

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 209**

51 Int. Cl.:

G05B 23/02 (2006.01)

G08B 29/04 (2006.01)

G06F 1/30 (2006.01)

G06F 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/029709**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14145056**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14717629 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2972621**

54 Título: **Monitorización de estado de sistema de seguridad**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361788924 P

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

09.05.2019

73 Titular/es:

**ADT US HOLDINGS, INC. (100.0%)
1501, Yamato Road, Bio
Boca Raton, FL 33431, US**

72 Inventor/es:

**SHAPIRO, STEVEN;
NORTH, RAYMOND;
RADER, TIMOTHY ALBERT;
PERDOMO, JORGE;
ROUSE, ANNE-MARIE y
BLACK, JAMES TIMOTHY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 712 209 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

Monitorización de estado de sistema de seguridad

Campo de la invención

5 La invención se refiere a sistemas basados en instalaciones que controlan centralmente una pluralidad de dispositivos separados, y, en particular, a la monitorización del estado del sistema basado en instalaciones para confirmar la operación.

Antecedentes de la invención

10 La demanda de sistemas que utilizan una variedad de dispositivos en una ubicación para monitorizar una variedad de condiciones, tales como la monitorización de los hogares y negocios para condiciones de alarma, permite a los usuarios controlar centralmente varios dispositivos (tales como termostatos, interruptores, cámaras, aparatos, etc.), monitorizar las condiciones médicas, y similares ha seguido creciendo a medida que más propietarios de viviendas y negocios buscan un mejor control sobre sus instalaciones y lo protegen de diversos peligros y amenazas. Tales peligros y amenazas incluyen intrusión, incendio, monóxido de carbono e inundaciones, entre otros peligros que pueden ser monitorizados e informados a una estación de monitorización.

15 Los sistemas convencionales emplean típicamente un panel de control y/o puerta de enlace que reciben "eventos" (tal como alarmas de activación) y otra información desde diversos sensores y dispositivos, y se utiliza para operarlos. Esto puede realizarse localmente por el usuario, o remotamente a través de un centro de monitorización. En el caso de eventos de alarma, el centro de monitorización también puede tomar las medidas adecuadas, como notificar al personal de emergencia. La complejidad de instalación y servicio asociada con estos sistemas tiende a ser alta, ya que un instalador tiene que ubicar, montar y configurar físicamente el panel de control y todos los diversos sensores, al mismo tiempo que tiene en cuenta una variedad de características y requisitos de rendimiento para cada dispositivo para asegurar la correcta operación del sistema. Estos sistemas también incorporan típicamente una tecnología específica del fabricante diseñada para la aplicación de seguridad del fabricante, y solo ciertos dispositivos pueden interoperar adecuadamente con otros dispositivos de ciertas maneras. Esto también se aplica a los sistemas de seguridad todo en uno (AIO) más recientes, en los que el panel de control y una interfaz de usuario (tal como un teclado) se combinan en una sola unidad, incluso sistemas AIO portátiles donde el panel de control puede ser reubicado alrededor de las instalaciones y no estar instalado permanentemente. Por ejemplo, tales unidades pueden asentarse encima de una mesa o en el suelo, pero sin embargo se comunican con los sensores de seguridad de una manera similar a un panel de seguridad montado en la pared.

30 Sin embargo, estos sistemas de seguridad existentes adolecen del mismo problema, a saber, la falta de monitorización del estado del sistema de seguridad. En particular, estos sistemas de seguridad existentes solo generan una alerta del sistema cuando los niveles de estado de los sensores o componentes caen por debajo de los umbrales mínimos predefinidos. Por ejemplo, una alerta de batería para un sensor solo activará una alerta cuando la batería caiga por debajo de un umbral operativo, pero este umbral operativo generalmente corresponde a un nivel de batería donde el sensor o componente está obligado a apagarse o se apagará en breve. En otras palabras, los umbrales de nivel de estado en los sistemas existentes solo se activan cuando los niveles son tan malos que al menos un sensor o componente del sistema deja de funcionar correctamente.

40 Además, los clientes no tienen manera de saber cuándo los niveles de estado de sus sistemas de seguridad van a degradarse hasta el punto de que la funcionalidad, es decir, las capacidades de monitorización, del sistema de seguridad se ven afectados. Este fallo puede ocurrir en un momento inoportuno, como cuando el cliente está de vacaciones o fuera de la instalación. Por lo tanto, el usuario no puede solucionar el problema, por ejemplo, cambiar las baterías o llamar a un técnico de servicio porque es posible que el cliente ni siquiera sepa que existe un problema hasta que el cliente regrese a la instalación. Un fallo tan repentino en las capacidades de monitorización de estos sistemas de seguridad existentes puede proporcionar inadvertidamente a los ladrones la oportunidad que han estado esperando.

