

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 919**

51 Int. Cl.:

G08B 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2016 E 16180248 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 3125205**

54 Título: **Generación y notificación de planes de evacuación individuales a través de dispositivos inteligentes/vestibles posicionando y prediciendo emergencias dentro de un edificio**

30 Prioridad:

27.07.2015 US 201514810030

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

16.05.2018

73 Titular/es:

**HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)
Intellectual Property-Patent Services, P.O.Box
377, 115 Tabor Road, M/S 4D3
Morris Plains, NJ 07950, US**

72 Inventor/es:

**JOSEPH, VIBGY;
MARAKKANNU, SAKTHI PRAKASH y
SIVAKUMAR, BALAJI BHATHEY**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 667 919 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

Generación y notificación de planes de evacuación individuales a través de dispositivos inteligentes/vestibles posicionando y prediciendo emergencias dentro de un edificio

CAMPO

- 5 Esta solicitud se refiere a los sistemas de seguridad y más en particular a los sistemas para evacuar personas de áreas protegidas.

ANTECEDENTES

- 10 Los sistemas son conocidos por proteger a las personas y los bienes dentro de áreas protegidas. Tales sistemas típicamente se basan en el uso de uno o más sensores inalámbricos que detectan amenazas dentro del área protegida.

Las amenazas a personas y bienes pueden originarse a partir de cualquier número de diferentes fuentes. Por ejemplo, un incendio puede matar o lesionar a los ocupantes que quedaron atrapados por un incendio en una casa. Del mismo modo, el monóxido de carbono de un incendio puede matar a las personas mientras duermen.

- 15 Alternativamente, un intruso no autorizado, como un ladrón, puede representar una amenaza para los bienes dentro del área. También se sabe que los intrusos hieren o matan a personas que viven en el área.

- 20 En el caso de los intrusos, los sensores pueden colocarse en diferentes áreas en función de los usos respectivos de esas áreas. Por ejemplo, si las personas están presentes durante algunas partes de un día normal y no en otras ocasiones, los sensores pueden colocarse a lo largo de una periferia del espacio para proporcionar protección mientras el espacio está ocupado, mientras que los sensores adicionales pueden colocarse dentro de un interior del espacio y se utilizan cuando el espacio no está ocupado.

En la mayoría de los casos, los detectores de amenazas están conectados a un panel de control local. En el caso de que se detecte una amenaza a través de uno de los sensores, el panel de control puede hacer sonar una alarma audible local. El panel de control también puede enviar una señal a una estación central de monitorización.

- 25 El documento de patente número US2014/253326A1 describe un método que incluye recibir un sonido de alarma que incluye información relacionada con un evento de emergencia. El método también incluye transmitir, a un servidor, información de identificación del dispositivo móvil y la información. El método incluye además recibir, del servidor, una instrucción para responder al evento de emergencia. El método incluye además emitir la instrucción.

- 30 El documento de patente número US2014/222329A1 describe un sistema y método emisión dinámica de información para la evacuación de personas, en particular de edificios, a un dispositivo portátil en base a datos de posición actuales del dispositivo como se determina por un sistema de determinación de posición. La usabilidad actual de las rutas de escape ubicadas en el edificio está determinada por un sistema de sensores. La información de evacuación está determinada por una unidad de control, en base a la usabilidad actual de las rutas de escape y a la posición actual del dispositivo y a la salida en el dispositivo portátil. En situaciones de emergencia, la información de evacuación dedicada puede determinarse para una persona como una función del paradero de la persona y la situación peligrosa respectiva y la salida en el dispositivo móvil (p. ej., teléfono inteligente, PDA) de la persona. Esto permite, entre otras cosas, una evacuación rápida y eficiente del edificio o un sitio

- 40 El documento de patente número US2013/099919A1 describe un sistema de guía de emergencia que incluye un servidor de guía de emergencia, un dispositivo portátil e identificadores inalámbricos de corta distancia. El servidor de guía de emergencia incluye una unidad de determinación de esquema de guía que produce un esquema de guía en respuesta a una emergencia y una unidad proveedora de ruta que produce una ruta recomendada de acuerdo con el último esquema de guía y una señal de ubicación en respuesta a la producción del esquema de guía. Los identificadores inalámbricos de corta distancia detectan la presencia del dispositivo portátil a través de una unidad de comunicación inalámbrica de corta distancia del dispositivo portátil, transmitiendo así la correspondiente señal de ubicación al servidor de guía de emergencia. El servidor de guía de emergencia transmite una señal de guía al

dispositivo portátil de acuerdo con la señal de ubicación, en donde la señal de guía incluye una parte de una ruta recomendada adyacente al dispositivo portátil para alcanzar un objetivo particular.

5 Si bien los sistemas de seguridad convencionales funcionan bien, a veces es difícil proteger a los ocupantes en respuesta a las amenazas detectadas. En consecuencia, existe la necesidad de mejores métodos y aparatos para dirigir a los ocupantes a las salidas.

