

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 684**

51 Int. Cl.:

H04W 4/02	(2008.01)
H04L 29/08	(2006.01)
H04W 84/12	(2009.01)
H04W 4/80	(2008.01)
H04W 4/021	(2008.01)
H04B 1/3827	(2015.01)
H04M 1/725	(2006.01)
H04B 7/06	(2006.01)
G06F 21/57	(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2015 PCT/US2015/040292**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2016 WO16014282**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2015 E 15824940 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3172675**

54 Título: **Sistema de percepción y ubicación posicional mejorado para personas con deterioro cognitivo y sus cuidadores**

30 Prioridad:

22.07.2014 US 201462027358 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2020

73 Titular/es:

**DANIELLE'S BUDDY, INC. (33.3%)
3608 W. Highland Street
Allentown, Pennsylvania 18104, US;
ECONOMY, THEODORE F. (33.3%) y
ENGLESSON, JOHN GEORGE, II. (33.3%)**

72 Inventor/es:

**ECONOMY, THEODORE F. y
ENGLESSON, JOHN GEORGE, II.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 762 684 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 de percepción y ubicación posicional mejorado para personas con deterioro cognitivo y sus cuidadores

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención tiene que ver con un sistema de cuatro módulos (denominado en el presente documento "sistema") para monitorizar la ubicación de niños o niñas autistas, de los adultos afectados por la enfermedad de Alzheimer y de otras personas que puedan tener un deterioro cognitivo, para así evitar que deambulen y se pierdan y poder encontrarlos rápidamente. El sistema comprende los siguientes subsistemas principales:

- 10 1. Servidor en la nube/sitio web
- 2. Aplicación para teléfono inteligente
- 3. Aparato portátil
- 4. Sistema de montaje portátil

Técnica relacionada

15 El autismo es un trastorno neurológico complejo cuyas características incluyen conductas sociales limitadas, diversas deficiencias y habilidades en el desarrollo del lenguaje y la comunicación combinadas con comportamientos repetitivos. El trastorno presenta una amplia gama de síntomas, habilidades y niveles de deterioro comúnmente conocidos como el espectro autista. La gravedad de los síntomas puede variar: desde una incapacidad que limita desarrollar una vida cotidiana hasta una discapacidad importante que puede requerir asistencia institucional.

20 Los niños con autismo tienen problemas para comunicarse e interactuar de la forma social habitual. Tienen problemas para entender lo que otras personas dicen, piensan y sienten. Lo más importante para esta solicitud, es los niños con autismo son muy propensos a deambular o fugarse, a menudo buscan masas de agua y, en ocasiones, se lastiman o se ahogan.

25 La enfermedad de Alzheimer (EA), a veces denominada enfermedad de Alzheimer o simplemente Alzheimer, representa del 60 % al 70 % de los casos de demencia. Es una enfermedad neurodegenerativa crónica cuyos síntomas generalmente comienzan de manera gradual y empeoran lentamente con el tiempo. El primer síntoma más común es la pérdida de memoria a corto plazo, caracterizada por la dificultad para recordar eventos recientes y, a medida que la enfermedad progresa, los síntomas pueden incluir problemas con la orientación, comunicación, cambios de humor, falta de motivación, poco cuidado personal y anomalías de comportamiento. Adicionalmente, como con las personas que sufren de autismo, los pacientes de Alzheimer son propensos a deambular o a fugarse, perderse y a ponerse en peligro.

30 Con la llegada de la sofisticada tecnología de satélites de posicionamiento global ("GPS") y teléfonos inteligentes, no escasean las tecnologías de localización para niños, mascotas, paquetes, prisioneros en arresto domiciliario y adultos, cada uno con algunas características especiales de dicho grupo en particular. Las tecnologías se dividen en varias categorías principales de la siguiente manera:

35 el localizador GPS para niños de Brickhouse transmite las coordenadas GPS a un teléfono inteligente y traza la posición en un mapa. Este dispositivo también puede rastrear los movimientos de una persona con el paso del tiempo. Solo funciona donde hay acceso a señales satelitales, es decir, al aire libre. El dispositivo está disponible en Brickhouse Security, 980 Avenue of the Americas, 3^{er} piso, Nueva York, Estado de Nueva York, 10018, <http://www.bnekhousesecurity.com/category/gps+tracking.do? nType = 1>

40 Los dispositivos de localización inalámbricos utilizan un radiogoniómetro especializado para encontrar el dispositivo portátil a unos pocos cientos de pies. Dichos dispositivos están disponibles en Nationwide Medical Incorporated, 28632 Roadside Drive, Suite 210, Agoura Hills, California, 91301, <http://www.nationwidemedical.com>.

45 Los localizadores de teléfonos móviles tienen que estar cerca de las torres de telefonía móvil para triangular una posición aproximada del teléfono móvil. Este tipo de dispositivo está disponible en Verizon Wireless, www.verizonwireless.com.

La señal de sonido "Mommy I'm Here" ("Mami, estoy aquí") incorpora un pequeño transmisor que activa una señal sonora que permite al cuidador localizar a la persona que lo lleve puesto siempre que esté al alcance para poder escucharlo. Este dispositivo está disponible en Mommy I'm Here, 4135 Blackhawk Plaza Circle, Suite 280, Danville, California, 94506 <http://www.mommyimhere.com>.

50 El servicio especial de emergencia de la banda policial utiliza una señal de radio especial de banda policial de ultra alta frecuencia ("UHF") en el dispositivo portátil para permitir que un radiogoniómetro utilizado por las autoridades encuentre a la persona perdida. Se debe llamar a la oficina del personal de emergencia y se debe realizar una búsqueda oficial. Estos dispositivos están disponibles en EmFinders, <http://www.emfinders.com>.

eTrak es un dispositivo que envía un conjunto de coordenadas geográficas (latitud y longitud) cuando un niño

abandona un área o zona de seguridad en particular. El producto está disponible en: eTrak Corporation, 8235 Douglas Ave. Suite # 910, Dallas, Texas, 75225, infoetrak.com.

Cada una de las tecnologías anteriores tiene ventajas y desventajas. En la mayoría de los casos, las tecnologías disponibles buscan, en cierto sentido, un problema que resolver, en vez de ser una solución de ingeniería para un problema en concreto, como un niño autista o un paciente con Alzheimer perdido. Como resultado, pocos padres de niños autistas tienen o usan estos productos a pesar del miedo casi constante de perder a su hijo o hija en una multitud. Los grupos destinatarios han informado las razones de esto, e incluyen el coste, tanto por adelantado como mensual, el tamaño, la duración de la batería y la capacidad de ubicar al niño en interiores y exteriores. También parece que se necesitan varias versiones físicas dependiendo de en qué parte del espectro se encuentre cada niño, así como la edad y el género del niño, aunque la mayoría de los niños autistas son varones.

Los ejemplos de la técnica en cada una de las áreas tecnológicas respectivas son los siguientes:

La patente estadounidense n.º 5.485.163 de Singer y col. describe el uso de una red de telefonía para localizar a una persona enviando las coordenadas del nodo receptor a un usuario autorizado. No describe el uso de una señal GPS.

La patente estadounidense n.º 5.583.914 de Change y col. describe un procedimiento para optimizar una ruta de señal de transmisión utilizando la tecnología de localización GPS.

La patente estadounidense n.º 5.572.204 de Timm y col. desvela un procedimiento para proporcionar asistencia en carretera a un vehículo que se ha quedado tirado utilizando una señal de localización GPS.

La patente estadounidense n.º 5.021.794 de Lawrence proporciona un procedimiento para usar una señal de migración de UHF en un dispositivo portátil y permitir a las autoridades rastrear y encontrar a una persona perdida.

La patente estadounidense n.º 5.731.757 de Layson y col. describe un dispositivo que se lleva en el cuerpo para rastrear a los condenados en arresto domiciliario y usa tanto GPS como un enlace inalámbrico con una estación base para rastrear a la persona.

La patente estadounidense n.º 5.742.233 de Hoffman y col. describe un dispositivo portátil que, cuando lo activa el usuario, transmite una señal de socorro, así como la ubicación GPS de la persona.

La patente estadounidense n.º 6.075.442 de Welch desvela un dispositivo portátil que se usa para generar una señal de radiofrecuencia ("RF") que puede ubicarse tanto en distancia como en dirección gracias a un radiogoniómetro especializado que lleva el cuidador para encontrar a la persona que se supone que está cerca.

La patente estadounidense n.º 7.511.627 de Holoyda describe un dispositivo de localización con el añadido de una serie de umbrales de distancia con alarmas si el usuario va más allá de cierta área límite. También utiliza un radiogoniómetro que lleva el cuidador para vectorizar la ubicación del dispositivo portátil.