45 El documento US 2010/102948, que se considera que representa la técnica anterior más próxima, divulga un aparato para determinar al menos una condición operativa de un sistema basado en instalaciones que incluye al menos un dispositivo de instalaciones, comprendiendo el aparato: un procesador, estando el procesador configurado para realizar un procedimiento de diagnóstico, incluyendo el procedimiento de diagnóstico: determinar los datos operativos del sistema basado en las instalaciones, los datos operativos que indican que al menos uno de los dispositivos de las instalaciones (14a a 14n) y el aparato está operando fuera de un rango de fallo.

50 Otros sistemas de la técnica anterior se describen en los documentos WO 2006/133090, WO 2013/019659 y EP 1.967.922.

55 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para determinar al menos una condición operativa de un sistema basado en instalaciones acuerdo con la reivindicación 1.

En una realización de este aspecto, el rango de fallo del al menos un dispositivo y aparato de la instalación incluye uno de un rango de nivel de batería, rango de nivel de señal de frecuencia de radio y rango de nivel de señal recibida. En otra realización de este aspecto, el procesador está configurado además para modificar al menos una configuración de al menos un dispositivo y aparato de la instalación si el análisis predictivo indica que al menos un dispositivo y aparato de la instalación probablemente operará dentro del rango de fallo dentro del período de tiempo predefinido. En una realización de este aspecto, el al menos un dispositivo de instalaciones es un dispositivo sensor. La modificación de al menos una configuración hace que el sensor opere a una tasa de detección más baja. En una realización de este aspecto, los datos operativos incluyen al menos uno de un nivel de potencia de corriente alterna, nivel de intensidad de señal de WiFi, nivel de intensidad de señal recibida y nivel de batería.

5 En una realización de este aspecto, el análisis predictivo se basa además al menos en parte en una historia de datos operativos recibidos. En una realización de este aspecto, el aparato es una unidad de control localizable en unas instalaciones de un usuario. En una realización de este aspecto, el procesador está configurado además para determinar al menos una característica de comportamiento del sistema basado en instalaciones e iniciar el procedimiento de diagnóstico si no se cumple la al menos una característica de comportamiento promedio del sistema basado en instalaciones. En otra realización de este aspecto, la al menos una característica de comportamiento del sistema basado en instalaciones indica una ventana de tiempo cuando el sistema basado en instalaciones está armado por un usuario. En otra realización de este aspecto, si el dispositivo de instalaciones es un dispositivo de seguridad de vida, la alerta de notificación se transmite al menos al centro de monitorización remoto y al dispositivo de interfaz de usuario. Si el dispositivo de instalaciones es un dispositivo de estilo de vida, la alerta de notificación se transmite al dispositivo de interfaz de usuario.

La presente invención proporciona además un procedimiento para determinar al menos una condición operativa de un sistema basado en instalaciones de acuerdo con la reivindicación 9.

En una realización de este aspecto, el rango de fallo del al menos un dispositivo y aparato de la instalación incluye uno de un rango de nivel de batería, rango de nivel de señal de frecuencia de radio y rango de nivel de señal recibida. En otra realización de este aspecto, al menos una configuración de al menos un dispositivo y aparato de la instalación se modifica si el análisis predictivo indica que al menos un dispositivo y aparato de la instalación probablemente operará dentro del rango de fallo dentro del período de tiempo predefinido. En otra realización de este aspecto, el al menos un dispositivo de instalaciones es un dispositivo sensor. La modificación de al menos una configuración hace que el sensor opere a una tasa de detección más baja. En otra realización de este aspecto, los datos operativos incluyen al menos uno de un nivel de potencia de corriente alterna, nivel de intensidad de señal de WiFi, nivel de intensidad de señal recibida y nivel de batería. En otra realización de este aspecto, el análisis predictivo se basa además al menos en parte en una historia de datos operativos recibidos.

En otra realización de este aspecto, se determina al menos una característica de comportamiento del sistema basado en instalaciones. El procedimiento se inicia si no se cumple la al menos una característica de comportamiento promedio del sistema basado en instalaciones. En otra realización de este aspecto, la al menos una característica de comportamiento del sistema basado en instalaciones indica una ventana de tiempo cuando el sistema basado en instalaciones está armado por un usuario. En otra realización de este aspecto, si el dispositivo de instalaciones es un dispositivo de seguridad personal, la alerta de notificación se transmite al menos al centro de monitorización remoto y al dispositivo de interfaz de usuario. Si el dispositivo de instalaciones es un dispositivo de estilo de vida, la alerta de notificación se transmite al dispositivo de interfaz de usuario.