La presente invención en sus diversos aspectos es como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de seguridad de acuerdo con la presente; y

la FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra detalles adicionales del sistema de la FIG. 1.

10 La FIG. 3 representa dispositivos portátiles que pueden utilizarse con el sistema de la FIG. 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 Aunque las realizaciones descritas pueden tomar muchas formas diferentes, las realizaciones específicas de las mismas se muestran en los dibujos y se describirán en detalle en el presente documento entendiendo que la presente divulgación debe considerarse como una ejemplificación de los principios de la misma así como el mejor modo de practicar la misma, y no pretende limitar la aplicación o las reivindicaciones a la realización específica ilustrada.

20 La FIG. 1 representa un sistema de seguridad 10 mostrado en general de acuerdo con una realización ilustrada. Incluido dentro del sistema hay un número de sensores 12, 14 que detectan las amenazas dentro de un área geográfica protegida (p. ej., un edificio) 16. Los sensores pueden estar configurados bajo cualquiera de un número de formatos diferentes. Por ejemplo, al menos algunos de los sensores pueden ser sensores de intrusión. En este caso, los sensores pueden proporcionarse como interruptores colocados en las ventanas y/o puertas 40 que rodean el área protegida. Otros de los sensores pueden estar configurados como detectores infrarrojos pasivos (PIR) o cámaras con capacidades de detección de movimiento.

25 Otros de los sensores pueden ser sensores ambientales. Por ejemplo, algunos de los sensores pueden ser detectores de fuego o de gases tóxicos. Otros de los sensores pueden ser detectores sísmicos que detectan terremotos.

30 Los sensores de amenaza se pueden monitorizar a través de un panel de control 18. El panel de control puede estar ubicado dentro del área protegida, como se muestra en la FIG. 1, o ubicado de forma remota. Al detectar una amenaza en el panel de control, el panel de control puede enviar un mensaje de alarma a una estación central de monitorización 20. La estación central de monitorización puede responder enviando la ayuda apropiada (p. ej., policía, bomberos, etc.).

Dentro del panel de control pueden incluirse varios subsistemas que incluyen un sistema de detección de amenazas 22, un sistema de control de acceso 24, un localizador y notificador de ocupantes 26 y un calculador de ruta segura 28. Estos subsistemas cooperan para acelerar la evacuación segura del área protegida.

35 Cada uno de los subsistemas puede incluir uno o más aparatos procesadores (procesadores) 30, 32, ejecutando cada uno, uno o más programas informáticos 34, 36 cargados desde un medio legible por ordenador no transitorio (memoria) 38. Como se utiliza en el presente documento, referencia a un paso realizado por un programa informático también es referencia al procesador que ejecutó ese paso. Por ejemplo, uno o más procesadores de amenazas del sistema de detección de amenazas pueden monitorizar los sensores. Al detectar la activación de uno
40 de los sensores, el procesador puede componer un mensaje de alarma que se envía a la estación central de monitorización. El mensaje puede incluir un identificador del sistema de seguridad (p. ej., una dirección, número de cuenta, etc.), un identificador del sensor activado, un indicador del tipo de sensor (p. ej., fuego, gas, etc.), una ubicación del sensor en el área protegida (p. ej., primer piso, segundo piso, escalera, etc.) y un tiempo.

De forma similar, el sistema de control de acceso puede incluir una o más tarjetas de identidad o lectores biométricos 42 situados en puertas que proporcionan acceso y salida del área protegida. Un procesador de acceso puede monitorizar los lectores (p. ej., un lector de tarjetas) para un indicio de lectura de identidad de las tarjetas de acceso de usuarios autorizados. El procesador de acceso puede comparar la información de identificación recibida del lector de tarjetas con los correspondientes indicios de un humano autorizado recuperados de un conjunto respectivo de archivos 46 guardados en memoria.

Al hacer coincidir un identificador leído desde una tarjeta de acceso portada por un usuario con el correspondiente identificador recuperado de la memoria, el procesador de acceso puede activar una cerradura eléctrica 44 que abre la puerta que permite acceso al área protegida. El procesador de acceso también puede guardar en un archivo 48 una ubicación geográfica de entrada del usuario en el área protegida. Después de la entrada, la ubicación geográfica de la entrada es un indicador de la ubicación geográfica del usuario bajo la suposición de que el usuario entrará al área protegida más cercana a su lugar de trabajo y por lo tanto permanecerá más cerca del punto de entrada que de cualquier otro punto de entrada.