Más recientemente, la patente estadounidense n.º 9.002.372 de Shakespeare y col. describe un aparato y un sistema para localizar a las personas perdidas, ya sea en interiores o exteriores. La patente estadounidense n.º 7.825.794 de Elias y col. describe un procedimiento y un sistema para rastrear a pacientes con Alzheimer. El sistema usa una etiqueta electrónica para cada paciente de una pluralidad de pacientes o solo para pacientes sin limitaciones y emplea un ordenador para guardar la información sobre su ubicación y bienestar. Se utiliza un sistema de posicionamiento global para localizar a un paciente perdido, así como para rastrear los movimientos del paciente.

Con los fines de esta solicitud de patente, se utilizará el término deterioro cognitivo para referirnos a personas autistas, adultos afectados por el Alzheimer y a otras personas que de alguna manera puedan tener un deterioro cognitivo.

Sumario de la invención

Con el fin de minimizar el riesgo de que una persona con deterioro cognitivo deambule o se escape, el sistema proporciona capacidades para ayudar a los cuidadores de la persona con deterioro cognitivo a prestar una atención más eficaz a la posición física de la persona a su cargo con respecto al cuidador. Este objetivo se logra gracias a una aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente del cuidador que se comunica con el aparato portátil que está fijado a la persona con discapacidad. Los cuatro módulos funcionan coordinados entre sí para proporcionar y poder prestar una mejor atención a, aumentar y complementar la percepción del cuidador en cuanto a la persona con deterioro para así impedir que deambule. Los módulos también funcionan coordinados entre sí para proporcionar la capacidad de ubicación, así como el aumento y complemento de, a través de la aplicación para teléfono inteligente, el sentido inherente del cuidador. Si una persona con deterioro cognitivo logra deambular o fugarse, el sistema proporciona las capacidades para localizar a la persona de manera rápida y efectiva.

Por supuesto, el sistema de la invención puede utilizarse para otros fines, como poder saber la posición y ubicación de mascotas, paquetes o niños y adultos que no tienen problemas cognitivos pero que pueden estar en un parque temático o centro comercial.

El ámbito de la invención está definido por las reivindicaciones independientes adjuntas. Otras realizaciones se definen en sus reivindicaciones dependientes. Las realizaciones que no entran dentro del ámbito del conjunto de reivindicaciones adjuntas deben interpretarse como información adicional útil solo para comprender la invención.

Breve descripción de los dibujos

- Figura 1: diagrama de alto nivel de módulos del sistema y rutas de comunicación
- Figura 2: diagrama detallado del aparato portátil
- Figura 3: diagrama de los diversos usos de la RF
- Figura 4: descripción funcional del sitio web
- Figura 5: modo de configuración del Bluetooth
- Figura 6: modo de punto de acceso Wi-Fi
- Figura 7: modo de configuración de Wi-Fi
- Figura 8: operación en el hogar
- Figura 9: operación a distancia

Descripción de las realizaciones preferentes

La figura 1 ilustra una visión general, así como las rutas de conexión de las tecnologías de radiofrecuencia ("RF") a los diversos módulos del sistema.

1. Servidor en la nube/funcionalidad del sitio web
2. Sistema móvil
3. Wi-Fi
4. Sistema GPS
5. Aparato portátil
6. Bluetooth
7. Aplicación para teléfono inteligente, aparato portátil

El aparato portátil 5 está conectado electrónicamente al teléfono inteligente del cuidador a través de los valores del indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI) para Bluetooth (conexión primaria de corto alcance) y Wi-Fi (conexión secundaria de medio alcance). Cuando la conexión electrónica se ha "interrumpido", el aparato portátil 5 entra en el modo de caso de fuga y se comunica con un sitio web a través de la conectividad Wi-Fi, si está disponible, o por llamadas al servicio web de datos móviles, transmite los datos de ubicación, así como otra información relevante.

Adicionalmente, si el aparato portátil no puede conectarse a un punto de acceso Wi-Fi conocido, cambia al modo de punto de acceso, lo que establece una conexión electrónica secundaria de medio alcance y funciona como una baliza de localización para ayudar aún más a obtener la ubicación de la persona con deterioro cognitivo.

Una vez que el sitio web recibe los datos de ubicación, los datos se envían al teléfono inteligente del cuidador a través de notificaciones *push*. Adicionalmente, cuando el teléfono inteligente detecta que la conexión electrónica se ha interrumpido, también entra en su propio modo de caso de fuga; en concreto, establece un vínculo adicional con el sitio web y extrae los datos de ubicación del fugado. El teléfono inteligente puede comenzar a enviar notificaciones automáticas a otros "amigos y familiares" y a los miembros de la "comunidad de búsqueda" para ayudar a localizar al fugado o fugada.

El fin de integrar estos diversos sistemas (nube; aplicación; teléfono inteligente y aparato portátil) con las diversas tecnologías de aparatos (principalmente todo el espectro de tecnologías de RF aplicables) combinadas con todo el espectro de paradigmas de comunicación, permite que se implemente una capacidad única y previamente inimaginable que capacita a los cuidadores para "prestar mejor atención" y, si el cuidador no lo consigue, permite rescatar de forma "más rápida, mejor y más barata" a las personas con deterioro a su cargo.

El servidor en la nube/sitio web 1 y su funcionalidad relacionada sirven como núcleo del sistema. El sitio web y su funcionalidad relacionada reciben y almacenan la ubicación, así como otros datos relevantes del aparato portátil 5 y de la aplicación de teléfono inteligente 7 y del/los teléfono(s) inteligente(s). Estos procesan después esa información y la almacenan y la usan en algoritmos y la transmiten de vuelta al aparato, a la aplicación para teléfono inteligente y al/los teléfono(s) inteligente(s). El sitio web y los sistemas relacionados usan y analizan de manera inteligente los datos recibidos y actúan en consecuencia según lo definido por los procedimientos funcionales bien documentados. Dicho de otra forma, La filosofía de diseño principal es mantener la "inteligencia" en el nivel del sitio web. Esta filosofía permite el uso más inteligente y dinámico de los datos recibidos al tiempo que minimiza las tareas de procesamiento del aparato portátil y, por lo tanto, mantiene el consumo de energía al mínimo.

La figura 4 ilustra un mapa funcional de alto nivel de la funcionalidad orientada al cliente del sitio web, estando descritos los elementos de la funcionalidad de primer plano a continuación.

1. Permite que el miembro o miembros cuidadores suscriban y registren el aparato. Bloque 6 de la figura 4.
2. Permite que el miembro o miembros cuidadores configuren un perfil seguro que contenga fotos e información relevante sobre su hijo o hija, como una afección médica y su historial médico. Bloque 8 de la figura 4.
3. Permite que el miembro o miembros cuidadores creen una "red de amigos y familiares" que se puede activar en varias condiciones definidas de manera diversa, que incluyen, pero no se limitan a la condición de un caso de fuga para ayudar a ubicar a la persona deambulante. Bloque 9 de la figura 4. Dicho de otra forma, el cuidador puede identificar a otras personas que pueden tener acceso al sitio web y ayudar al cuidador a localizar a la persona con deterioro cognitivo.
4. Toda la transmisión de datos se realizará a través de una capa de conexión segura y un protocolo de

comunicaciones seguro para la transferencia de datos basada en Internet.

5. La funcionalidad del panel proporciona el acceso, a través del sitio web, a la ubicación instantánea e histórica del aparato y los teléfonos inteligentes, la duración de la batería, las capacidades de comunicación y otros valores importantes del estado del sistema. Bloque 11 de la figura 4.

6. Un complemento completo de los servicios web admite el proceso operativo para proporcionar una funcionalidad inherente basada en el navegador, así como, una aplicación para teléfono inteligente y la capacidad de interfaz del aparato portátil.

7. Integración de los datos de ubicación del aparato en la pantalla de la interfaz de programación de aplicaciones ("API") de los mapas móviles de Google Maps (o de cualquier otro sustituto similar al de la API de creación de mapas para visualizar en tiempo real la ubicación del aparato desde el sitio web).

8. Integración de los servicios basados en ubicación que emplean valores de dirección de RSSI/MAC de punto de acceso Wi-Fi local para determinar con precisión la ubicación.

9. Proporciona funciones de facturación y/o contabilidad mensuales para los suscriptores.

10. Ofrece la posibilidad de adquirir un sistema a través del sitio web. Bloque 10 de la figura 4.

11. Proporciona capacidades e interacción en redes sociales. Bloque 10 de la figura 4.

La arquitectura del servidor de la nube es el núcleo y la inteligencia primaria del sistema.

1. Esta arquitectura permite conservar la duración de la batería del aparato y del teléfono inteligente. Nota: el aspecto más importante de la duración de la batería es durante la fuga. El consumo de energía de la batería se dispara durante un caso de fuga.