Con el fin de que la invención pueda ser bien entendida, se describirán ahora algunas realizaciones de la misma, dadas a modo de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de control basado en instalaciones para la gestión de control basado en instalaciones, construido de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 2 es un diagrama de bloques de una unidad de control construida de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo de interfaz de usuario construido de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 4 es un diagrama de bloques de una arquitectura de software de la unidad de control, construida de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 5 es un diagrama de flujo de un ejemplo del procedimiento de gestión de potencia de la unidad de control de la invención de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de procedimiento de gestión de energía del dispositivo de interfaz de usuario de la invención de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 7 es un diagrama de flujo de un ejemplo de procedimiento de diagnóstico de la invención de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento de diagnóstico de umbral de ejemplo de acuerdo con los principios de la invención;

La figura 9 es un diagrama de flujo de un ejemplo de procedimiento de diagnóstico predictivo de acuerdo con los principios de la invención; y

La figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento de diagnóstico alternativo desencadenado por el

comportamiento de acuerdo con los principios de la invención.

Descripción detallada de la invención

La invención proporciona ventajosamente un sistema, dispositivo y procedimiento para una gestión del estado de un sistema de control basado en instalaciones. Por consiguiente, los componentes del sistema, del dispositivo, y del procedimiento han sido representados cuando sea apropiado mediante símbolos convencionales en los dibujos, mostrando solo los detalles específicos que son pertinentes para comprender las realizaciones de la invención para no oscurecer la divulgación con detalles que serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica que tienen el beneficio de la descripción en el presente documento. Aunque la invención se describe aquí con respecto a un sistema de seguridad, la invención no se limita al mismo. Se contempla que los procedimientos y funciones descritos en este documento puedan aplicarse a cualquier sistema basado en instalaciones que controle centralmente una pluralidad de dispositivos separados.

Tal como se utilizan este documento, términos relacionales tales como primero y segundo, superior e inferior, y similares se pueden usar únicamente para distinguir una entidad o elemento de otra entidad o elemento sin requerir o implicar necesariamente ninguna relación física o lógica u orden real entre tales entidades o elementos.

Con referencia ahora a las figuras de los dibujos en las que las referencias de designación se refieren a elementos iguales, se muestra en la figura 1 un sistema de control basado en instalaciones construido de acuerdo con los principios de la invención y designado en general como "10". El sistema 10 puede incluir uno o más dispositivos 12a a 12n de interfaz de usuario (denominados colectivamente como "dispositivo 12 de interfaz de usuario"), uno o más dispositivos 14a a 14n de instalaciones (colectivamente denominados como "dispositivo 14 de instalaciones"), unidad 16 de control, una o más redes 18a a 18n (denominadas colectivamente como "red 18") y uno o más centros 20a a 20n de monitorización remotos (denominados colectivamente como "centro 20 de monitorización remoto"), que se comunican entre sí. En una realización, el sistema 10 es un sistema de control de seguridad y la unidad 16 de control es una unidad de control de seguridad.

El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede ser un dispositivo inalámbrico que permite a un usuario comunicarse con la unidad 16 de control. El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede ser un teclado/interfaz 12a de control portátil, un ordenador 12b, un teléfono 12c móvil y una tableta 12n, entre otros dispositivos que permiten a un usuario interactuar con la unidad 16 de control. El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede comunicarse al menos con la unidad 16 de control usando uno o más protocolos de comunicación inalámbrica bien conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, el teclado 12a de control portátil puede comunicarse con la unidad 16 de control a través de un enlace 22 de comunicación basado en ZigBee, por ejemplo, una red basada en los protocolos 802.15.4 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y/o un enlace 24 de comunicación basado en la Z-wave, o sobre la red de área local de las instalaciones, por ejemplo, una red basada en los protocolos 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Se pueden usar otros protocolos de comunicación y pueden ser direccionales o bidireccionales, y de propiedad exclusiva, y no de acuerdo con ningún estándar publicado. El dispositivo 12 de interfaz de usuario se describe en detalle con respecto a la figura 3.

Los dispositivos 14 de instalaciones pueden incluir uno o más tipos de sensores, dispositivos de control y/o captura de imágenes. Por ejemplo, los tipos de sensores pueden incluir varios sensores relacionados con la seguridad de la vida tales como sensores de movimiento, sensores de incendio, sensores de monóxido de carbono, sensores de inundación y sensores de contacto, entre otros tipos de sensores que se conocen en la técnica. Los dispositivos de control pueden incluir, por ejemplo, uno o más dispositivos relacionados con el estilo de vida configurados para ajustar al menos una configuración de las instalaciones tales como la iluminación, la temperatura, el uso de energía, el bloqueo de puertas y la configuración de energía, entre otras configuraciones asociadas con las instalaciones o los dispositivos en las instalaciones. Los dispositivos de captura de imágenes pueden incluir una cámara digital y/o una cámara de video, entre otros dispositivos de captura de imágenes que son bien conocidos en la técnica. El dispositivo 14 de instalaciones puede comunicarse con la unidad 16 de control a través de protocolos de comunicación inalámbricos propietarios y también puede usar WiFi, ambos conocidos en la técnica. Los expertos en la técnica también apreciarán que varios sensores adicionales y dispositivos de control y/o de captura de imágenes pueden relacionarse con la seguridad o el estilo de vida dependiendo de lo que hagan los sensores, los dispositivos de control y de captura de imágenes y cómo estos dispositivos sensores, de control y de imagen son utilizados por el sistema 10. Una de las ventajas de la invención es la capacidad de usar cualquiera de estos dispositivos independientemente de si son de seguridad o de estilo de vida.