El localizador y el notificador de ocupantes también pueden incluir varios subsistemas respectivos. Por ejemplo, un procesador localizador puede monitorizar un espectro de frecuencia para mensajes de radiofrecuencia (RF) desde dispositivos portátiles inalámbricos 52 portados por ocupantes autorizados del área protegida. Los mensajes de RF pueden ser detectados por una serie de puntos de acceso (enrutadores WiFi) 54 que operan en un formato IEEE802.11. A este respecto, el procesador localizador puede medir la intensidad de señal del mensaje detectado por cada uno de los puntos de acceso para un valor de indicador de intensidad de señal (RSSI) recibido. La ubicación específica del usuario dentro del área protegida puede entonces determinarse mediante un procesador de triangulación que utiliza triangulación.

Otro subsistema del subsistema localizador y de notificación es un sistema de notificación. A este respecto, un procesador de notificación puede enviar un mapa de evacuación 50 a cada uno de los ocupantes humanos autorizados del área protegida. El mapa de evacuación puede basarse en la ubicación indicada o específica del usuario.

El calculador de ruta segura incluye un procesador de enrutamiento que primero determina la ubicación actual del usuario y luego la ubicación geográfica de destino de la salida más cercana del área protegida (según lo determinado a partir de la información recuperada del BIM). La ubicación del usuario se determina, primero en la ubicación específica del usuario (si está disponible) y, si no está disponible, entonces en la ubicación indicada del usuario.

La ruta de evacuación determinada por el procesador de enrutamiento se modifica adicionalmente mediante información del BIM. A este respecto, el procesador de enrutamiento determina la ubicación de obstáculos físicos (p. ej., muros, áreas cerradas o de alta seguridad, etc.) y ajusta la ruta de evacuación en consecuencia.

La ruta específica elegida por el procesador de enrutamiento se modifica adicionalmente por una ubicación y alcance de la amenaza detectada por el sistema de detección de amenazas. En el caso de un intruso, la ubicación de la amenaza se limita a la ubicación física (es decir, la ubicación del punto) del intruso. En el caso de una amenaza ambiental, la amenaza (y la ubicación de la amenaza) se expande para cubrir un área geográfica en base a la propagación de la amenaza. Por ejemplo, un procesador de propagación de incendio puede identificar las coordenadas geográficas de la periferia de un incendio en base a los datos de los sensores de amenaza y expandir el área de amenaza en base a los materiales identificados a lo largo de la periferia del área del incendio. Por ejemplo, el procesador de propagación puede identificar materiales inflamables a lo largo de la periferia del incendio a través de información recuperada del BIM para crear y expandir un área de amenaza utilizando un modelo de propagación de amenazas. De manera similar, el área de amenaza de una fuga de gas puede expandirse en base al flujo de aire dentro del área protegida (nuevamente recuperado del BIM).

El procesador de enrutamiento puede ajustar la ruta de evacuación para llegar a una ruta de evacuación final en base a varios modelos de propagación de amenazas. A este respecto, si una ruta de evacuación inicial cruza un área cubierta por el modelo de propagación de amenazas, entonces el procesador de enrutamiento determina otra ruta (relativamente más corta) hacia la salida más cercana que evita la amenaza anticipada sugerida por el modelo de propagación.

Al llegar a una ruta de evacuación, el procesador de enrutamiento superpone la ruta de evacuación sobre un mapa del área protegida para el beneficio de cada uno de los usuarios autorizados. Es decir, el procesador de

enrutamiento determina una ruta de evacuación respectiva separada para cada uno de los usuarios autorizados en base a una ubicación actual del usuario. Una vez determinadas, las rutas de evacuación se modifican dinámicamente en base a las condiciones locales encontradas por el modelo de propagación.

5 Una vez que se determinan las rutas respectivas, el procesador de notificación envía las respectivas rutas de evacuación a los dispositivos portátiles de los respectivos usuarios. Los mapas de evacuación se muestran inmediatamente en una pantalla del dispositivo portátil junto con una alerta que identifica la amenaza y una sugerencia de que el usuario proceda inmediatamente a la salida por su propia seguridad.

10 En general, el sistema de la FIG. 1 ofrece una serie de ventajas sobre los sistemas anteriores. Por ejemplo, durante una situación de emergencia, como un incendio, los planes convencionales de evacuación de emergencia carecen de la capacidad de adaptarse a la situación. Por ejemplo, durante una situación con rehenes, el personal administrativo no puede usar sistemas de megafonía para guiar a las personas hacia la seguridad. Durante un incendio, existe la posibilidad de que una salida de emergencia pueda estar bloqueada por el fuego cuando las personas intentan evacuar a través de la salida más cercana. Los equipos de rescate pueden no saber cuántas personas están atrapadas en un edificio. Los equipos de rescate también pueden no saber exactamente dónde se encuentran los ocupantes dentro del edificio. Los diseños de edificios pueden evolucionar con el tiempo para volverse más complicados. Sin embargo, los planes de evacuación heredados pueden diseñarse utilizando conocimiento anterior. Los planes de evacuación heredados, como los planos de planta, a menudo son difíciles de entender. No todas las personas pueden visualizar el plano de planta de un edificio real.