2. Esta arquitectura permite un desarrollo lógico más sofisticado y un procesamiento algorítmico debido al gran nivel de potencia de procesamiento en el servidor de la nube (a diferencia del nivel de teléfono inteligente o de la aplicación).

3. Esta arquitectura permite un procesamiento lógico y algorítmico más fácil de modificar y localizado centralmente sin tener que modificar el *software* del aparato o la aplicación del teléfono inteligente, lo que les permite ser más "estáticos".

4. Esta arquitectura permite una plataforma muy escalable para admitir una gran cantidad de usuarios registrados y su funcionalidad asociada.

La aplicación para teléfono inteligente (App) 7 está diseñada para funcionar como el mecanismo primario de interfaz diaria del sistema para el cuidador. La aplicación se descarga e instala en todos los dispositivos que se utilizarán junto con la cuenta. La cuenta se crea a través del sitio web. Opcionalmente, la aplicación permite al usuario crear la cuenta a través de su teléfono inteligente. Al registrarse, el sistema vincula el aparato portátil específico con la cuenta introduciendo el número de serie del aparato (opcionalmente, mediante el escaneo del código de barras del número de serie del aparato). Se puede vincular un aparato a la aplicación de una vez, o se pueden vincular a la aplicación varios aparatos, así como varios "usuarios" de varios aparatos. Al vincular un aparato al sistema, la aplicación del teléfono inteligente comienza el procedimiento de emparejamiento Bluetooth de bajo consumo (BLE) con el aparato. Esto es importante ya que el BLE sirve como un enlace local al aparato desde el teléfono inteligente. Teniendo en cuenta que el aparato no tiene una interfaz de usuario integrada, el teléfono inteligente realiza esa función a través del BLE. Durante el uso normal, la aplicación crea una conexión electrónica primaria por BLE con el aparato que monitoriza de forma continua. La conexión electrónica emplea un conjunto de tecnologías de RF para determinar si el aparato y el teléfono inteligente de los cuidadores emparejados mantienen una cierta distancia umbral. Una vez que se sobrepasa esta distancia, el sistema (el sitio web, el aparato, la aplicación para teléfono inteligente, el *teléfono inteligente*) entra automáticamente en el modo de caso de fuga, donde el objetivo principal es determinar la ubicación del aparato y, por lo tanto, ubicar a la persona deambulante de forma rápida y efectiva.

Las características generales de la aplicación para teléfono inteligente son las siguientes:

1. Emplea capacidades de Bluetooth para la interfaz de corto alcance y capacidades de programación de aparatos, así como, una conexión electrónica primaria.

2. La aplicación para teléfono inteligente gestiona activamente todos los aspectos de la funcionalidad del aparato portátil.

3. La funcionalidad del teléfono inteligente gestiona la metodología de configuración para conectar el aparato a la red Wi-Fi segura seleccionada y/o a la interfaz Bluetooth.

4. Configuración de conexión electrónica que incluye el valor umbral del alcance según la ubicación y el tiempo.

5. Funcionalidad del panel del aparato que brinda acceso instantáneo a la duración de la batería, a las capacidades de comunicación y a otros valores importantes del estado del sistema.

6. Configuración y gestión de la "red de amigos" a la que se informa cuando se detecta un caso de fuga.

7. Integración de los datos de ubicación del aparato en la visualización del mapa móvil para la visualización en tiempo real de la ubicación del aparato.

8. Los algoritmos de teléfono inteligente y la interfaz de usuario se utilizan en varios dispositivos inteligentes para la triangulación de un solo aparato portátil.

9. Otros algoritmos de teléfono inteligente y la interfaz de usuario se utilizan en varios dispositivos inteligentes para la triangulación estacionaria, basada en la triangulación de un solo aparato, de dos o más dispositivos inteligentes en un aparato.

10. Activación de la red de amigos cuando se detecta un caso de fuga.

11. Activación de búsqueda comunitaria cuando se detecta el caso de fuga
12. Indicador de advertencia de batería del dispositivo inteligente para garantizar que el dispositivo inteligente siempre esté cargado adecuadamente
13. Gestión de carga de la batería del teléfono inteligente para optimizar el rendimiento de la batería.
- 5 14. La aplicación para teléfono inteligente tendrá un botón de aviso para que el aparato entre en modo de fuga y comience a transmitir los datos de ubicación hacia el sitio web.
15. Proporcionar la capacidad de actualizar la funcionalidad a medida que las situaciones lo exijan y se obtiene más conocimiento a través de los usos específicos de esta tecnología para no perder y localizar, si se pierde, a la persona con deterioro cognitivo.
- 10 16. La multitud tiene la implementación de búsqueda.
17. Capacidad para emplear modesta y discretamente la red de dispositivos inteligentes de los usuarios alistados para enviar al RSSI el BLE y los datos de ubicación del aparato del fugado/a.
18. Acondicionamiento del cuidador para minimizar la posibilidad de fuga, es decir, restringir las llamadas telefónicas, mensajes, las distracciones que incluyen el cambio de tono de señalización de advertencia del dispositivo inteligente del cuidador y la gravedad (intensidad) antes de la fuga (cuando el usuario del aparato se encuentra en las primeras fases de "escape").

20 Cuando la persona con deterioro cognitivo lleva puesto el aparato portátil (de alguna manera), nos referimos a él como aparato portátil. Un aparato portátil, en última instancia, puede tener un factor de forma igual al de un reloj de pulsera. El aparato portátil es resistente al agua y a los impactos. La carcasa interna puede rellenarse con epoxi para proporcionar estas características. El aparato y el mecanismo de fijación portátil también es bastante robusto para evitar que se retire el aparato. Si se retira el aparato, en una de las versiones, este tiene la capacidad de detectarlo y comunicar esta información al módulo del sitio web. La implementación portátil final adoptará varias realizaciones.

Desde una perspectiva de RF, el aparato portátil contiene una amplia gama de tecnologías de RF a bordo, que incluyen:

- 25 1. Wi-Fi
2. Bluetooth de bajo consumo (BLE)
3. Móvil (Acceso múltiple por división de código-"CDM" o Sistema global para las comunicaciones móviles-"GSM")
4. Receptor GPS

La figura 2 ilustra la interconexión entre los diversos componentes a bordo del aparato portátil.

- 30 1. Antena para móvil
2. Módulo de módem para móvil
3. Wi-Fi integrado y módulo Bluetooth LE
4. Antena Wi-Fi y de Bluetooth LE
5. Giroscopio de 9 ejes, acelerómetro, brújula
- 35 6. Microcontrolador
7. Circuitería separada
8. Antena GPS
9. Módulo GPS
- 40 10. Administración de energía
11. Batería

Bluetooth de bajo consumo (BLE): el BLE sirve como conexión electrónica primaria del dispositivo inteligente del cuidador. El BLE emplea mediciones RSSI para una distancia aproximada desde el dispositivo inteligente del cuidador. Además, el BLE es el procedimiento local primario de "programación" y la interfaz para el aparato para acciones como la configuración del Wi-Fi, la configuración de parámetros, la condición portátil, es decir, la duración de la batería, etc.

45 El Wi-Fi se utiliza como la interfaz web primaria mientras haya una conexión a internet Wi-Fi disponible para comunicarse con el sitio web en un intervalo predeterminado y configurable en función de varias condiciones de entrada. El Wi-Fi se elige como la interfaz web primaria para el aparato portátil y el teléfono inteligente principalmente por razones de administración de energía. El aparato también mide y transmite datos RSSI para determinar una distancia aproximada desde el enrutador Wi-Fi de la casa, así como recopilar direcciones MAC (un identificador exclusivo de los dispositivos de la red) y RSSI (indicador de intensidad de señal recibida) de las redes Wi-Fi circundantes y de las posibles torres de telecomunicaciones. Adicionalmente, si el aparato portátil no puede conectarse a un punto de acceso Wi-Fi conocido, cambia al modo de punto de acceso, estableciendo así una conexión electrónica secundaria de medio alcance.

55 El modo de punto de acceso Wi-Fi funciona como un punto de conexión central, a donde pueden conectarse sus clientes inalámbricos como, por ejemplo, un dispositivo inteligente u ordenador. Esta funcionalidad única permite que la aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente del cuidador restablezca una conexión con el aparato, y a su vez, permite que el aparato consiga conectividad a través del teléfono inteligente del cuidador. Esto también permite que cualquier teléfono inteligente que esté autorizado y vinculado como parte de la configuración "amigos y familiares"/"Comunidad de búsqueda" (como se define a través del sitio web) para ayudar a ubicar al fugado o fugada.