La unidad 16 de control puede proporcionar funciones de gestión tales como gestión de energía, funciones de sistema de seguridad, gestión de dispositivos de instalaciones y gestión de alarmas, entre otras funciones. En particular, la unidad 16 de control puede gestionar una o más características de seguridad y estilo de vida. Las características de seguridad de vida pueden corresponder a funciones y configuraciones del sistema basado en instalaciones asociadas con las condiciones de las instalaciones que pueden resultar en un peligro para la vida de una persona, tal como la detección de monóxido de carbono y la detección de intrusos. Las características de estilo de vida pueden corresponder a funciones y configuraciones del sistema basado en instalaciones asociadas con dispositivos de captura de video y condiciones de las instalaciones que no representan un peligro para la vida, tal como funciones de iluminación y termostato. La unidad 16 de control puede incluir un módulo de estado que realiza

las funciones de monitorización de diagnóstico, que se explica en detalle a continuación con respecto a la figura 7. Ejemplos de componentes y funciones de la unidad 16 de control se describen en detalle con respecto a la figura 2.

La unidad 16 de control puede comunicarse con la red 18 a través de uno o más enlaces de comunicación tales como enlaces de comunicación inalámbricos, por ejemplo, WiFi y/u otras tecnologías. En particular, los enlaces de comunicación pueden ser enlaces de comunicación de banda ancha tal como un cable módem o un enlace 26 de comunicación Ethernet, y un enlace 28 de comunicación celular digital, por ejemplo, un enlace basado en la evolución a largo plazo (LTE), entre otros enlaces de comunicación de banda ancha conocidos en la técnica. Banda ancha, como se usa en este documento, puede referirse a un enlace de comunicación que no sea una línea de servicio telefónico simple (POTS). El enlace de comunicación Ethernet 26 puede ser un enlace de comunicación basado en IEEE 802.3. La red 18 puede ser una red de área amplia, red de área local, red inalámbrica local y red de área metropolitana, entre otras redes conocidas en la técnica. La red 18 proporciona comunicaciones entre la unidad 16 de control y el centro 20 de monitorización remoto.

El sistema 10 puede incluir un centro 20 de monitorización remoto que sea capaz de realizar funciones de monitorización, configuración y/o control asociadas con la unidad 16 de control. Por ejemplo, el centro 20 de monitorización remoto puede incluir un centro de monitorización de seguridad de vida remoto que monitoriza las características de seguridad de vida asociadas con la unidad 16 de control en la que el centro de monitorización remoto recibe datos de seguridad de vida de la unidad 16 de control. Por ejemplo, con respecto a los detectores/sensores de incendio y monóxido de carbono, los datos de seguridad de vida pueden incluir al menos una lectura de monóxido de carbono, lectura de detección de humo, ubicación del sensor y tiempo de lectura, entre otros relacionados con estos detectores que pueden comunicarse con el centro 20 de monitorización remoto. En otro ejemplo, con respecto a un detector de contacto de puerta, los datos de seguridad de vida pueden incluir al menos uno de la ubicación del sensor y el tiempo de detección, entre otros datos relacionados con la detección de contacto de puerta que pueden comunicarse con el centro 20 de monitorización remoto.

Los datos de eventos de alarma desde las instalaciones pueden ser utilizados por el centro de control remoto en el funcionamiento a través de diversos procedimientos de respuesta de seguridad de vida al notificar al propietario de las instalaciones, la determinación de si un evento de alarma real se produce en las instalaciones, y la notificación a cualquier agencia de respuesta apropiada (por ejemplo, policía, bomberos, respuesta de emergencia, dueños de instalaciones, otras partes interesadas, etc.).

El mismo centro 20 de control remoto u otro separado puede incluir también un sistema de estilo de vida/servicio que permite diversas características de estilo de vida asociadas con la unidad 16 de control. El sistema de estilo de vida remoto puede recibir datos de estilo de vida desde la unidad 16 de control. Por ejemplo, con respecto al control de temperatura, los datos de seguridad de vida pueden incluir lecturas de termostato. En otro ejemplo, con respecto a los dispositivos de captura de video, los datos de estilo de vida pueden incluir al menos una de las imágenes capturadas, video, tiempo de captura de video y ubicación de video, entre otros datos relacionados con los dispositivos de captura de video que pueden comunicarse con el centro 20 de monitorización remoto. El centro 20 de monitorización remoto también puede proporcionar actualizaciones a la unidad 16 de control, tales como actualizaciones a características asociadas con la seguridad de vida y/o el sistema operativo de estilo de vida. Los expertos en la técnica apreciarán que el centro de monitorización de seguridad de vida también puede usar video y otros datos.

