110) y la memoria (120) que almacenan las instrucciones de programa se implementan usando un sistema de aprendizaje automático para determinar el modo de trabajo del EV (10).

65 10. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador (110) y el transmisor (132) están en la proximidad de, o incluidos en el EV (10).

11. El sistema de la reivindicación 1, en el que el procesador (110) y el transmisor (132) están en la proximidad de, o incluidos en un servidor de gestión ubicado remotamente desde el EV (10).

12. Un método para proporcionar una alerta de vehículo de emergencia, EV, que comprende:

recoger, con una pluralidad de sensores (160), datos relacionados con EV que incluyen datos relacionados con al menos un estado de funcionamiento y un estado de ocupación de un EV (10);

determinar una finalidad asociada con el EV (10) basándose en un estado de movimiento del EV (10);

generar, mediante un procesador (110), una geocerca y variar un tamaño o forma de la geocerca generada, dependiendo de un modo de trabajo del EV (10), de la finalidad determinada y de los datos relacionados con el EV; y

transmitir, por un transmisor (132), la geocerca generada,

en el que el modo de trabajo incluye un modo no de emergencia y al menos un modo de emergencia.

13. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:

recibir, por otro procesador (310) asociado a otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d), la geocerca;

determinar, por el otro procesador (310), una ubicación del otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d) con respecto a la geocerca recibida; y

realizar, por el otro procesador (310), una o más acciones de alerta basadas en la ubicación determinada del otro vehículo (30a, 30b, 30c, 30d) con respecto a la geocerca recibida.

14. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:

determinar el modo de trabajo del EV (10) en función de una entrada de selección por un operador o de instrucciones de programa almacenadas en una memoria (120) y ejecutables por el procesador (110),

en el que las instrucciones de programa, cuando son ejecutadas por el procesador (110), determinan el modo de trabajo basándose en información sobre una situación de emergencia recibida a través de una red de comunicación (15).

15. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:

recibir la entrada de selección correspondiente a uno del modo no de emergencia y los modos de emergencia utilizando una interfaz de entrada; y

transmitir la entrada de selección al procesador (110).

16. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:

aumentar, mediante el procesador (110), el tamaño de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia del modo no de emergencia a uno de los modos de emergencia.

17. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:

variar, mediante el procesador (110), el tamaño o la forma de la geocerca cuando se cambia el modo de trabajo entre los modos de emergencia.

18. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:

aumentar, mediante el procesador (110), el tamaño de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia de uno de los modos de emergencia que tiene un primer grado de emergencia a otro de los modos de emergencia que tiene un segundo grado de emergencia mayor que el primer grado de emergencia.

19. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones de programa legibles por ordenador, las instrucciones de programa legibles por ordenador son leídas y ejecutadas por al menos un procesador (110) para realizar un método para proporcionar un vehículo de emergencia, EV (10), que comprende:

5

recibir, desde una pluralidad de sensores (160), datos relacionados con EV que incluyen datos relacionados con al menos un estado de funcionamiento y un estado de ocupación del EV (10);

10

generar una geocerca y variar un tamaño o forma de la geocerca generada, dependiendo de un modo de trabajo del EV (10), de una finalidad determinada asociada con el EV (10) y de los datos relacionados con el EV; y

transmitir la geocerca generada,

15

en el que el modo de trabajo incluye un modo no de emergencia y al menos un modo de emergencia, y en el que la finalidad se determina basándose en un estado de movimiento del EV (10).

20. El medio de almacenamiento de la reivindicación 19, en el que el método comprende, además:

20

recibir la entrada de selección correspondiente a uno del modo no de emergencia y los modos de emergencia utilizando una interfaz de entrada; y

transmitir la entrada de selección al menos un procesador (110).

25

21. El medio de almacenamiento de la reivindicación 19, en el que el método comprende, además:

aumentar el tamaño de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia del modo no de emergencia a uno de los modos de emergencia.

30

22. El medio de almacenamiento de la reivindicación 19, en el que el método comprende, además:

variar el tamaño o la forma de la geocerca cuando se cambia el modo de trabajo entre los modos de emergencia.

35

23. El medio de almacenamiento de la reivindicación 19, en el que el método comprende, además:

aumentar el tamaño de la geocerca cuando el modo de trabajo se cambia de uno de los modos de emergencia que tiene un primer grado de emergencia a otro de los modos de emergencia que tiene un segundo grado de emergencia mayor que el primer grado de emergencia.