Cada teléfono inteligente conectado transmite el valor de RSSI del aparato al servidor de la nube, donde se realizará la triangulación para conocer la ubicación. La información de la ubicación está disponible a través de la aplicación del teléfono inteligente o el navegador para cualquier persona autorizada asociada con el aparato portátil del fugado o fugada. El aparato también sale periódicamente y mediante programación del modo de punto de acceso Wi-Fi para recopilar valores SSID y RSSI cercanos para realizar llamadas de servicio web basadas en la ubicación a través de conectividad móvil, así como búsquedas del SSID conocido en un intento por recuperar la conectividad con internet Wi-Fi.

Móvil (GSM o CDMA): mientras se encuentra en un caso de fuga, el aparato comienza a usar una conexión móvil para enviar datos relevantes en cuanto a la posición y otros datos adicionales al sitio web donde se almacena y se traspasan al teléfono inteligente del cuidador. Adicionalmente, cuando no hay Wi-Fi disponible, el aparato depende de la tecnología móvil para conectarse a internet. También se debe tener en cuenta que el uso de la radio móvil representa un porcentaje proporcionalmente grande de energía de la batería y, por lo tanto, debe usarse con moderación e inteligencia.

Receptor GPS: solo en un modo de caso de fuga y si la ubicación lo garantiza, el aparato obtiene datos de GPS que se transmiten al sitio web en función del tiempo. El uso del Wi-Fi y los servicios móviles basados en la ubicación (LBS) son el modo de ubicación primario que proporciona una mayor precisión de ubicación posicional en áreas densamente pobladas. La consideración principal del diseño del aparato es el consumo de energía y la administración de energía. Específicamente, la optimización de las reservas de energía del sistema de batería. El aparato portátil, en todo momento, gestiona el consumo de energía del aparato y mide los niveles instantáneos de la batería. Si el nivel de la batería cae por debajo de un umbral predeterminado y configurable, el aparato portátil entra en un modo de bajo consumo e inicia una llamada de servicio web al sitio web para informar al sistema sobre su estado. Adicionalmente, en condiciones normales, el aparato portátil transmite periódicamente el estado de la batería y otra información del aparato al repositorio del sitio web.

Las características del aparato portátil se resumen a continuación: combinación e interoperabilidad de cuatro tecnologías de RF y el uso de LBS (servicios basados en la ubicación) para la ubicación a través del RSSI por Wi-Fi (indicador de intensidad de señal recibida) del SSID localizado (identificación de conjunto de servicios-identificador de punto de acceso/punto de acceso Wi-Fi) y la conciliación de eso con GPS, así como, con LBS de teléfono inteligente nativo.

1. Capacidades de biotelemedicina a bordo.
2. Capacidades a bordo de 9 ejes (giroscopio (x, y, z)+acelerómetro (x, y, z)+brújula (x, y, z)).
3. Capacidad para detectar Δ de RSSI para proporcionar la detección del movimiento.
4. Para conservar la duración de la batería, se envía una mayor funcionalidad de procesamiento al servidor de la nube.
5. Algoritmos de gestión de energía.
6. Capacidad de fijar el aparato portátil entre los omóplatos por medio de un chaleco o bandolera no retirable.
7. Implementación de pulsera.
8. Implementación de tobillera.
9. Implementación de cinturón.
10. Detección de extracción del aparato portátil y capacidad de alerta del sistema/cuidador.

Los elementos enumerados en los dibujos se identifican adicionalmente de la siguiente manera:

Figura 1: diagrama general del sistema

1. Servidor en la nube/funcionalidad del sitio web
2. Sistema móvil
3. Wi-Fi
4. Sistema GPS
5. Aparato portátil
6. Bluetooth
7. Aplicación para teléfono inteligente, aparato portátil)

Figura 2: diagrama del componente del aparato portátil

1. Antena para móvil
2. Módulo de módem para móvil
3. Wi-Fi integrado y módulo Bluetooth LE
4. Antena Wi-Fi y de Bluetooth LE
5. Giroscopio de 9 ejes, acelerómetro, brújula
6. Microcontrolador
7. Circuitería separada
8. Antena GPS
9. Módulo GPS

- 10. Administración de energía
- 11. Batería

Figura 3: diagrama del alcance de la tecnología de RF

- 5 1. Aparato portátil
- 2. Alcance de Bluetooth LE
- 3. Alcance de Wi-Fi
- 4. Alcance del móvil
- 5. 46 metros
- 6. 92 metros
- 10 7. Limitado por el alcance del móvil

Figura 4: funcionalidad orientada al cliente del sitio web/servidor en la nube

- 1. Página de destino
- 2. Páginas de información
- 3. Introducir nombre de usuario y contraseña
- 15 4. Iniciar sesión
- 5. Funcionalidad del sitio
- 6. Registro
- 7. Registrar aparato
- 8. Introducir perfil personal
- 20 9. Introducir la red de amigos y familiares
- 10. Adquirir el aparato
- 11. Panel
- 12. Social

Figura 5: modo de configuración del Bluetooth

- 25 1. Inicio
- 2. Nuevo aparato portátil recibido
- 3. Acceder al sitio web de DBI
- 4. El aparato portátil se registra
- 5. Acceder a la "Tienda" de la aplicación para teléfono inteligente
- 30 6. La aplicación para teléfono inteligente se descarga y funciona
- 7. La aplicación para teléfono inteligente entra en el modo de descubrimiento de Bluetooth
- 8. El Bluetooth del teléfono inteligente a través de la aplicación está buscando un aparato portátil
- 9. Bluetooth del aparato portátil no encontrado
- 10. Bluetooth del aparato portátil encontrado
- 35 11. Conexión Bluetooth no fiable
- 12. La aplicación para teléfono inteligente permite la conexión Bluetooth del aparato portátil
- 13. Se establece una conexión fiable de Bluetooth entre el aparato portátil y la aplicación para teléfono inteligente.
- 14. La conexión electrónica primaria se crea entre la aplicación y el aparato portátil
- 14. Procedimiento completo

Figura 6: modo de punto de acceso Wi-Fi

- 1. Inicio
- 2. La aplicación para teléfono inteligente no está conectada a un punto de acceso conocido, sino que está emparejada o conectada a un aparato portátil a través de Bluetooth
- 3. El par/conexión Bluetooth entre la aplicación para teléfono inteligente y el aparato portátil se ha interrumpido
- 45 4. El aparato portátil entra en el modo de punto de acceso Wi-Fi. Los teléfonos inteligentes que se han asociado previamente y se han vinculado al aparato portátil establecen la conexión electrónica secundaria de medio alcance con el aparato portátil en el modo de punto de acceso Wi-Fi
- 5. Los teléfonos inteligentes asociados que ahora están vinculados al aparato portátil transmiten su ubicación, junto con los valores RSSI de Wi-Fi de los aparatos portátiles, al sitio web/servidor en la nube
- 50 6. El sitio web/servidor en la nube recibe los valores de RSSI del solicitante portátil y los datos de las aplicaciones para teléfonos inteligentes vinculados y triangula la ubicación del aparato portátil "perdido"
- 7. Se puede acceder a la ubicación del aparato portátil a través de las aplicaciones para teléfonos inteligentes asociadas y el acceso autorizado del navegador
- 8. El aparato portátil edita periódicamente el modo AP y prueba el SSID conocido y recopila valores de SSID/RSSI
- 55 para las llamadas web de servicio basadas en la ubicación

Figura 7: modo de configuración del Wi-Fi

- 1. Inicio
- 2. La aplicación para teléfono inteligente se conecta al punto de acceso doméstico y se empareja con un aparato

portátil a través de Bluetooth

3. El usuario inicia el descubrimiento y la configuración del punto de acceso Wi-Fi
4. La información del punto de acceso (SSID y contraseña) se obtiene mediante programación en la aplicación para teléfono inteligente
5. La aplicación para teléfono inteligente activa el modo de escaneo del punto de acceso en el aparato portátil
6. El aparato portátil recopila los datos del punto de acceso
7. El aparato portátil obtiene el SSID del punto de acceso doméstico
8. Punto de acceso doméstico no encontrado
9. El aparato portátil obtiene el SSID del punto de acceso doméstico
10. La conexión del pin de acceso doméstico no se ha realizado
11. Se obtiene el SSID del punto de acceso doméstico
12. El SSID doméstico es reconocido por la aplicación para teléfono inteligente y la información de conexión al punto de acceso se envía al aparato portátil desde la aplicación para teléfono inteligente a través de la conexión Bluetooth
13. El aparato portátil se conecta al punto de acceso Wi-Fi doméstico y prueba la conexión a internet a través de una llamada de servicio web al sitio web/servidor en la nube
14. No se encuentra conexión a internet y el aparato portátil lo notifica a la aplicación para teléfono inteligente a través de Bluetooth
15. Se confirma la conexión a internet: valores locales de RSSI por Wi-Fi obtenidos para su posible uso posterior
16. Punto de acceso conectado a un aparato portátil sin conexión a internet
17. Se obtiene el modo de operación normal en el hogar