20 En ciertas situaciones de emergencia, las personas en un edificio deben evacuar, pero las personas en otro edificio deben permanecer dentro. Los sistemas de megafonía actuales no son lo suficientemente sofisticados para proporcionar advertencias independientes/dinámicas.

25 En el caso de un hombre armado que amenaza a la gente en un área, el administrador de la instalación debe guiar a los ocupantes en otras áreas alejadas de la zona en la que está presente la persona armada y guiar al equipo de rescate hacia el área afectada. Con los sistemas de megafonía actuales, no es posible contactar individualmente a cada uno de los ocupantes sin el conocimiento del intruso.

30 En situaciones de emergencia, los ocupantes pueden estar ampliamente dispersos a lo largo de una gran instalación. En base a la ubicación actual de un ocupante, puede haber múltiples formas de salir de una instalación, de las cuales solo una es la más rápida y segura. Con los sistemas existentes, los ocupantes pueden no conocer los peligros a lo largo de una ruta particular fuera de las instalaciones y pueden chocar accidentalmente con un incendio/área afectada.

35 Estas deficiencias son abordadas por el sistema de la FIG. 1. Como se muestra en la FIG. 2, el sistema tiene cinco módulos principales de procesamiento que incluyen: 1) un módulo de identificar y localizar problemas (al que se hace referencia anteriormente como el sistema de detección de amenazas); 2) el BIM; 3) el sistema de control de acceso; 4) el módulo localizador y notificador de ocupantes y 5) el calculador de ruta segura. El módulo de identificar y localizar problemas se integra con múltiples sistemas para identificar y localizar diversos problemas. El módulo de identificar y localizar problemas opera con y recibe entradas de sensores de fuego, sensores sísmicos, cámaras y transmisión de noticias externas que proporcionan información sobre riesgos ambientales como tormentas, inundaciones o terremotos.

40 El módulo de identificar y localizar problemas puede incluir una serie de submódulos. Estos submódulos pueden incluir, pero no están limitados a: 1) un módulo localizador de intrusos/terroristas; 2) un localizador de fuga/contaminación de gas; 3) un localizador de daño del edificio; y 4) un localizador de fuego con motor de simulación de propagación de incendio. Después de identificar y localizar un problema, el sistema notifica al módulo calculador de ruta segura sobre la ubicación y el tipo de problema. También proporciona un pronóstico de dónde se ubicará (extenderá) el problema en unos minutos.

45 El módulo de BIM comprende un diseño interior, puertas para acceder a áreas particulares, material utilizado en la construcción, plomería, electricidad y detalles de HVAC, etc. Este módulo se integra con varios sistemas de gestión de edificios para proporcionar una estructura del edificio junto con detalles operativos de tales sistemas. Este módulo proporciona información al módulo calculador de ruta segura para calcular las rutas de navegación más seguras en base a la estructura del edificio. También proporciona información a diversos submódulos de simulación en el
50 módulo de "identificar y localizar problemas" para pronosticar la propagación de problemas detectados.

El módulo de control de acceso se analiza más arriba en detalle. Puede determinar en qué área se encuentran actualmente los ocupantes del área de construcción en base a los datos de deslizamiento de su tarjeta de acceso.

5 El localizador y notificador de ocupantes también se discutió más arriba. Este módulo utiliza triangulación de enrutadores WiFi, iBeacon, etc. para localizar personas a través de las señales emitidas por su teléfono móvil/dispositivo vestible (reloj inteligente, banda de ejercicios)/ordenador portátil, etc. Este sistema también funciona junto con los datos del sistema de control de acceso. Este módulo se basa en la información de los diversos dispositivos que utilizan los ocupantes, como teléfonos inteligentes, dispositivos vestibles y otros personales. Informa de la ubicación del usuario dentro del edificio al módulo "calculador de ruta segura". También recibe notificaciones del módulo "calculador de ruta segura" para guiar al usuario durante las emergencias.

10 El módulo calculador de ruta segura obtiene datos de otros módulos y genera rutas de navegación individuales y envía las rutas a cada uno de los ocupantes a través del módulo "localizador y notificador de ocupantes". También proporciona estadísticas para los equipos de rescate de emergencia y sugiere planes de evacuación eficientes.

15 El sistema aprovecha y ofrece una serie de ventajas sobre la técnica anterior. Por ejemplo, el uso de teléfonos inteligentes y dispositivos vestibles son cada vez más frecuentes en el uso diario de los ocupantes del edificio. Esta solución se basa en esta tendencia para proporcionar mayor seguridad. Al responder rápidamente y monitorizar/guiar individualmente a los ocupantes, agrega valor a la eficiencia de las operaciones de rescate de emergencia.