40

DIBUJOS

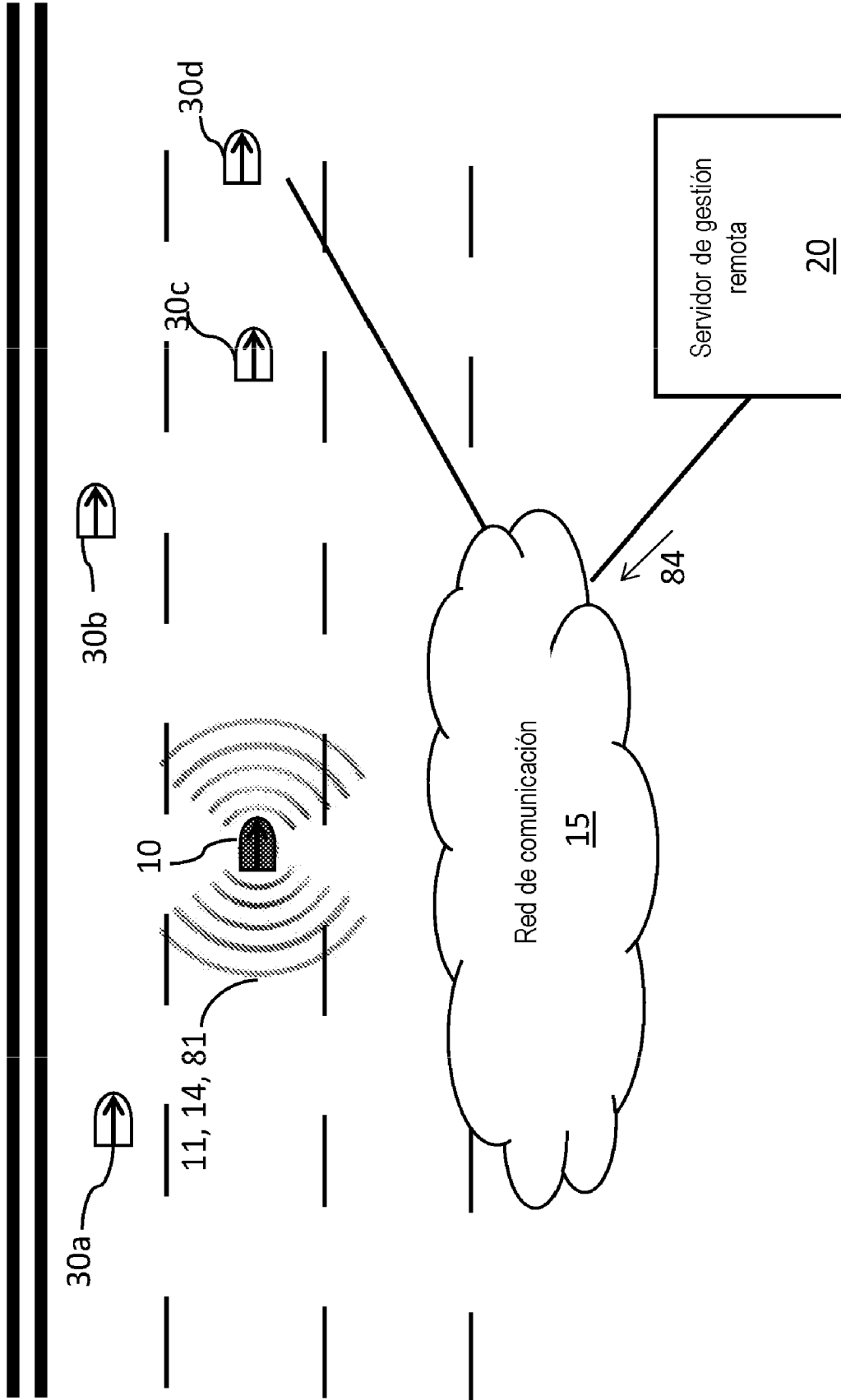


FIG. 1

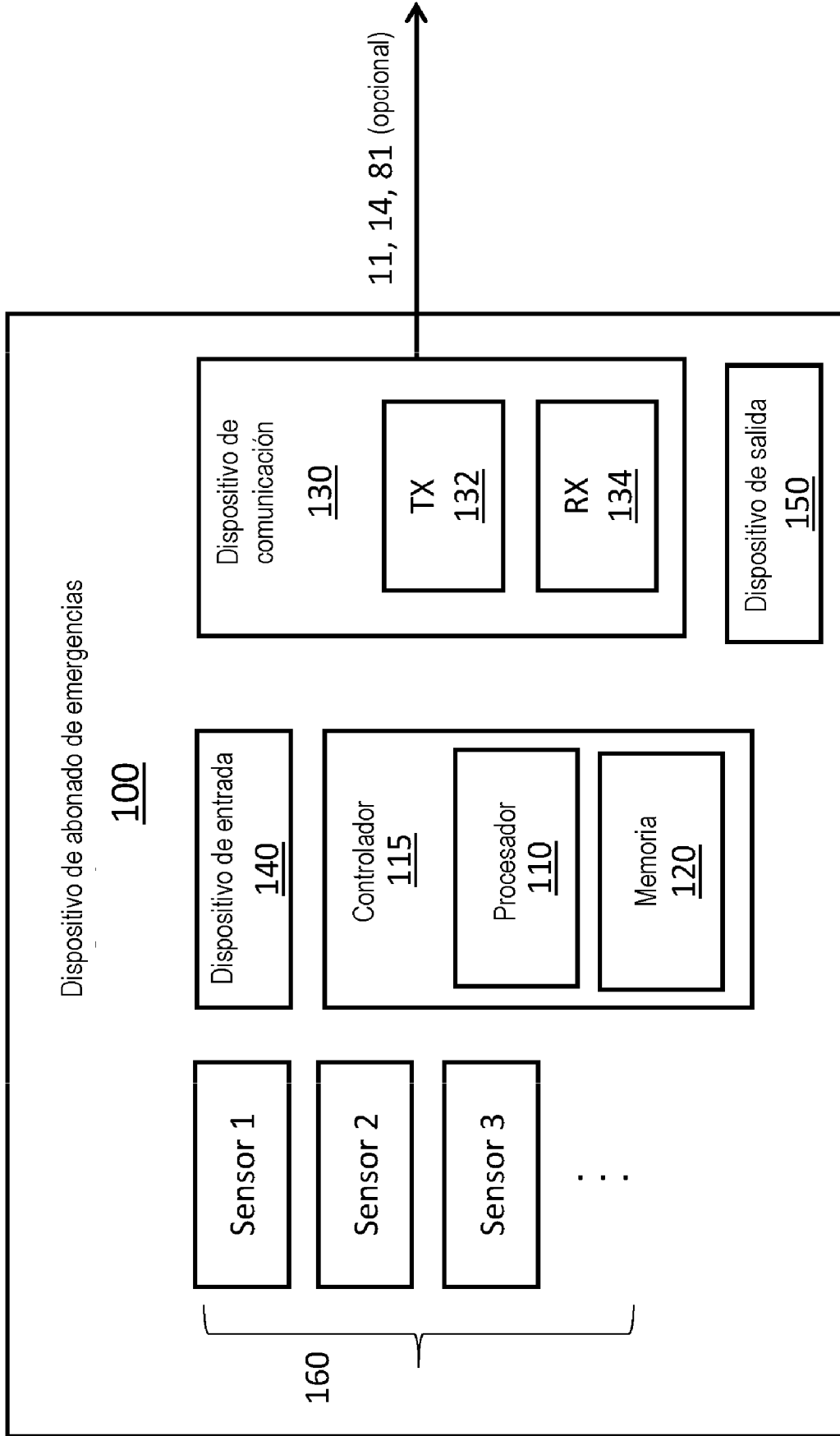
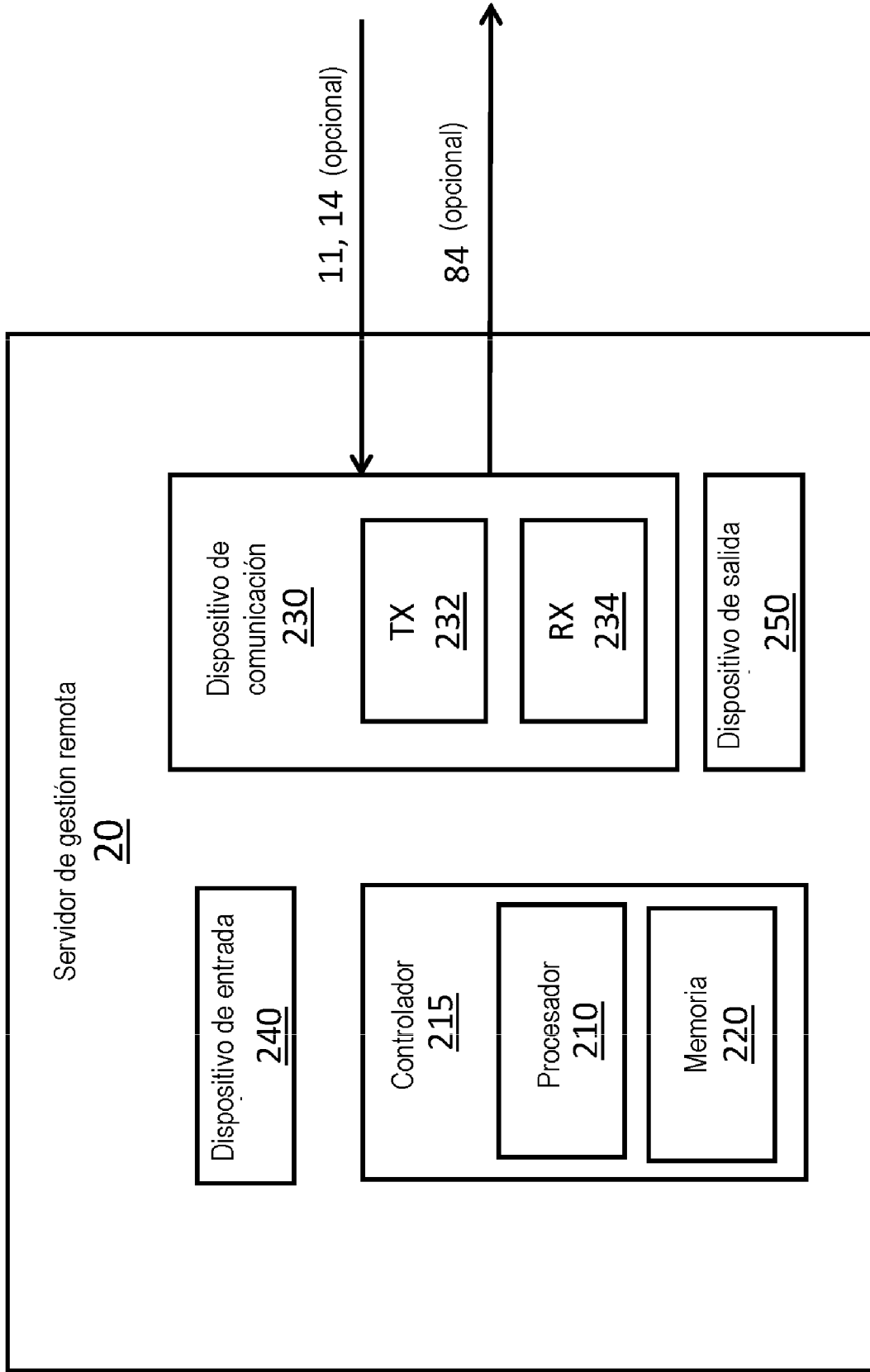