Figura 8: operación en el hogar

1. Inicio
2. El Bluetooth se empareja y se produce la conexión a internet Wi-Fi
3. El temporizador del período RSSI por Bluetooth transcurre (el nivel de RSSI indica que el umbral de distancia NO se ha sobrepasado)
4. El temporizador del período RSSI por Bluetooth transcurre (el nivel de RSSI indica que se ha sobrepasado el umbral de distancia)
5. Conexión primaria NO conectada (posible estado de caso de fuga)
6. Notificación *push* reconocida por el cuidador con confirmación de no fuga
7. Cerca del estado de fuga
8. Notificación *push* reconocida por el cuidador con confirmación de fuga
9. ESTADO DE CASO DE FUGA
10. La conexión del punto de acceso doméstico no se ha completado
11. El temporizador de notificaciones *push* expira y el cuidador no lo reconoce
12. Se ha entrado en el estado de caso de fuga: el aparato portátil recopila los valores actuales de RSSI de todas las redes Wi-Fi cercanas y realiza una llamada de servicio web de geolocalización al sitio web del servidor en la nube para corregir la ubicación y hacer que el sistema corrija la ubicación
13. Se ha corregido la ubicación del aparato portátil
14. Ubicación del aparato portátil SIN corregir
15. Encender GPS
16. GPS en el aparato portátil e intento de CORRECCIÓN de GPS
17. Existe conexión a internet Wi-Fi
18. Realizar llamadas de servicio web a través del Wi-Fi al sitio web del servidor en la nube para corregir la ubicación y hacer que el sistema conozca la ubicación
19. La conexión a internet Wi-Fi no existe
20. Se enciende el módem del móvil
21. Realizar una llamada de servicio web a través del módem del móvil al servidor en la nube del sitio web para corregir la ubicación y hacer que el sistema conozca la ubicación

Figura 9: operación a distancia

1. Inicio
2. El Bluetooth está emparejado y la conexión a internet Wi-Fi NO existe
3. El temporizador del período RSSI por Bluetooth transcurre (el nivel de RSSI indica que el umbral de distancia NO se ha sobrepasado)
4. El temporizador del período RSSI por Bluetooth transcurre (el nivel de RSSI indica que se ha sobrepasado el umbral de distancia)
5. Conexión primaria no conectada (posible estado de caso de fuga)
6. Habilitar el aparato portátil en el modo de punto de acceso y encender el módem del móvil
7. La aplicación para teléfonos inteligentes está conectada al aparato portátil a través del punto de acceso del aparato portátil, se ENCIENDE la radio móvil. La alerta de notificación *push* se envía al servidor en la nube del sitio web y directamente al cuidador
8. Notificación *push* reconocida por el cuidador con confirmación de no fuga
9. Cerca del estado de fuga

ES 2 762 684 T3

10. Notificación *push* reconocida por el cuidador con confirmación de fuga
11. ESTADO DE CASO DE FUGA
12. Conexión no exitosa; intento de reconexión
- 5 13. El temporizador de notificaciones *push* expira y el cuidador no lo reconoce
14. Se ha entrado en el estado de caso de fuga: el aparato portátil recopila los valores actuales de RSSI de todas las redes Wi-Fi cercanas y realiza llamadas de servicio web de geolocalización, a través del módem del móvil, al sitio web del servidor en la nube para corregir la ubicación y hacer que el sistema conozca la ubicación
15. Se corrige la ubicación del aparato portátil
- 10 16. La ubicación del aparato portátil NO se corrige con el servicio de geolocalización
17. Encender GPS
18. Se enciende el GPS y se intenta corregir el GPS
19. La conexión a internet Wi-Fi no existe
20. Se enciende el módem del móvil
21. Realizar llamadas de servicio web a través de módem del móvil
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para minimizar el riesgo de que una persona con deterioro cognitivo deambule o se fugue y para localizar a la persona en caso de que él o ella deambule o se escape con éxito, comprendiendo el sistema:

5 un aparato portátil (5), que se puede fijar sobre la persona con deterioro cognitivo, conectado electrónicamente a un teléfono inteligente primario de un cuidador de la persona con deterioro cognitivo a través de una pluralidad de conexiones electrónicas que comprenden una primera conexión electrónica limitada por un primer alcance, una segunda conexión electrónica limitada por un segundo alcance y una tercera conexión electrónica limitada por un tercer alcance, en el que el tercer alcance es mayor que el primer alcance y el segundo alcance, siendo el segundo alcance mayor que el primer alcance, la conectividad Bluetooth establece la primera conexión electrónica, la conectividad Wi-Fi establece la segunda conexión electrónica y la conectividad móvil establece la tercera conexión electrónica, en el que

15 una interrupción en la primera conexión electrónica hace que el aparato portátil (5) se comunique con un sitio web (1) mediante la conectividad Wi-Fi o la conectividad móvil, transmitiendo de esta manera los datos de ubicación que indican la ubicación actual de la aplicación portátil (5) al sitio web (1), de modo que los datos de ubicación transmitidos sean recibidos por el sitio web (1), estando configurado el sitio web (1) para notificar los datos de ubicación recibidos al teléfono inteligente primario mediante una o más notificaciones *push*, integrándose los datos de ubicación enviados en una pantalla de interfaz de programación de la aplicación de mapas en movimiento para visualizar en tiempo real, a través del teléfono inteligente primario, la ubicación actual del aparato portátil (5), haciendo la interrupción de la primera conexión electrónica que también el teléfono inteligente principal se vincule con el sitio web (1) y extraiga los datos de ubicación que indican la ubicación actual del aparato portátil (5) y, opcionalmente, estando configurado el teléfono inteligente primario para iniciar las notificaciones *push* en uno o más teléfonos inteligentes secundarios que pueden utilizarse para ayudar a localizar el aparato portátil (5), y

25 si el aparato portátil (5) no puede conectarse a un punto de acceso Wi-Fi conocido, entonces el aparato portátil (5) está configurado para cambiar al modo de punto de acceso, estableciendo así la segunda conexión electrónica y funcionando como una baliza de localización para ayudar a obtener la ubicación actual del aparato portátil (5), y cuando la conectividad Wi-Fi no está disponible, el aparato portátil (5) se basa en la conectividad móvil para que la conectividad a internet se comunique con el sitio web (1), y

30 el sitio web (1) emplea una arquitectura de servidor en la nube y está configurado para funcionar como inteligencia para el uso dinámico de los datos de ubicación recibidos, de modo que las tareas de procesamiento ejecutadas por el aparato portátil (5) y el teléfono inteligente primario se minimizan y el consumo de energía de la batería por parte del aparato portátil (5) y del teléfono inteligente primario se reduce.

35 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sitio web (1) está configurado para permitir que el cuidador inicie sesión y registre el aparato portátil (5) en el sitio web, establecer un perfil seguro de la persona con deterioro cognitivo y establecer una red de personas que ayuden al cuidador a localizar al menos uno seleccionado del aparato portátil (5) y la persona con deterioro cognitivo.

40 3. El sistema de la reivindicación 2, en el que el perfil seguro comprende al menos uno seleccionado de fotografías de la persona con deterioro cognitivo, al menos una afección médica de la persona con deterioro cognitivo y un historial médico de la persona con deterioro cognitivo.

4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sitio web está configurado para proporcionar acceso a ubicaciones instantáneas e históricas del teléfono inteligente primario y/o del aparato portátil (5), a la duración de la batería del teléfono inteligente primario y/o del aparato portátil (5), a las capacidades de comunicación del teléfono inteligente primario y/o el aparato portátil (5) y/o a otros valores de estado del sistema.

45 5. El sistema según la reivindicación 1, en el que

un valor umbral de distancia se basa en una ubicación y un tiempo y se incluye en una configuración de la conexión electrónica, y

la conexión electrónica emplea una pluralidad de tecnologías de RF para determinar si el aparato portátil con conexión electrónica y el teléfono inteligente primario mantienen el valor umbral de distancia.