20 El sistema de la FIG. 1 tiene una serie de casos de uso. Por ejemplo, el sistema puede tener un gran valor en el caso de un intruso que intente contaminar un edificio reduciendo el nivel de oxígeno, introduce anestésicos, gas lacrimógeno, etc., deshabilita centros médicos, laboratorios de R + D, instalaciones militares. El sistema puede alertar a los ocupantes cuando una persona armada amenaza a los ocupantes de una instalación. En el caso de una fuga de gas o contaminación, los usuarios serán notificados sobre la situación para que puedan mantenerse alejados de la propagación del gas o la contaminación. En el caso de un terremoto o colapso del edificio cercano (daño físico del edificio) los ocupantes pueden ser alertados utilizando las capacidades de información del sistema.

25 Supongamos un caso donde solo hay una salida bloqueada por fuego. Aquí, el sistema sugiere que el equipo de rescate/ocupante tome la ventana rompible más segura cercana (derivada del BIM) para escapar de un incendio.

30 Consideremos un escenario de emergencia de incendio. En caso de una emergencia de incendio, el sistema de la FIG. 1 toma la entrada de los sensores de fuego y localiza el fuego dentro del edificio. El sistema predice un conjunto de vectores de propagación de incendio en base a la información del material de construcción BIM. El sistema analiza estas entradas y genera una ruta segura para cada uno de los ocupantes y sugiere rutas a un usuario a través de su teléfono inteligente/dispositivo vestible como se muestra en la FIG. 3. En este escenario, el sistema utiliza modelos de simulación de propagación de incendio, información de BIM y coordenadas de ocupantes dentro de un edificio (obtenidas de técnicas de triangulación de iBeacons/WiFi de teléfono inteligente/dispositivo vestible) para guiar a los ocupantes por una ruta segura lejos de los vectores de propagación de incendio.

35 El sistema proporciona información (es decir, dónde se encuentra cada una de las personas, cómo llegar a ellos de manera segura, etc.) a los miembros del equipo de rescate de emergencia para ayudar a los ocupantes. El diseño del edificio se recupera del BIM y los vectores de propagación de incendio se calculan mediante el modelo de simulación y pueden utilizarse junto con información de configuración de control de acceso para calcular una ruta segura para el ocupante hasta la salida, en base a su ubicación actual dentro del edificio.

40 En el caso de un escenario que involucra a un tirador activo, el sistema proporciona una interfaz para que un administrador declare que una parte del edificio está afectada por el tirador y bajo su control. El administrador puede utilizar cámaras de video existentes para identificar la ubicación del tirador. Una vez que esa parte del edificio se declara afectada, el sistema recolecta ubicaciones individuales de los ocupantes y decide quién está en la visibilidad directa del intruso y quién está escondido; a continuación, envía un plan de escape para aquellos que están ocultos de la visibilidad del intruso. El sistema también alerta a las autoridades y envía la ubicación de las personas que pueden ser accesibles para el equipo de rescate.

45 En un escenario de fuga de gas industrial, una vez que el sistema detecta la fuga, el sistema calcula cómo se propagaría la contaminación en base a la dirección del flujo del viento, los contenidos químicos del edificio y la

temperatura y cómo esa propagación podría verse afectada por el entorno. Los ocupantes pueden ser notificados de la dirección en la que deben moverse para evitar las zonas de propagación de fugas de gas.

5 En el caso de un escenario de colapso del edificio, los ocupantes dentro de un edificio pueden no estar al tanto del colapso de un edificio cercano debido a la confusión asociada con los desastres naturales o por otras razones. Es posible que no estén al tanto de la ubicación, dirección y otros detalles del área afectada. Una vez que esta información se proporciona al sistema a través de subsistemas sísmicos y otros sistemas de predicción, el sistema emite notificaciones a los ocupantes de modo que puedan alejarse de esa región.

10 El sistema puede utilizarse en una serie de entornos diferentes. El sistema puede utilizarse en grandes aeropuertos, espacios industriales y edificios comerciales. El sistema apoya a los equipos de rescate para que realicen sus tareas de manera efectiva y competente. Esta solución es la más útil y eficiente en grandes áreas industriales, edificios comerciales/residenciales de varios pisos y centros comerciales, que pueden requerir diferentes planes de evacuación en base a las diferentes áreas del edificio.

15 Al diseñar un edificio, el sistema puede sugerir una mejor ubicación de las salidas de incendios mediante la simulación de incendio que se originan en diversos puntos y analizando las posibles vías de escape de los ocupantes. El sistema aún puede utilizarse para dirigir a las personas al refugio en caso de un huracán.