FIG. 2A



**FIG. 2B**

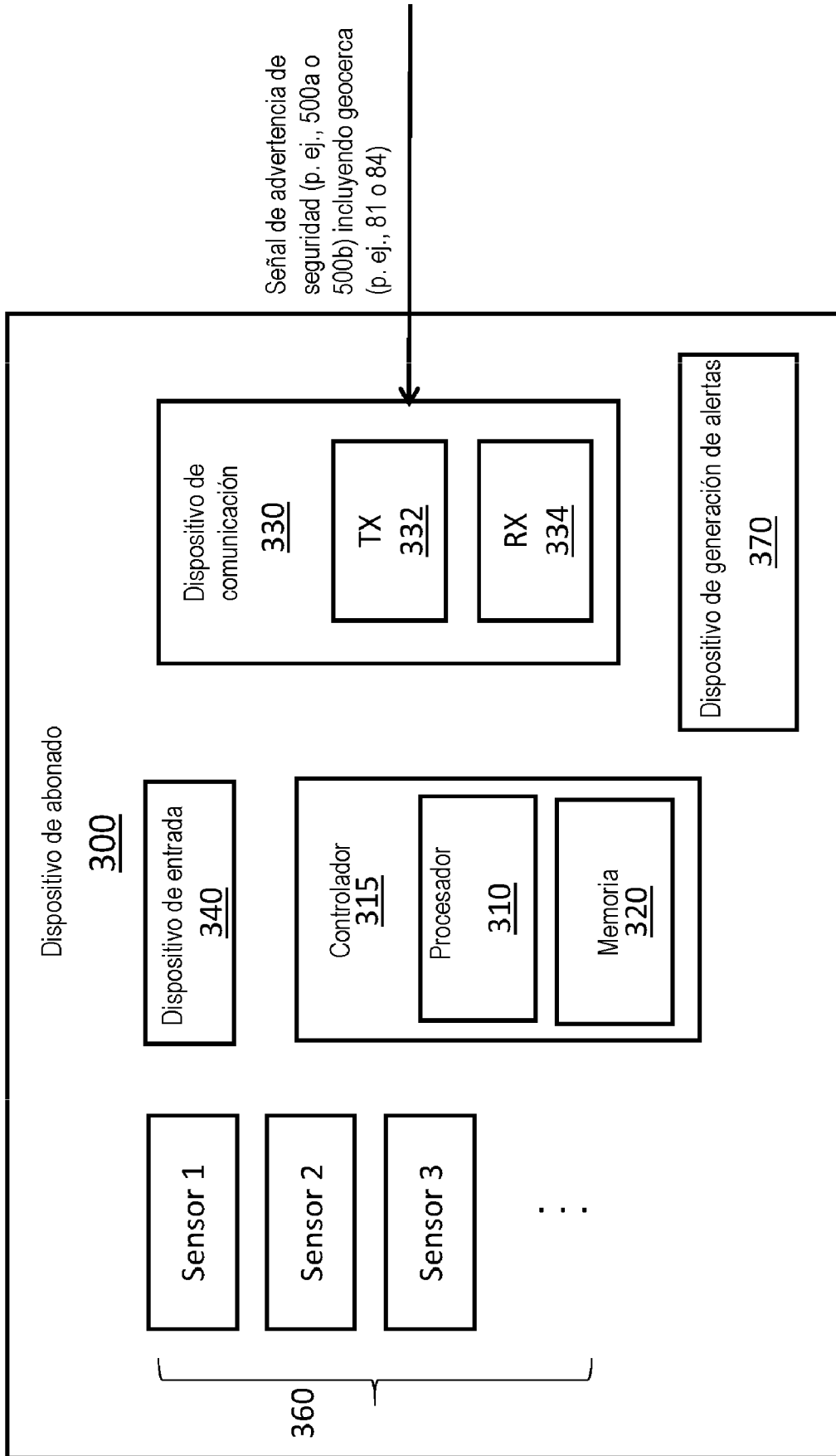
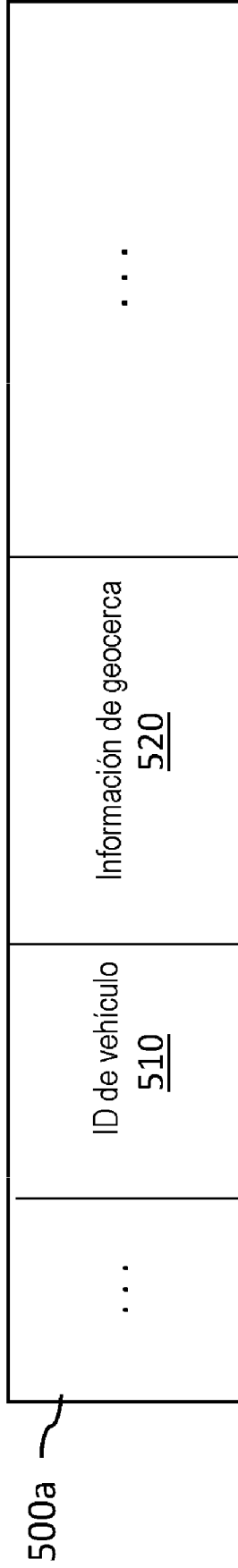
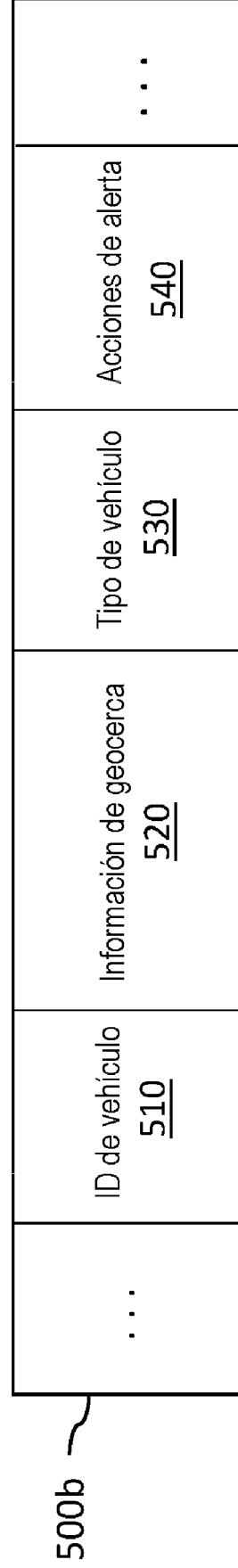