50 6. Un procedimiento que comprende:

conectar eléctricamente un aparato portátil (5), que se puede fijar sobre la persona con deterioro cognitivo, a un teléfono inteligente primario de un cuidador de la persona con deterioro cognitivo a través de una pluralidad de conexiones electrónicas por medio de los valores del indicador de intensidad de la señal recibida para Bluetooth como una conexión electrónica primaria de corto alcance y para Wi-Fi como una conexión electrónica secundaria de medio alcance;

55 comunicarse, a través del aparato portátil (5) cuando se produce una interrupción de la conexión electrónica primaria de corto alcance, con un sitio web (1) por medio de conectividad Wi-Fi o conectividad móvil, transmitiendo así los datos de ubicación, que indican la ubicación actual de la aplicación portátil (5), al sitio web (1), de modo que

el sitio web (1) reciba los datos de ubicación transmitidos;
enviar notificaciones *push* al teléfono inteligente primario, a través del sitio web (1), de los datos de ubicación recibidos mediante una o más notificaciones *push*;
5 integrar los datos de ubicación *push* en una pantalla de interfaz de programación de aplicaciones de mapas en movimiento para visualizar en tiempo real, a través del teléfono inteligente primario, la ubicación actual del aparato portátil (5);
establecer un enlace entre el sitio web (1) y el teléfono inteligente primario cuando se produce la interrupción de la conexión electrónica primaria de corto alcance, y extraer los datos de ubicación que indican la ubicación actual del aparato portátil (5) del sitio web (1) y, opcionalmente, iniciar, a través del teléfono inteligente primario, las
10 notificaciones *push* en uno o más teléfonos inteligentes secundarios que se pueden usar para ayudar a localizar el aparato portátil (5);
cambiar el aparato portátil (5) al modo de punto de acceso cuando el aparato portátil (5) no pueda conectarse a un punto de acceso Wi-Fi conocido, estableciendo así la conexión electrónica secundaria de medio alcance y funcionando como baliza de localización para ayudar a obtener la ubicación actual del aparato portátil (5); y
15 determinar si el aparato portátil con conexión electrónica y el teléfono inteligente primario mantienen un valor umbral de distancia a través de la pluralidad de conexiones electrónicas, en el que el valor del umbral de distancia se basa en una ubicación y un tiempo y se incluye en una configuración de la conexión electrónica, o
establecer la conexión electrónica primaria de corto alcance limitada por un primer alcance a través de la conectividad Bluetooth, estando la conexión electrónica secundaria de medio alcance limitada por un segundo
20 alcance a través de conectividad Wi-Fi y estando una conexión electrónica terciaria de largo alcance limitada por un tercer alcance a través de conectividad móvil, en el que el tercer alcance es mayor que el primer y segundo alcance y el segundo alcance es mayor que el primer alcance.