Una unidad 16 de control de ejemplo para la gestión de un sistema basado en instalaciones se describe con referencia a la figura 2. La unidad 16 de control puede incluir un subsistema 30 de comunicación que está configurado para proporcionar comunicaciones con el dispositivo 12 de interfaz de usuario, el dispositivo 14 de instalaciones y la red 18. En particular, el subsistema 30 de comunicación puede incluir un elemento 32 de comunicación inalámbrico y un elemento 34 de comunicación remoto. El elemento 32 de comunicación inalámbrico proporciona comunicación inalámbrica con el dispositivo 12 de interfaz de usuario y el dispositivo 14 de instalaciones. El elemento 32 de comunicación inalámbrica puede admitir uno o más protocolos de comunicación inalámbrica como ZigBee, Z-wave y WiFi, por ejemplo, IEEE 802.11, entre otros protocolos de comunicación inalámbrica que admiten la transferencia de datos inalámbrica.

El elemento 32 de comunicación inalámbrica puede estar compuesto de uno o más componentes de hardware en el que cada componente de hardware está configurado para proporcionar comunicación inalámbrica usando un protocolo específico. Por ejemplo, el elemento 32 de comunicación inalámbrica puede incluir un componente de hardware ZigBee configurado para proporcionar comunicaciones basadas en ZigBee y un componente de hardware de Z-wave configurado para proporcionar comunicaciones basadas en Z-wave. El elemento 32 de comunicación inalámbrica puede incluir al menos un componente de hardware para al menos otro protocolo de comunicación inalámbrica. Los componentes de hardware asociados con el elemento 32 de comunicación inalámbrica pueden ser componentes internos dentro de la unidad 16 de control, de manera que estas características son características integradas o estándar. Alternativamente, uno o más de los componentes de hardware asociados con el elemento 32 de comunicación inalámbrica pueden ser componentes externos que pueden ser reemplazados por un usuario, propietario o instalador. Por ejemplo, los módulos de componentes de hardware ZigBee y Z-wave pueden ser componentes internos, mientras que el componente de hardware WiFi puede ser un componente externo que permita la actualización. WiFi puede ser proporcionado por un componente interno. El elemento 32 de comunicación

inalámbrica puede transmitir una señal inalámbrica, de modo que el dispositivo 12 de interfaz de usuario puede conectarse directamente a la unidad 16 de control. Por ejemplo, el elemento 32 de comunicación inalámbrica puede proporcionar un identificador de conjunto de servicios (SSID) cifrado con WiFi y una ruta para la comunicación con múltiples dispositivos 12 de interfaz de usuario.

5 Mediante el apoyo a una pluralidad de protocolos de comunicación inalámbrica, el elemento 32 de comunicación inalámbrica permite que la unidad 16 de control sea utilizada con una variedad de dispositivos 12 de interfaz de usuario y dispositivos 12 de instalaciones que están diseñados para trabajar usando solo un protocolo de comunicación inalámbrica específico. La compatibilidad con una pluralidad de protocolos de comunicación inalámbrica permite actualizar fácilmente el dispositivo 12 de interfaz de usuario existente y el dispositivo 14 de
10 instalaciones, y para la integración de la unidad 16 de control con varios proveedores de equipos que pueden incorporar diferentes protocolos inalámbricos. El elemento 32 de comunicación inalámbrica puede proporcionar comunicación de voz bidireccional con el dispositivo 12 de interfaz de usuario, que luego se comunica con el centro 20 de monitorización remoto. Por ejemplo, el elemento 32 de comunicación inalámbrica puede soportar comunicaciones basadas en el protocolo de voz sobre internet (VoIP). En una realización, las partes componentes
15 del elemento 32 de comunicación inalámbrica, por ejemplo, un módulo de comunicación IEEE 802.11, también pueden estar pasado el elemento de comunicación remota, de modo que los protocolos de comunicación inalámbrica, por ejemplo, los protocolos IEEE 802.11, pueden usarse para comunicarse con el centro 20 de monitorización remoto. En otras palabras, uno o más módulos de comunicación específicos del elemento 32 de comunicación inalámbrica también pueden formar parte del elemento 34 de comunicación remoto.

20 El elemento 34 de comunicación remoto está configurado para proporcionar comunicaciones de banda ancha con el centro 20 de monitorización remoto a través de la red 18. Por ejemplo, el elemento 34 de comunicación remoto puede ser un componente de hardware basado en Ethernet que proporciona comunicación con la red 18. Alternativamente o además del componente de hardware basado en Ethernet, el elemento 34 de comunicación remoto puede incluir un componente de hardware WiFi (IEEE 802.11) que proporciona comunicación con una red
25 doméstica u otra red local, por ejemplo, una red inalámbrica doméstica, y puede utilizar algunos mismos componentes que el elemento 32 de comunicación inalámbrica. El elemento 34 de comunicación remoto también puede incluir un componente de hardware de radio celular que proporciona comunicaciones con al menos una red celular, tal como una red celular basada en LTE. La unidad 16 de control puede usar el enlace 26 de comunicación Ethernet como enlace de comunicación primario, de modo que el enlace de comunicación celular se usa para
30 comunicaciones de banda ancha cuando el enlace de comunicación Ethernet o primario no funciona correctamente, por ejemplo, durante un corte de energía en el que la red doméstica no está disponible, es decir, el enrutador de la red doméstica no tiene alimentación.