FIG. 2C



**FIG. 3A**



**FIG. 3B**

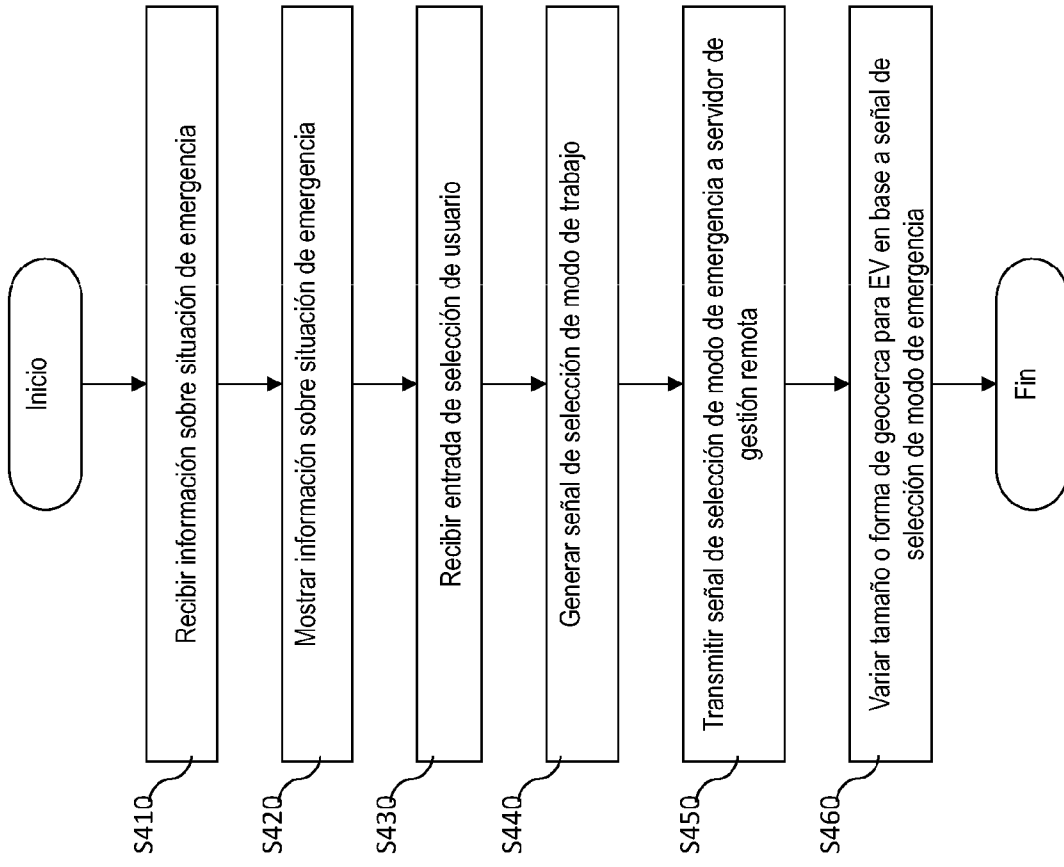
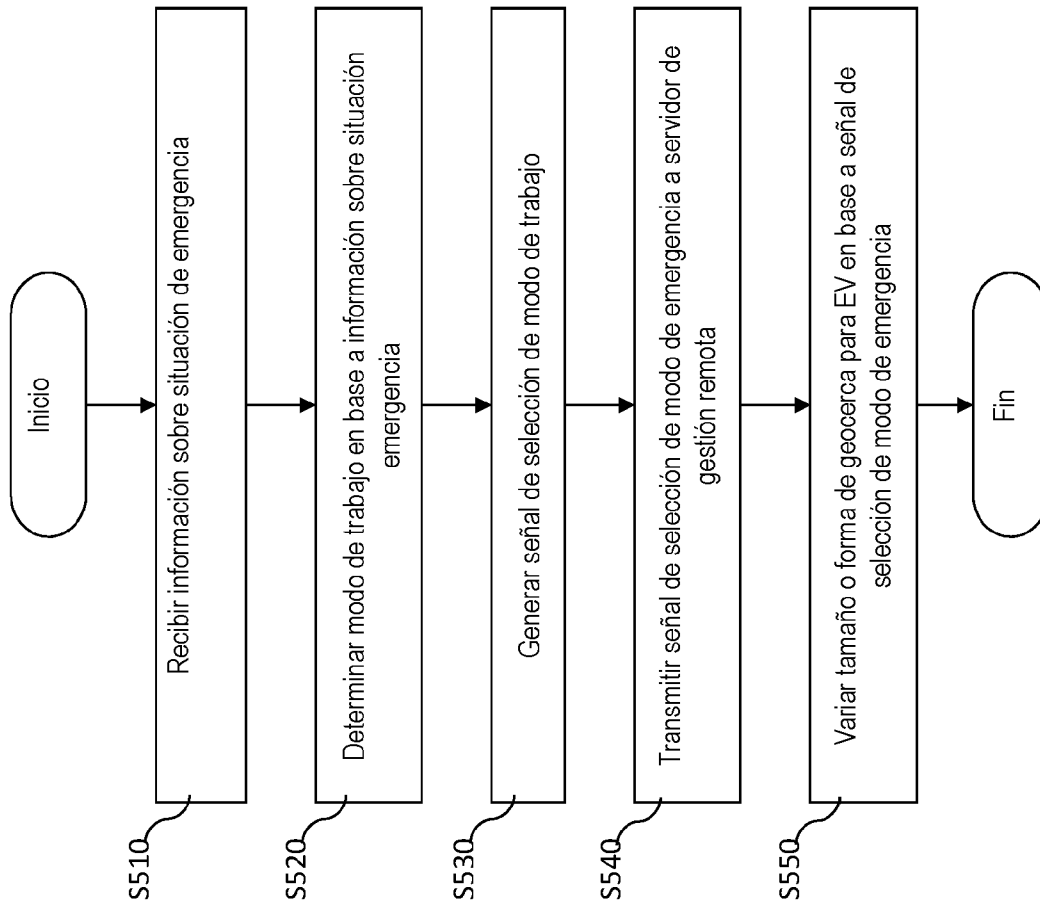
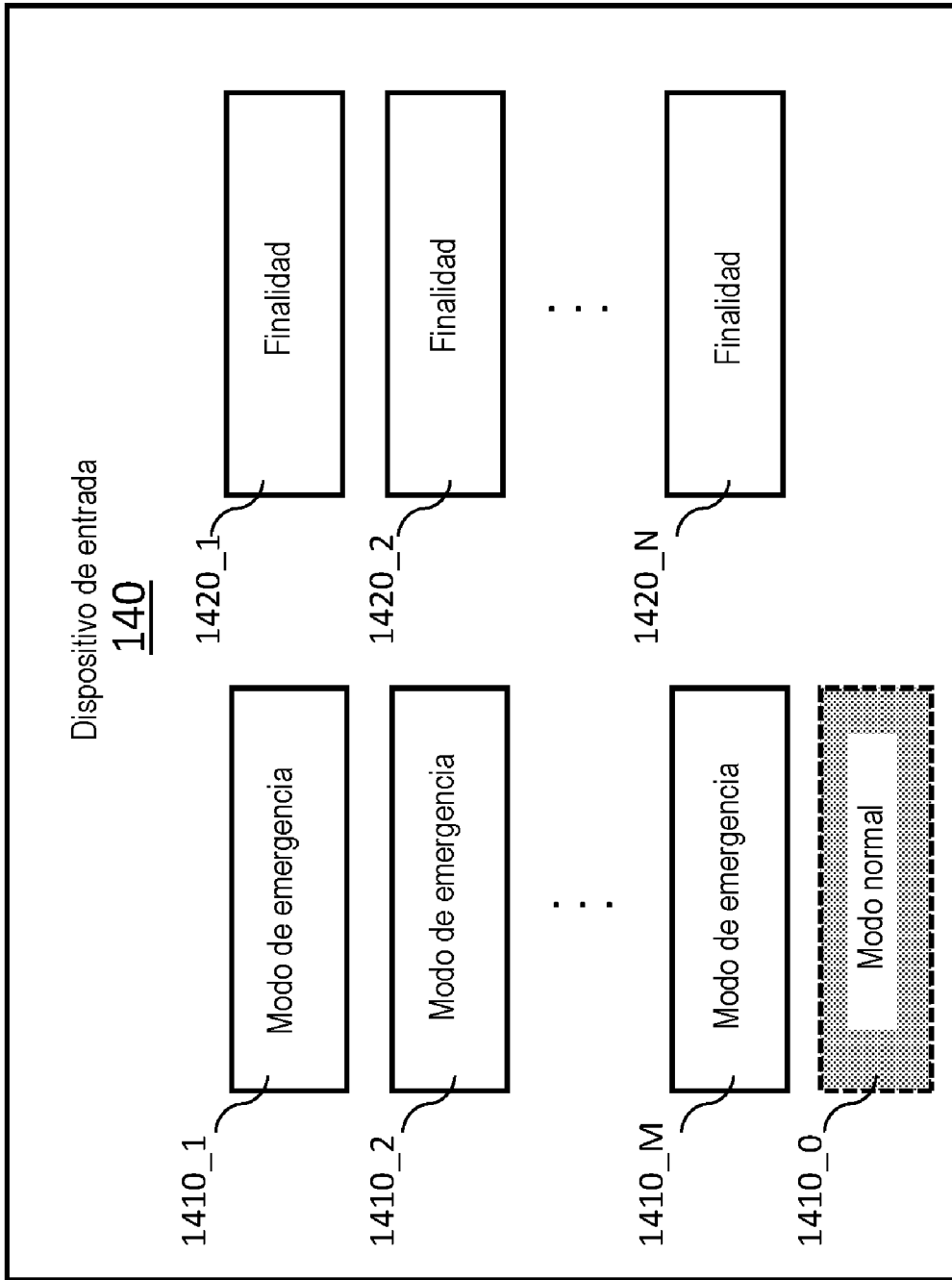