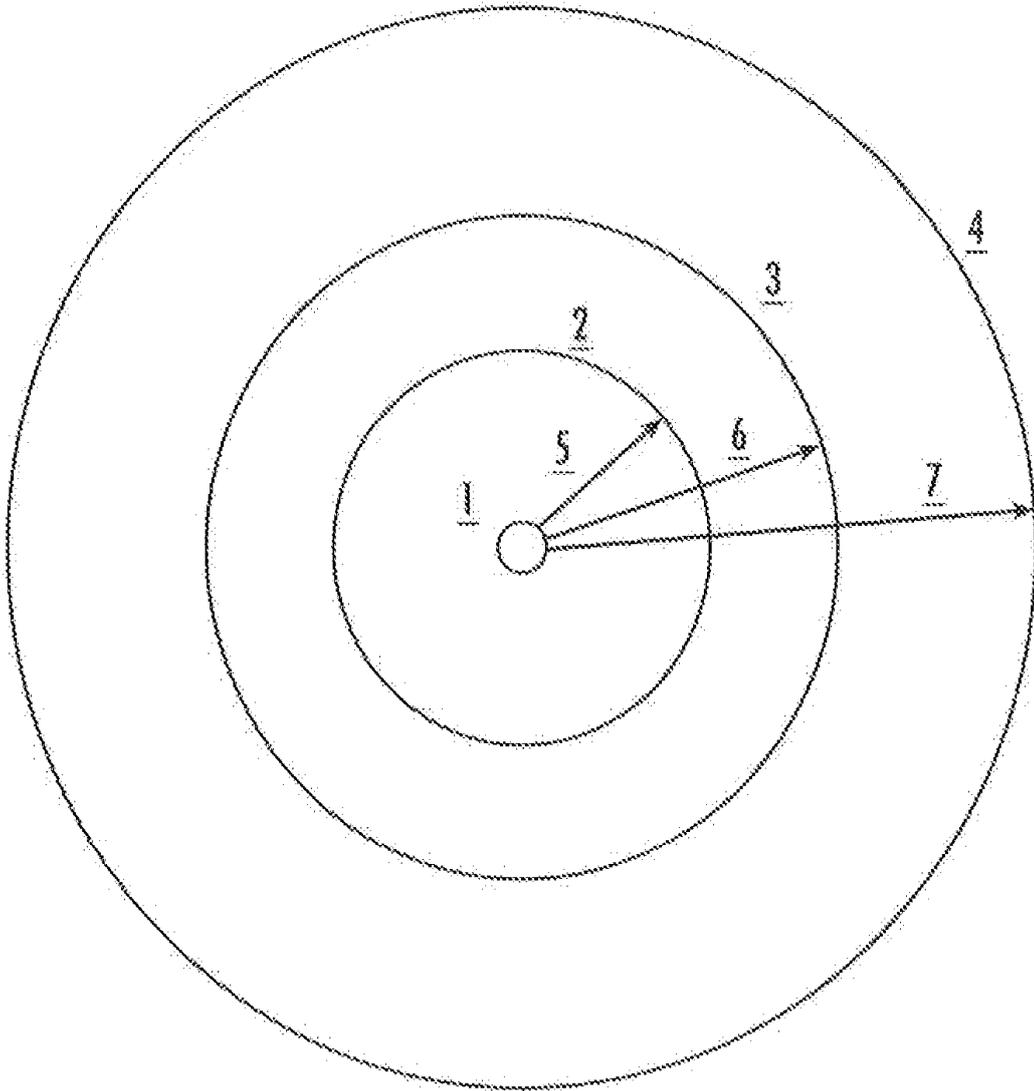


FIG. 3

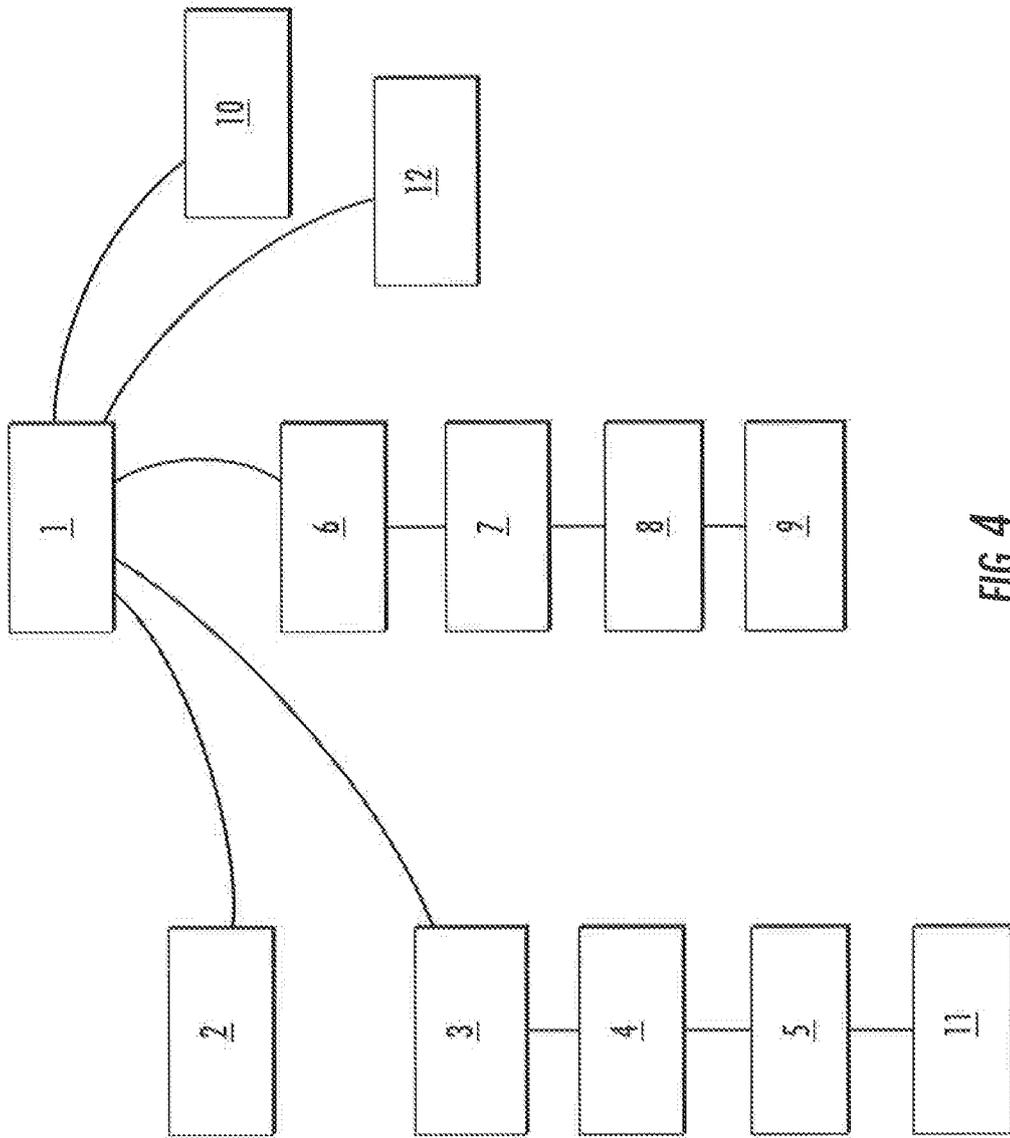


FIG. 4

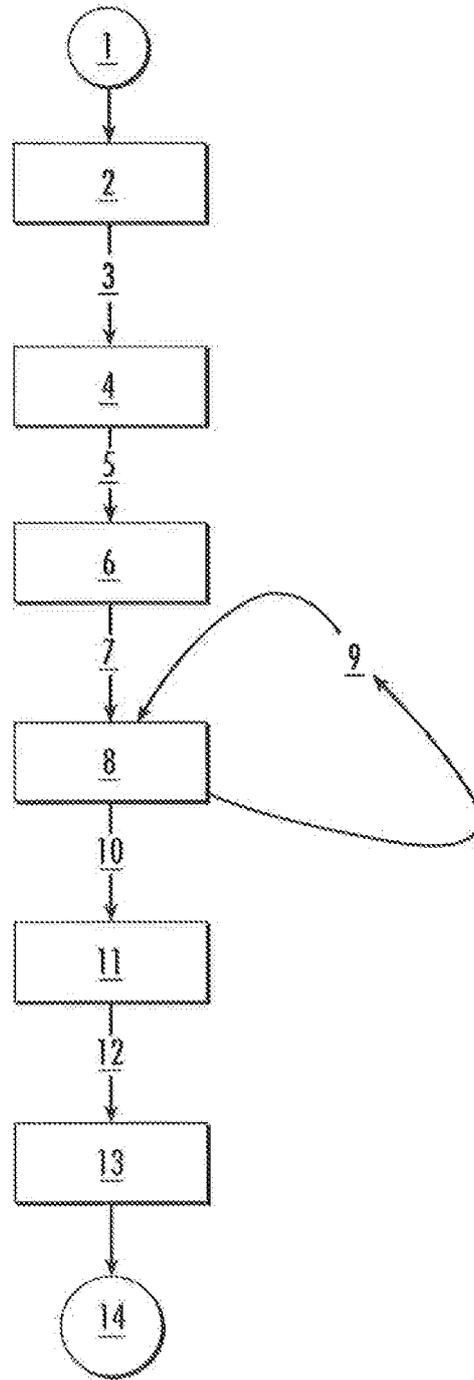


FIG. 5

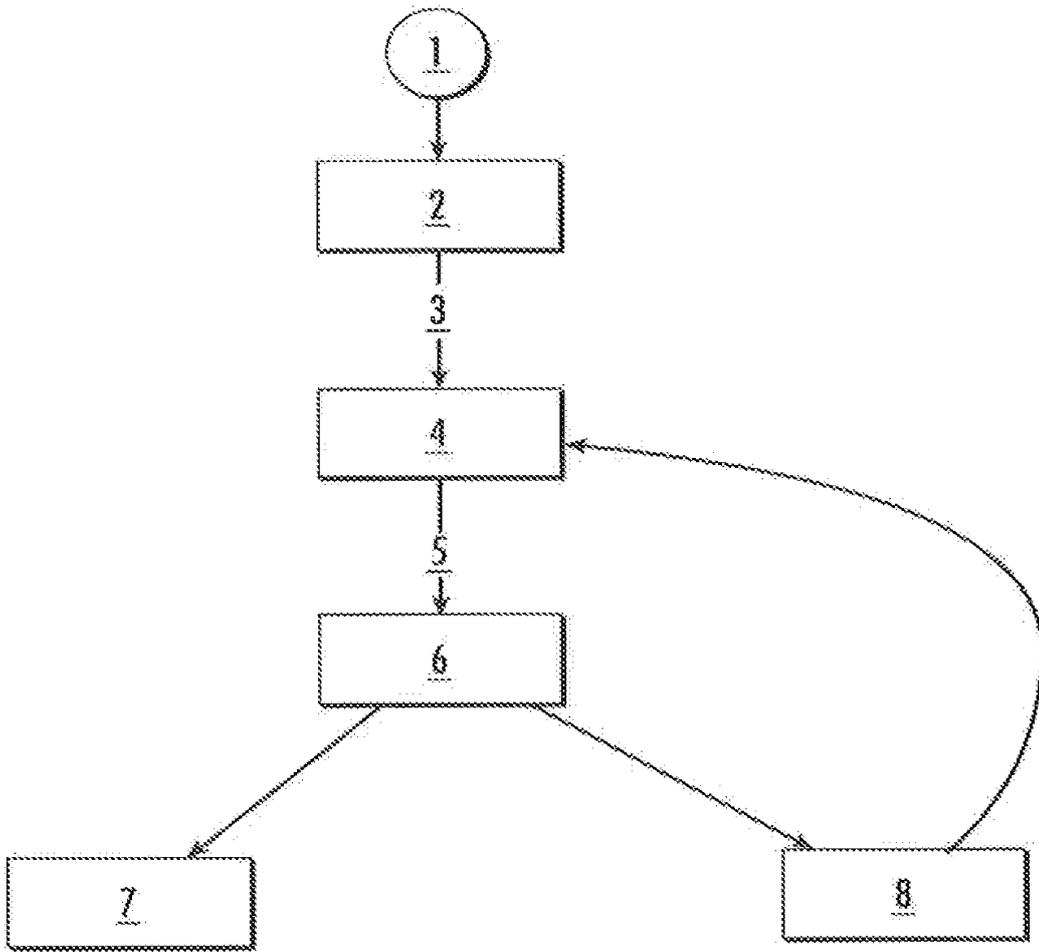