La unidad 16 de control puede incluir una fuente 36 de alimentación eléctrica que está configurada para proporcionar energía a la unidad 16 de control. Por ejemplo, la fuente 36 de alimentación de las instalaciones puede proporcionar
35 alimentación a la unidad 16 de control a través de una toma de corriente de corriente alterna (CA) doméstica u otras tomas de corriente que se conocen en la técnica. La fuente 36 de alimentación de las instalaciones puede ser una fuente de alimentación primaria, de tal manera que la unidad 16 de control funcione utilizando la energía de la fuente 36 de alimentación de las instalaciones cuando esté disponible. La unidad 16 de control también puede incluir una fuente 38 de alimentación de respaldo que proporciona energía durante un fallo de la fuente de alimentación de las
40 instalaciones. La fuente 38 de alimentación de respaldo puede incluir una o más baterías desechables o recargables que están configuradas para proporcionar suficiente energía para operar la unidad 16 de control durante la primera cantidad de tiempo predeterminada y activar una sirena 40 durante una segunda cantidad de tiempo predeterminada, por ejemplo, para que un usuario pueda acceder al sistema basado en las instalaciones durante al menos veinticuatro horas, mientras la unidad 16 de control recibe alimentación desde la fuente 38 de alimentación
45 de respaldo, mientras que la sirena se puede activar y operar después del período de veinticuatro horas.

La sirena 40 puede ser una sirena de ochenta y cinco decibelios (dB), entre otros dispositivos audibles conocidos en la técnica. La sirena 40 puede ser un componente opcional en la unidad 16 de control, de modo que el dispositivo 12 de interfaz de usuario genera alertas audibles, por ejemplo, un teclado 12a de control portátil/interfaz, y no la unidad
50 16 de control. Además, la unidad 16 de control puede incluir al menos un puerto de bus serie universal (USB) para recibir energía de un ordenador portátil u otro dispositivo con una interfaz USB. Se pueden usar otros tipos de puertos capaces de proporcionar energía a la unidad 16 de control según la necesidad del diseño.

El elemento 42 de entrada puede estar configurado para recibir datos de entrada de un usuario. Por ejemplo, el elemento 42 de entrada puede ser un teclado numérico de diez números que permite a un usuario armar y desarmar el sistema 10. El elemento 42 de entrada permite una forma de respaldo o alternativa de armar y desarmar el
55 sistema cuando no hay un dispositivo 12 de interfaz de usuario disponible para un usuario. Pueden utilizarse otros elementos de entrada, como es conocido en la técnica. La unidad 16 de control puede incluir uno o más indicadores tales como diodos emisores de luz (LED) que pueden indicar el estado de la unidad 16 de control. Por ejemplo, un primer LED se enciende cuando el panel de control está encendido, un segundo LED se enciende cuando el sistema está armado o desarmado, un tercer LED se enciende cuando se conecta una conexión de protocolo de Internet, se
60 puede encender un cuarto LED cuando la conexión celular tiene suficiente fuerza y el primer LED puede parpadear en condiciones de baja potencia, entre otros, el LED y el encendido/apagado del LED pueden usarse según la necesidad del diseño. El procesador 44 puede ser una unidad central de procesamiento (CPU) que ejecuta las

instrucciones del programa de ordenador almacenadas en la memoria 46 para realizar las funciones descritas en este documento.

La memoria 46 puede incluir memoria no volátil y volátil. Por ejemplo, la memoria no volátil puede incluir un disco duro, una tarjeta de memoria, una memoria flash y similares. Además, la memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio y otras conocidas en la técnica. La memoria 46 puede almacenar el módulo 48 de administración de energía, el sistema 50 operativo de seguridad de vida y el sistema 52 operativo de estilo de vida, entre otros datos y/o módulos. El módulo 48 de administración de energía incluye instrucciones, que cuando son ejecutadas por el procesador 44, hacen que el procesador 44 realice el procedimiento descrito en el presente documento, tal como el procedimiento de administración de energía, descrito en detalle con referencia a la figura 5. El sistema operativo de seguridad de vida está configurado para proporcionar características de seguridad de vida asociadas con el sistema 10. El sistema 52 operativo de estilo de vida está configurado para proporcionar características de estilo de vida asociadas con el sistema 10. En particular, el procesador 44 está configurado para ejecutar tanto el sistema 50 operativo de seguridad de vida como el sistema 52 operativo de estilo de vida, de manera que no se necesitan procesadores separados para ejecutar ambos sistemas operativos. Esta configuración de un solo procesador reduce el coste, al tiempo que proporciona características de seguridad y estilo de vida.