FIG. 4A



**FIG. 4B**



**FIG. 5**

Modo	$G(x)$
1410_1  Modo de emergencia	$G_{E_1}(x)$
1410_2  Modo de emergencia	$G_{E_2}(x)$
⋮	⋮
1410_M  Modo de emergencia	$G_{E_M}(x)$

**FIG. 6A**

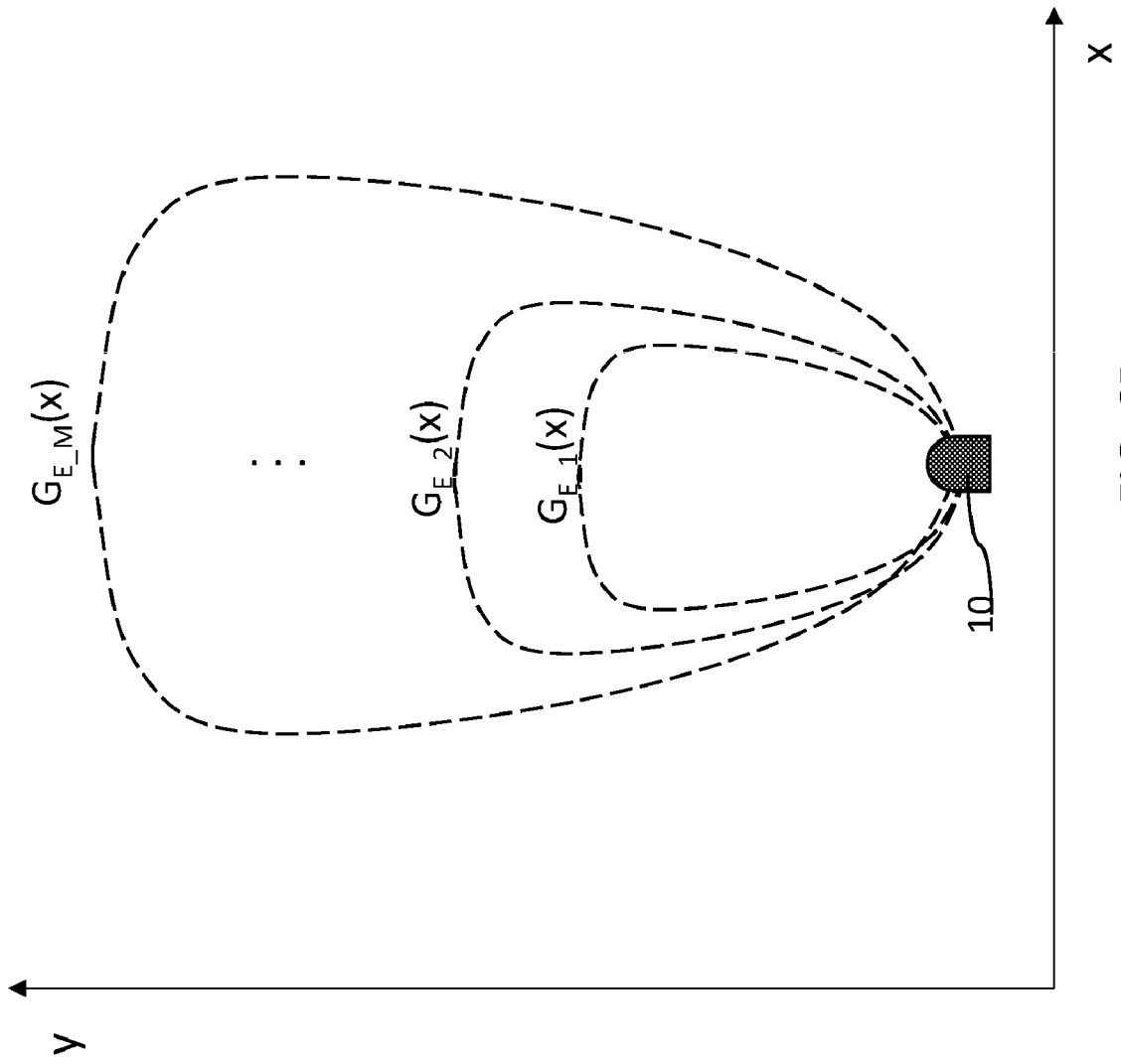
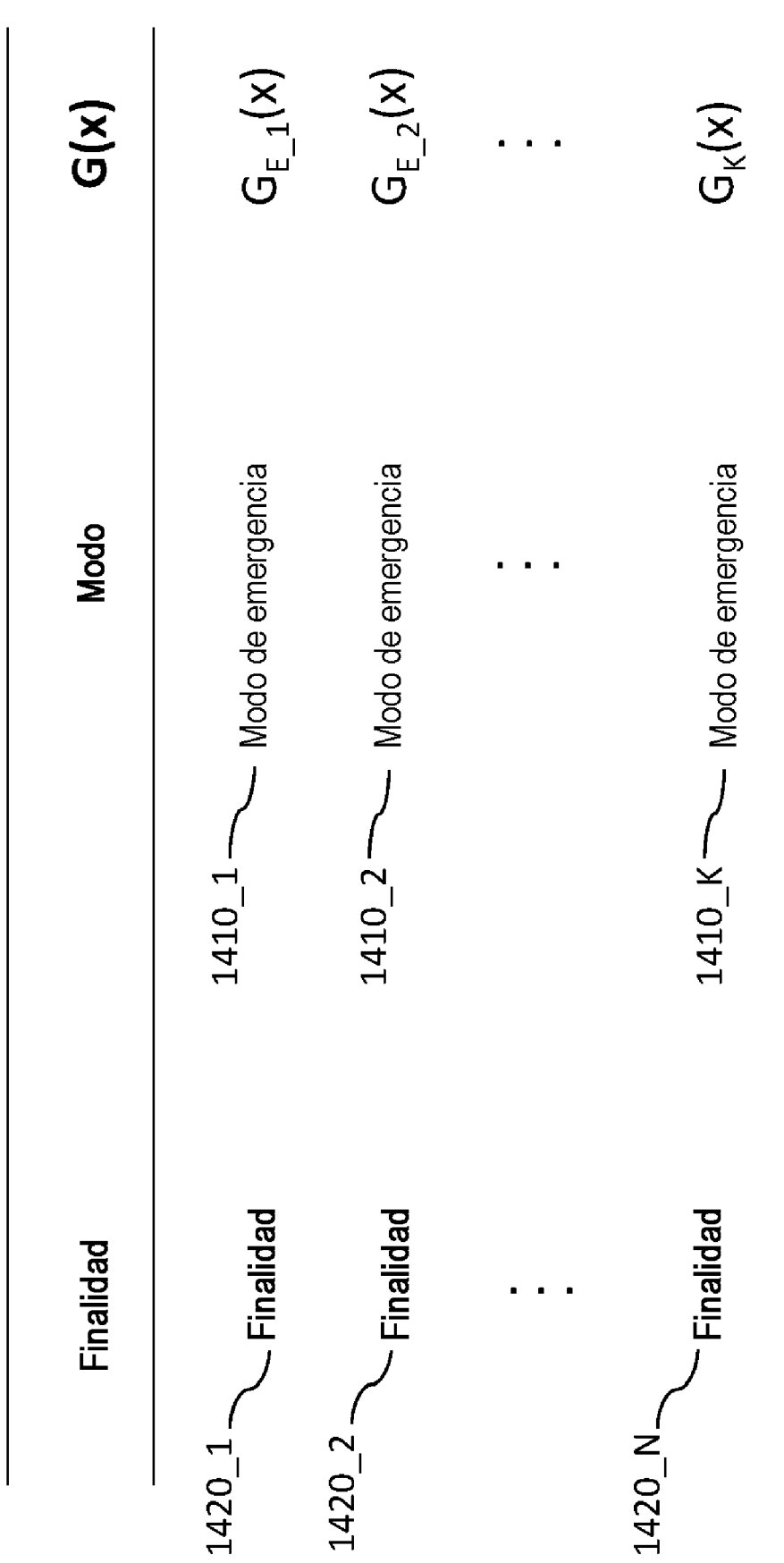