20 En general, el sistema puede incluir un sistema de detección de amenazas que tiene una pluralidad de sensores de amenazas, el sistema de detección de amenazas detecta una amenaza y una ubicación de la amenaza dentro de un área geográfica protegida, un modelo de información de construcción (BIM) del área protegida incorporado en memoria, un sistema de control de acceso que se ejecuta en uno o más procesadores que detectan la entrada de ocupantes humanos al área protegida y que proporcionan una indicación general de la ubicación de cada uno de los ocupantes humanos, un localizador y un notificador de ocupantes que se ejecuta en un procesador más que detectan un ubicación específica de ocupantes humanos dentro del área protegida a través de ondas de radio emitidas por un dispositivo inalámbrico portado por cada uno de los ocupantes humanos y un calculador de ruta segura que se ejecuta en uno o más procesadores que calcula una ruta respectiva hacia una salida segura para cada uno de los ocupantes humanos en base al BIM, a la amenaza, a la ubicación de la amenaza y a la ubicación específica o general indicada del ocupante humano, en donde la ubicación del ocupantes y el notificador envía de forma inalámbrica la ruta calculada respectiva al dispositivo inalámbrico del ocupante humano.

30 Alternativamente, el sistema puede incluir un sistema de seguridad que protege un área geográfica protegida de un edificio, el sistema de seguridad incluye uno o más procesadores que detectan una amenaza y una ubicación de la amenaza dentro de un área protegida, un modelo de información de construcción (BIM) del área protegida incorporado en memoria, un sistema de control de acceso que tiene uno o más procesadores que detectan una ubicación de entrada de ocupantes humanos en el área protegida, un localizador de ocupantes que se ejecuta en uno o más procesadores que detectan una ubicación específica de ocupantes humanos dentro del área protegida a través de ondas de radio emitidas por un dispositivo inalámbrico portado por cada uno de los ocupantes humanos, una calculador de ruta segura que se ejecuta en uno o más procesadores que calcula una ruta respectiva hacia una salida segura para cada uno de los ocupantes humano en base al BIM, a la amenaza, a la ubicación de la amenaza y a la ubicación específica o de entrada del ocupante humano y un notificador que se ejecuta en uno o más procesadores que envía de forma inalámbrica la ruta calculada respectiva al dispositivo inalámbrico de los ocupantes humanos respectivos.

40 Alternativamente, el sistema puede incluir un sistema de seguridad que protege un área geográfica protegida de un edificio, el sistema de seguridad que incluye uno o más procesadores y una pluralidad de sensores de amenaza que detectan amenazas y ubicaciones de amenazas dentro del área protegida, un modelo de información de construcción (BIM) del área protegida incorporado en memoria, un sistema de control de acceso que tiene uno o más procesadores que detectan una ubicación de entrada de ocupantes humanos en el área protegida, un localizador de ocupantes que se ejecuta en uno o más procesadores que detectan una ubicación específica de ocupantes humanos dentro del área protegida utilizando la búsqueda de dirección de radio en base a ondas de radio emitidas por un dispositivo inalámbrico portado por cada uno de los ocupantes humanos, una calculador de ruta segura que se ejecuta en uno o más procesadores que calcula una ruta respectiva hacia una salida segura para cada uno de los ocupantes humanos en base al BIM, a una amenaza detectada, a una ubicación de la amenaza detectada y a la ubicación específica o de entrada del ocupante humano y una notificador que se ejecuta en uno o más procesadores que envía de forma inalámbrica la ruta calculada respectiva al dispositivo inalámbrico de los ocupantes humanos respectivos.

5 De lo anterior, se observará que pueden efectuarse numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de este documento. Debe entenderse que no se pretende o debe inferirse limitación alguna con respecto al aparato específico ilustrado en este documento. Por supuesto, se pretende cubrir mediante las reivindicaciones adjuntas todas tales modificaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, los flujos lógicos representados en las figuras no requieren el orden particular mostrado, o el orden secuencial, para lograr resultados deseables. Se pueden proporcionar otros pasos, o se pueden eliminar pasos, de los flujos descritos, y se pueden agregar otros componentes, o eliminarlos de las realizaciones descritas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) que comprende:

 - un sistema de detección de amenazas (22) que tiene una pluralidad de sensores de amenaza (12, ..., 14), en donde el sistema de detección de amenazas detecta una amenaza y una primera ubicación de la amenaza dentro de un área protegida (16);
 - un modelo de información de construcción del área protegida incorporado en una memoria;
 - un sistema de control de acceso (24) que se ejecuta en uno o más procesadores que detecta a los ocupantes que entran en el área protegida y que almacena una ubicación geográfica respectiva de una entrada respectiva de cada uno de los ocupantes como una ubicación indicada respectiva de cada uno de los ocupantes;
 - un módulo localizador y notificador de ocupantes (26) que se ejecuta en el uno o más procesadores que detectan una ubicación específica respectiva de cada uno de los ocupantes dentro del área protegida a través de ondas de radio respectivas emitidas por un dispositivo inalámbrico respectivo portado por cada uno de los ocupantes; y
 - una calculador de ruta segura (28) que se ejecuta en el uno o más procesadores que calcula una ruta respectiva hacia una salida segura respectiva para cada uno de los ocupantes en base al modelo de información de construcción, a la primera ubicación de la amenaza y a una ubicación actual respectiva de cada uno de los ocupantes,
 - en donde el módulo localizador y notificador de ocupantes envía de forma inalámbrica la ruta respectiva al dispositivo inalámbrico respectivo de cada uno de los ocupantes,
 - en donde el calculador de ruta segura utiliza la ubicación actual respectiva como punto de partida respectivo de la ruta respectiva, y
 - en donde el calculador de ruta segura asigna la ubicación actual respectiva de cada uno de los ocupantes para que sea la ubicación específica respectiva para cada uno de los ocupantes donde esté disponible y la ubicación indicada respectiva al no detectar la ubicación específica respectiva.
2. El aparato según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de sensores de amenaza incluye al menos uno de los dispositivos de detección de fuego, gas y contaminación.
3. El aparato según la reivindicación 2, en donde la primera ubicación de la amenaza incluye una primera área de fuego, gas y contaminación indicada por al menos uno de los dispositivos de detección de fuego, gas y contaminación y un área prevista en la que el uno del fuego, del gas y de la contaminación se extenderán
4. El aparato según la reivindicación 3, en donde el uno o más procesadores predicen la propagación del fuego, el gas y la contaminación en base a las características del edificio y los contenidos de un edificio recuperados del modelo de información de construcción.
5. El aparato según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de sensores de amenaza incluye un sismómetro.
6. El aparato según la reivindicación 1, que comprende además una interfaz de usuario que recibe una designación de una parte del área protegida como un área de alto riesgo debido a la presencia de al menos un terrorista o tirador.
7. El aparato según la reivindicación 1, que comprende además reenviar la ubicación actual respectiva de cada uno de los ocupantes al personal de rescate.
8. El aparato según la reivindicación 1, en donde el módulo localizador y notificador de ocupantes utiliza triangulación para identificar la ubicación específica respectiva de cada uno de los ocupantes.
9. El aparato según la reivindicación 1, en donde el sistema de control de acceso incluye al menos un lector de tarjetas (42).