La memoria 46 puede incluir un módulo 70 de estado del sistema, en el que el módulo 70 de estado del sistema incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 44, hacen que el procesador 44 realice el procedimiento descrito en este documento con respecto a la figura 7, tal como iniciar el procedimiento de diagnóstico de umbral, descrito en detalle con referencia a la figura 8, y/o iniciar el procedimiento de diagnóstico predictivo, descrito en detalle con referencia a la figura 9. La memoria 46 también puede incluir uno o más umbrales 72 de alerta operativa, umbrales 74 de alerta de comunicación y umbrales 76 de alerta de software, entre otros umbrales predefinidos que pueden usarse para determinar problemas potenciales o actuales del sistema, como se describió en detalle con respecto a la figura 8. La memoria 46 también puede incluir el módulo 78 de diagnóstico de umbral en el que el módulo 78 de diagnóstico de umbral incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 44, hacen que el procesador 44 realice el procedimiento de diagnóstico de umbral, descrito en detalle con respecto a la figura 8. La memoria 46 también puede incluir un módulo 80 de diagnóstico predictivo en el que el módulo 80 de diagnóstico predictivo incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 44, hacen que el procesador 44 realice el procedimiento de diagnóstico predictivo, descrito en detalle con respecto a la figura 9. La memoria 46 también puede incluir un módulo 82 de comportamiento, en el que el módulo 82 de comportamiento incluye instrucciones, que cuando son ejecutadas por el procesador 44, hacen que el procesador 44 realice el procedimiento descrito en el presente documento, tal como iniciar el procedimiento de diagnóstico de umbral y/o el procedimiento de diagnóstico predictivo, que se describe en detalle con respecto a la figura 10.

La memoria 46 puede incluir un módulo de alta conexión WiFi que varía las configuraciones de la unidad 16 de control cuando el procesador determina que un no autorizado se ha conectado a la unidad 16 de control a través de WiFi. Por ejemplo, un módulo 84 de alta conexión WiFi puede apagar el WiFi y/o pasar a RF de baja potencia, de modo que el dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o el dispositivo 14 de instalaciones todavía puedan comunicarse con el panel de control. La memoria 46 puede incluir un módulo de inscripción automática que está configurado para hacer que el procesador 44 busque, de forma inalámbrica, los dispositivos 12 de interfaz de usuario y los dispositivos 14 de instalaciones ubicados dentro o cerca de las instalaciones, es decir, descubra dispositivos. El módulo 86 de inscripción automática puede hacer que el procesador 44 envíe información asociada con los dispositivos 12 y 14 descubiertos al centro 20 de monitorización remoto, de modo que el centro 20 de monitorización remoto pueda enviar datos de inscripción a la unidad 16 de control para facilitar la configuración. Los datos de inscripción pueden incluir datos para configurar los dispositivos 12/14 descubiertos para que funcionen con la unidad 16 de control. La unidad 16 de control puede usar los datos de inscripción para configurar el sistema basado en las instalaciones, de manera que el sistema funcione con al menos un dispositivo 12 y/o 14 descubierto. El módulo 86 de inscripción automática reduce el tiempo de instalación, ya que los dispositivos 12 y 14 se encuentran y se inscriben automáticamente para su uso por la unidad 16 de control.

Un dispositivo 12 de interfaz de usuario de ejemplo para proporcionar datos de control y configuración local se describe con referencia a la figura 3. El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede incluir un teclado/interfaz 12a de control portátil, un ordenador 12b personal, un dispositivo 12c móvil y una tableta 12n, entre otros dispositivos. El dispositivo 12 de interfaz de usuario incluye un elemento 54 de comunicación que está configurado para comunicarse con la unidad 16 de control a través de al menos un protocolo de comunicación inalámbrica tal como ZigBee, Z-wave y WiFi, entre otros protocolos conocidos en la técnica. El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede incluir el procesador 56 y la memoria 58 que corresponden a los componentes de la unidad 16 de control, y el tamaño y el rendimiento se ajustan según la necesidad del diseño. El procesador 56 realiza las funciones descritas en este documento con respecto al dispositivo 12 de interfaz de usuario.

La memoria 58 puede incluir el módulo 60 de administración de energía en el que el módulo 60 de administración de energía incluye instrucciones, que cuando son ejecutadas por el procesador 56, hacen que el procesador 56 realice el procedimiento descrito en el presente documento, tal como el procedimiento de administración de energía, descrito con respecto a la figura 6. La memoria 58 puede almacenar otros módulos y datos según la necesidad del diseño. La interfaz 62 puede ser una interfaz de usuario configurada para recibir entradas de usuario. Por ejemplo, la interfaz 62 puede recibir el control local y la entrada de datos de configuración del usuario.