FIG. 6B



**FIG. 7**

Estados de EV	Finalidades
Móvil	Intercepción o seguimiento de delincuentes — 8010
	Respuesta a emergencias — 8020
	Traslado de pacientes — 8030
	:
Inmóvil	Acciones de seguridad para vehículos detenidos — 8060
	Extinción de incendios — 8070
	Operaciones de rescate — 8080
	:

**FIG. 8A**

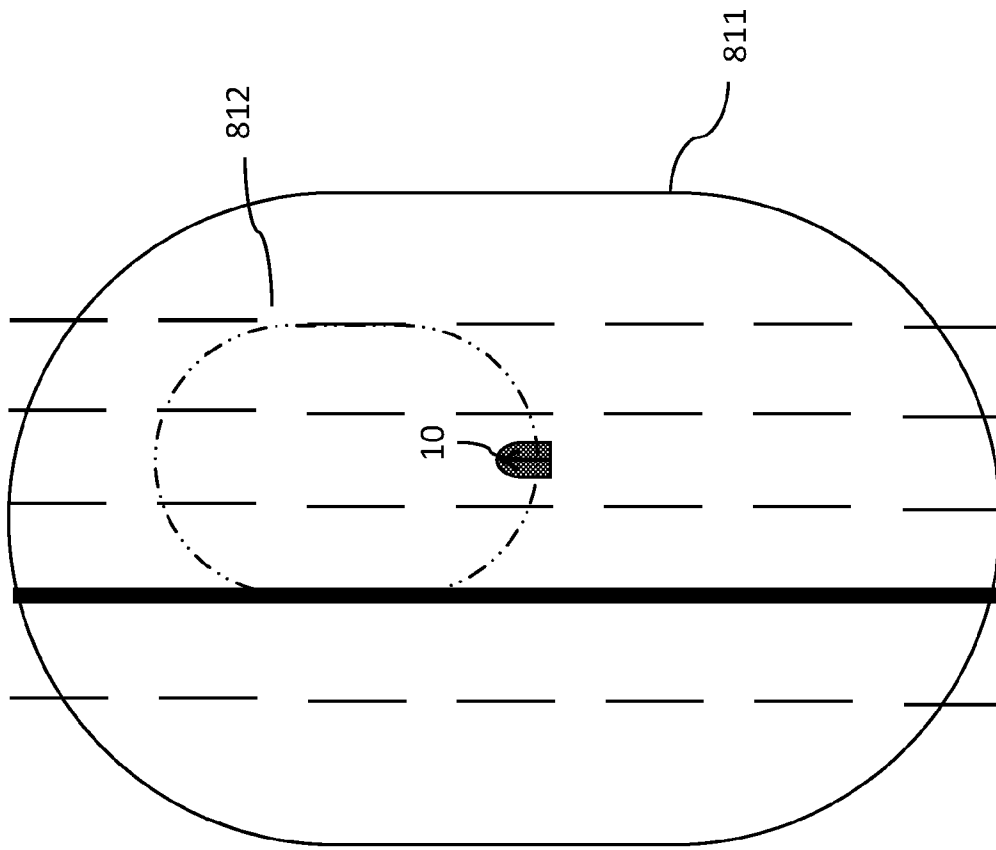


FIG. 8B

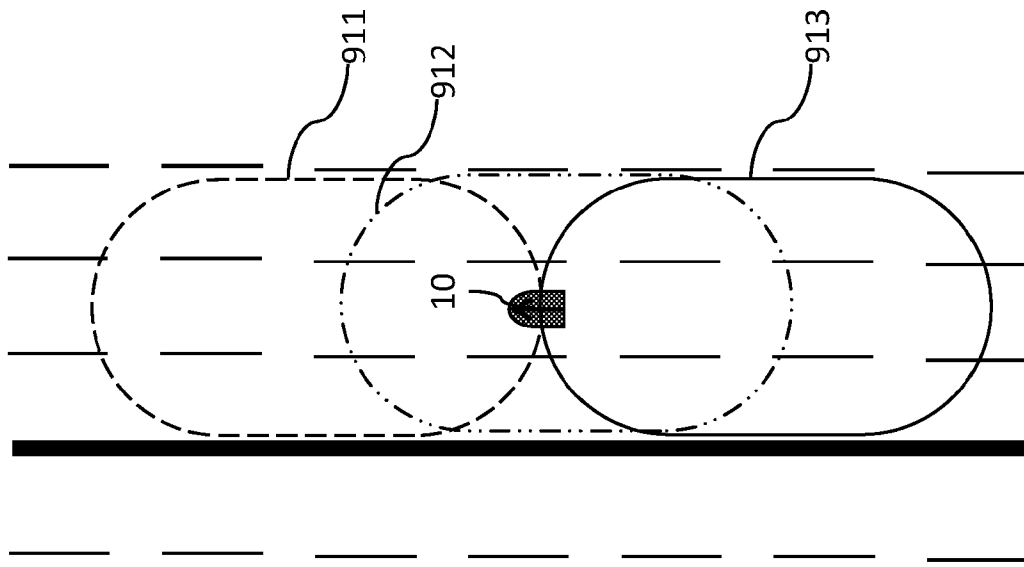


FIG. 8C

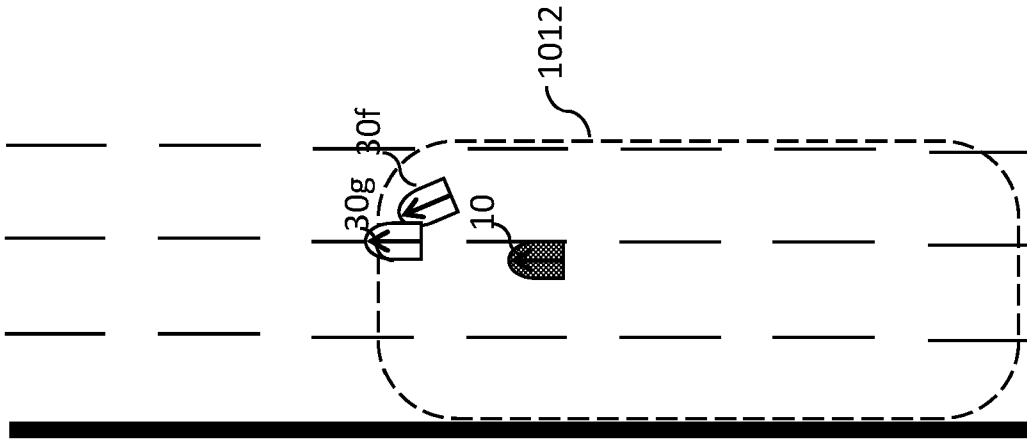


FIG. 8E

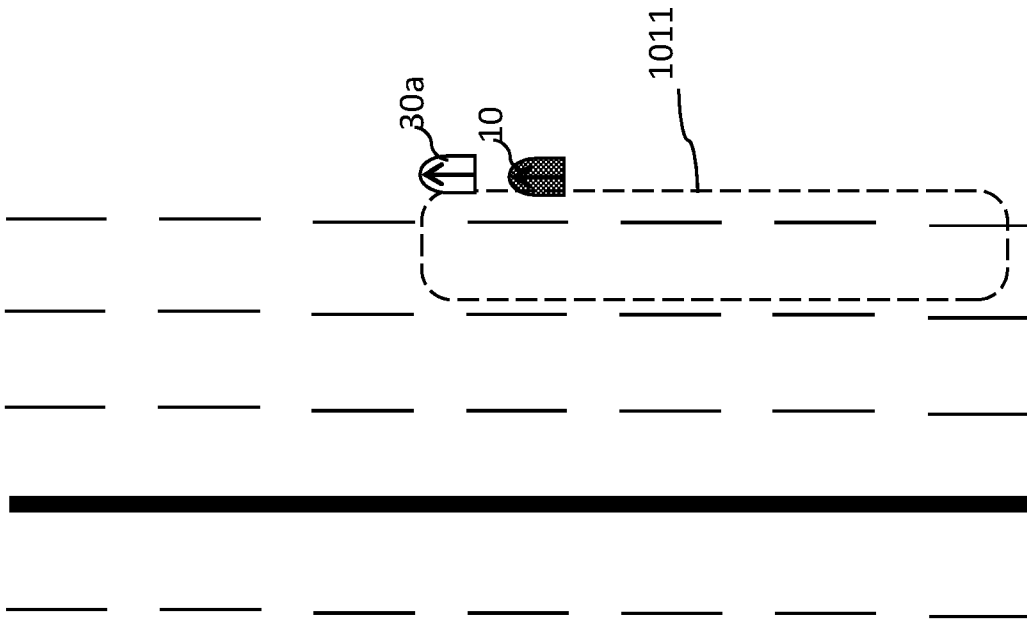
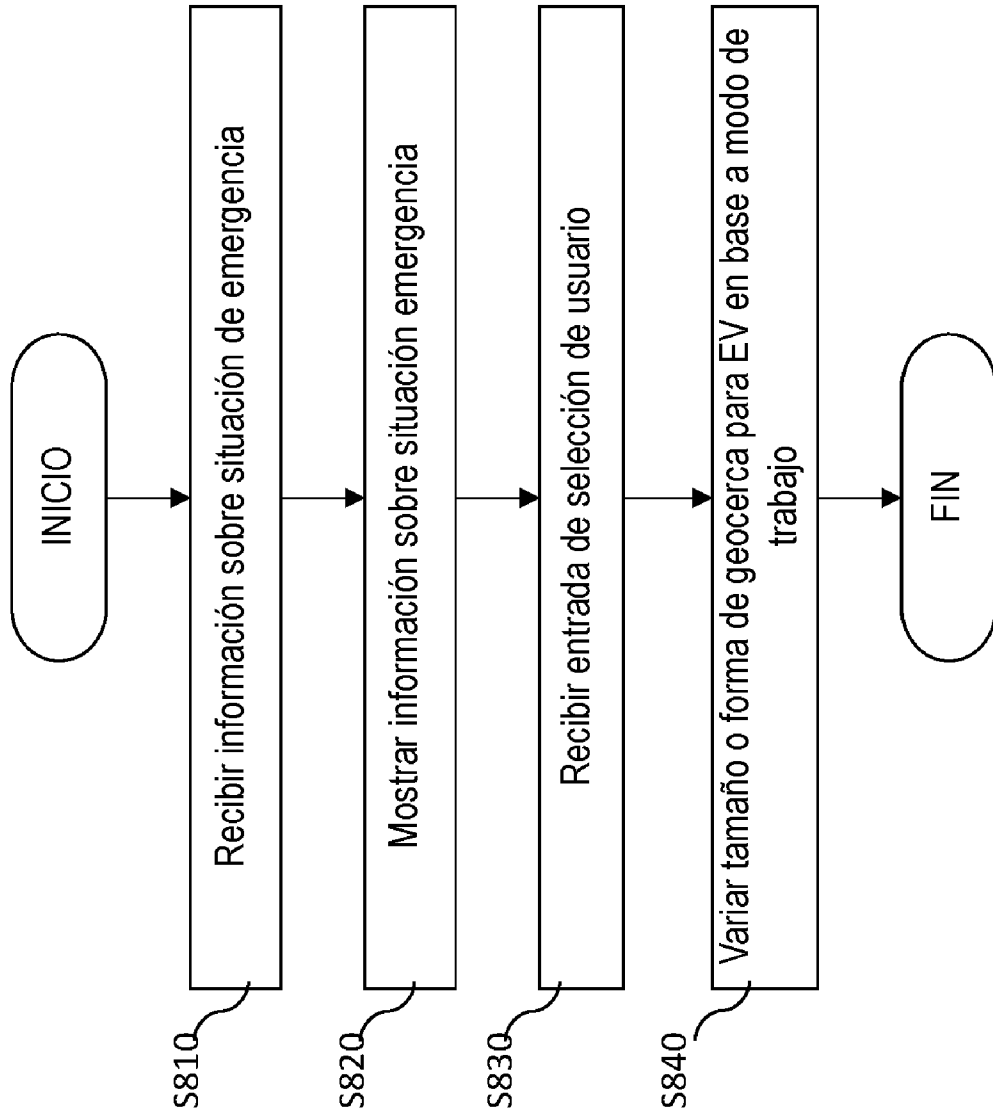
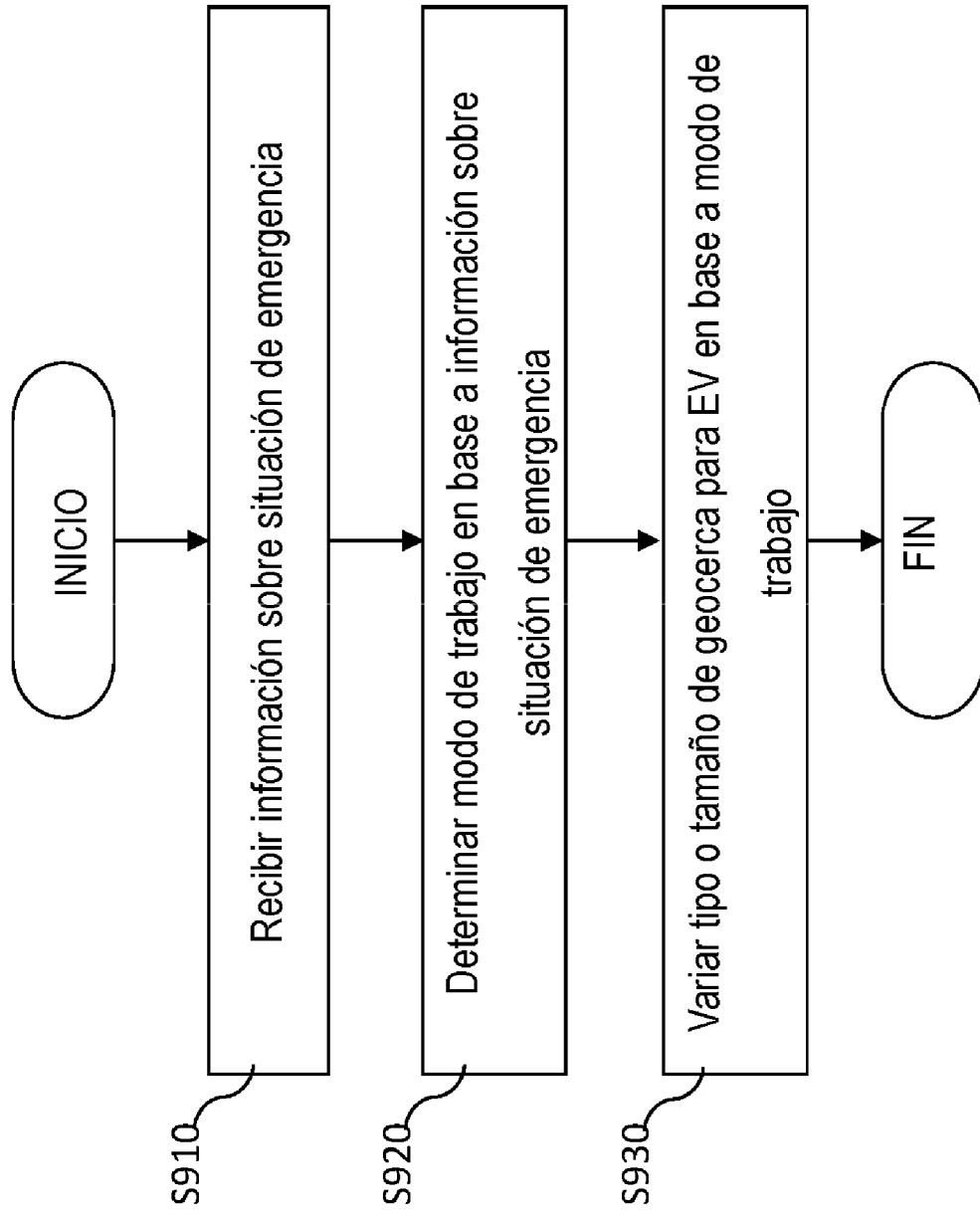