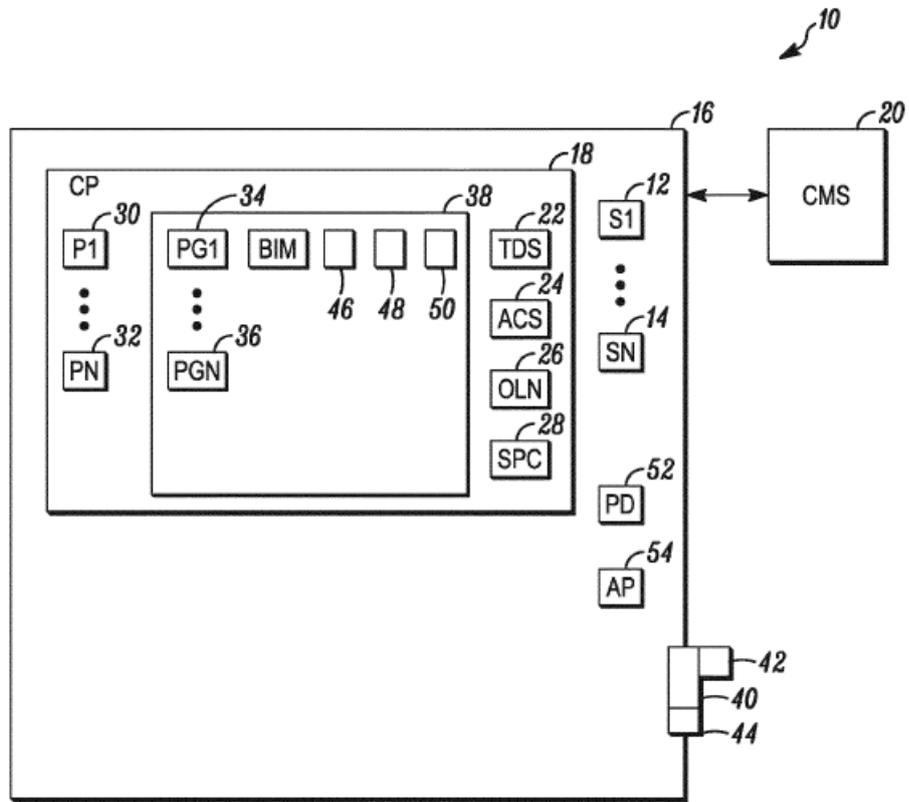


FIG. 1

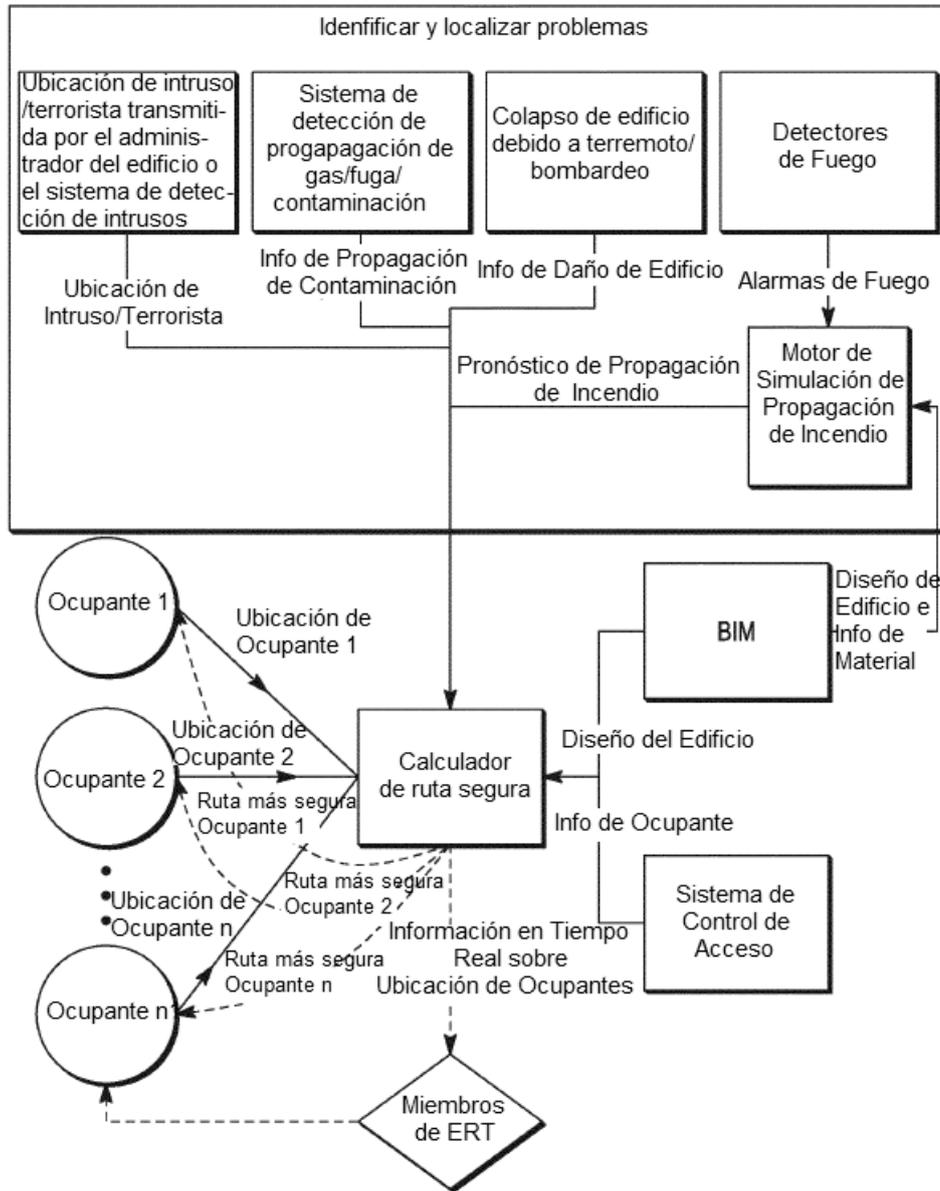


FIG. 2

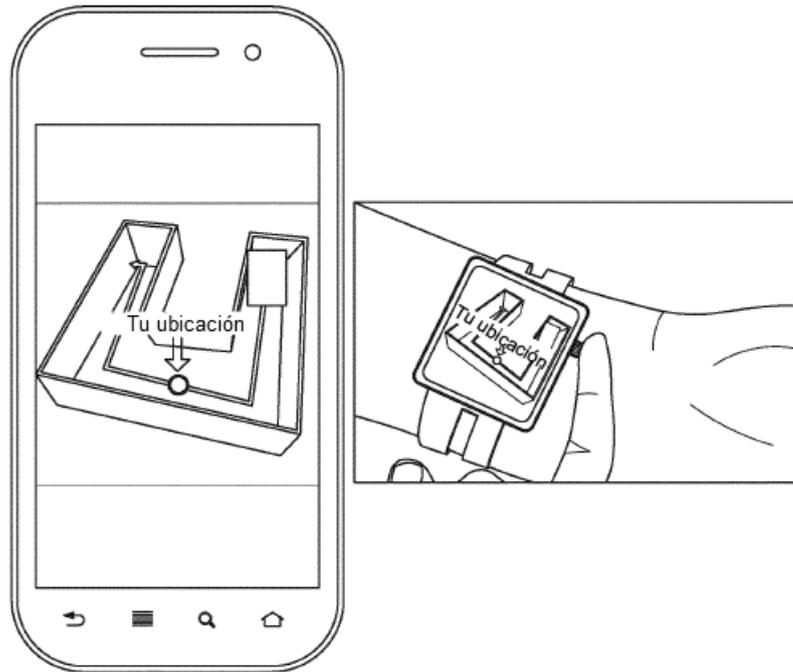


FIG. 3