FIG. 6

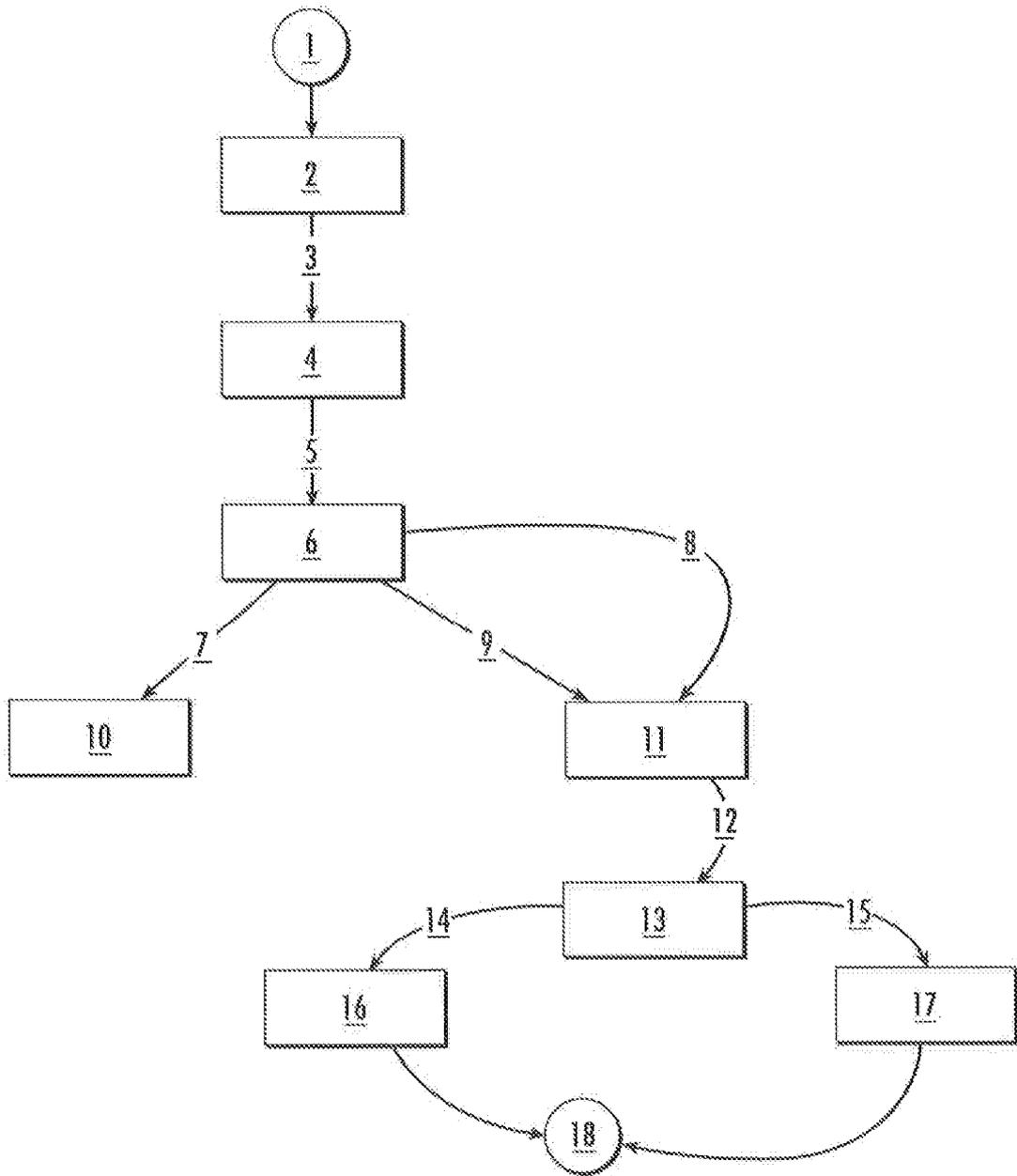


FIG. 7

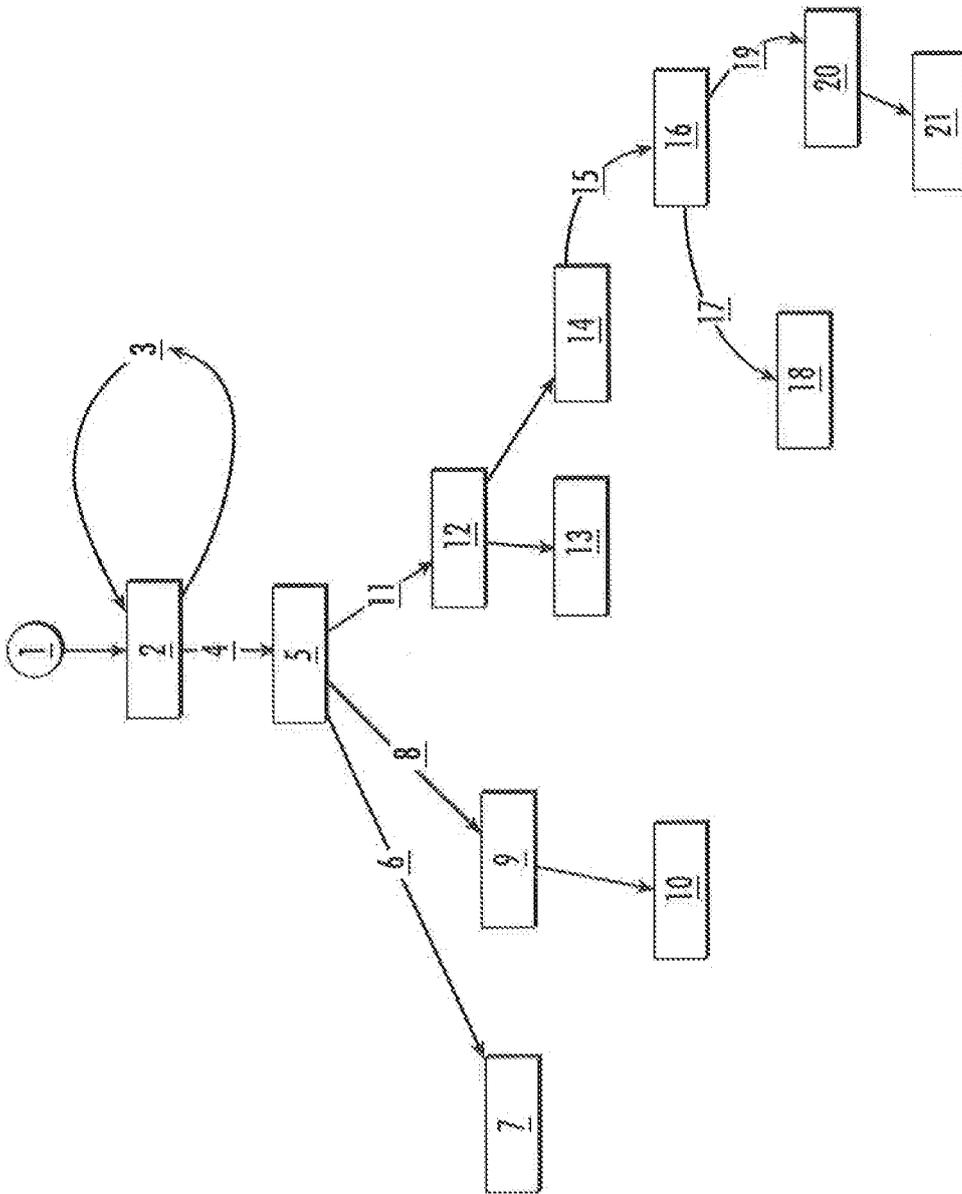


FIG. 8

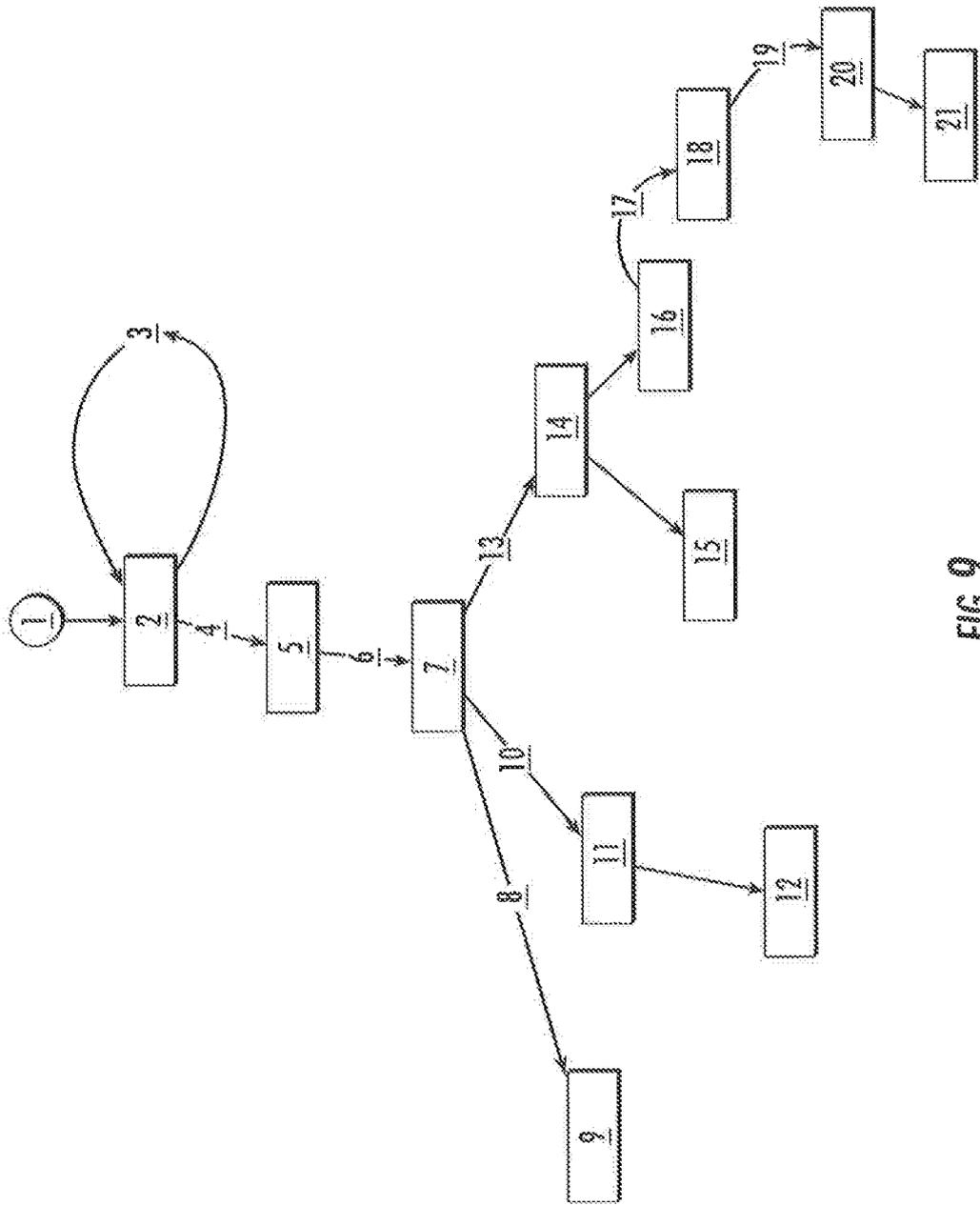


FIG. 9