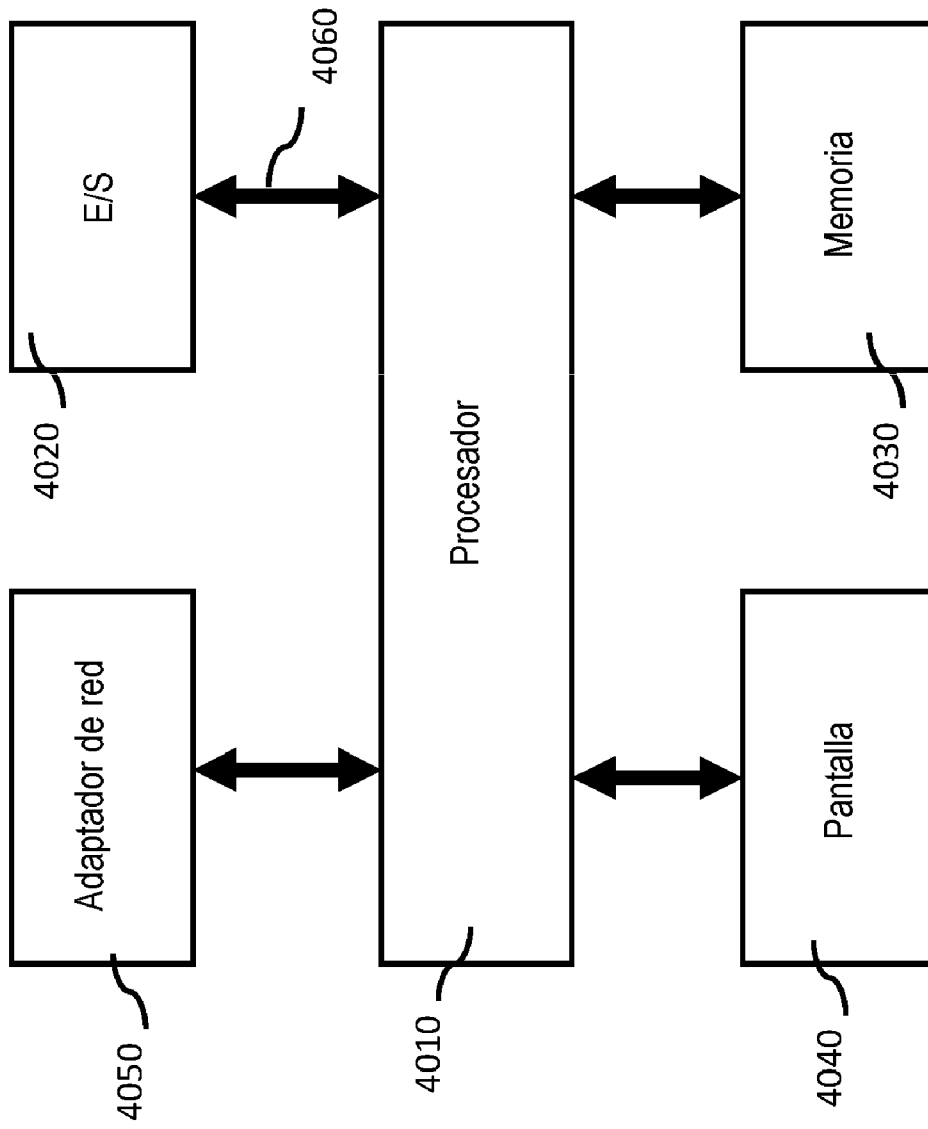
FIG. 8D



**FIG. 9A**



**FIG. 9B**



**FIG. 10**