El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede incluir una sirena 64, tal como una sirena de ochenta y cinco dB u otro(s) dispositivo(s) audible(s) conocido(s) en la técnica. El dispositivo 12 de interfaz de usuario puede incluir una fuente 66 de alimentación para suministrar energía al dispositivo 12 de interfaz de usuario. La fuente 66 de alimentación puede incluir una o más baterías recargables y/o desechables, entre otros tipos de baterías que son bien conocidas en la técnica. Además, el dispositivo 12 de interfaz de usuario puede alimentarse a través de un bus serie universal (USB), tener una interfaz que permita la conexión de un adaptador/cargador de energía externo y/u otro tipo de conexión.

Una arquitectura 68 de software de ejemplo de la unidad 16 de control se describe con referencia a la figura 4. En particular, la arquitectura 68 de software puede incluir el sistema 50 operativo de seguridad de vida, el sistema 52 operativo de estilo de vida y el cargador 53 de arranque, entre otros componentes de software relacionados con la gestión de características basadas en las instalaciones y la operación de la unidad 16 de control. El sistema 50 operativo de seguridad de vida y el sistema 52 operativo de estilo de vida están configurados para ejecutarse en la unidad 16 de control, en la que el sistema 50 operativo de seguridad de vida y el sistema 52 operativo de estilo de vida se ejecutan en una configuración de máquina virtual. La configuración de máquina virtual permite que un solo procesador, tal como el procesador 44, ejecute por separado el sistema 50 operativo de seguridad de vida, al tiempo que actualiza el operativo 52 de estilo de vida sin afectar negativamente las características asociadas con el sistema 50 operativo de seguridad de vida, es decir, las funciones de seguridad de vida siguen funcionando mientras las características de estilo de vida se actualizan. Lo contrario también se contempla. El cargador 53 de arranque se utiliza para cargar el entorno de tiempo de ejecución para los sistemas 50 y 52 operativos.

Un procedimiento de administración de energía de ejemplo se ilustra en la figura 5. El procedimiento de administración de energía se relaciona con la administración de un sistema basado en instalaciones basadas, al menos en parte, en la monitorización de la fuente 36 de alimentación de las instalaciones y la fuente 38 de alimentación de respaldo. El procesador 44 determina si la fuente 36 de alimentación de las instalaciones ha fallado (Bloque S100). Por ejemplo, el procesador 44 puede monitorizar la energía que proporciona la fuente 36 de alimentación de las instalaciones utilizando procedimientos bien conocidos en la técnica para determinar si se ha producido un fallo de alimentación. El fallo de alimentación puede ocurrir cuando la tensión que está siendo suministrada por la fuente 36 de alimentación de las instalaciones cae por debajo de un umbral de tensión predefinido. Si el procesador 44 determina que no se ha producido un fallo de alimentación, se puede repetir la determinación del Bloque S100.

Si se determina que la fuente 36 de alimentación de las instalaciones se encuentra en una condición de fallo de energía, el procesador 44 desactiva una característica de seguridad que no es de vida, tal como una característica de estilo de vida, mientras mantienen las características de seguridad de vida habilitadas (Bloque S102). Por ejemplo, la característica de control de temperatura asociada con el sistema operativo de estilo de vida puede deshabilitarse mientras mantiene activadas las funciones de detección de intrusos, detección de incendios y detección de monóxido de carbono asociadas con el sistema 50 operativo de seguridad de vida. El módulo 48 de administración de energía permite de manera ventajosa que las características de seguridad que no son de vida, tal como las características de estilo de vida asociadas con el sistema 50 operativo de estilo de vida, se deshabiliten sin interrumpir las funciones de seguridad de vida asociadas con el sistema 52 operativo de seguridad. Esta configuración ayuda a garantizar que las características de seguridad de vida permanezcan habilitadas durante el fallo de la fuente 36 de alimentación de las instalaciones, al mismo tiempo que se reduce la potencia consumida al deshabilitar una característica que no es de estilo de vida. Por ejemplo, algunas características de estilo de vida pueden requerir o intentar iniciar la comunicación con el dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o el centro 20 de monitorización remoto en el que dichas comunicaciones consumen energía, es decir, pueden consumir energía de respaldo limitada. Otras características de estilo que no son de vida que pueden desactivarse incluyen apagar los LED de cualquier dispositivo de control y/o terminar las comunicaciones con el dispositivo 12 de interfaz de usuario mientras se mantienen las comunicaciones con los dispositivos de las instalaciones. Por lo tanto, la desactivación de al menos una característica de seguridad que no es de vida reduce la cantidad de energía consumida por la unidad 16 de control en la que, cuantas más funciones de seguridad que no están relacionadas con la vida están desactivadas, mayor es el ahorro de energía.

El procesador 44 determina si la fuente 36 de alimentación de las instalaciones se ha restaurado basándose al menos en parte en la monitorización de la fuente 36 de alimentación de las instalaciones (Bloque S104). Por ejemplo, el procesador 44 puede monitorizar de manera continua o periódica el nivel de energía de la fuente 36 de alimentación de las instalaciones para determinar si el nivel de energía es igual o superior al umbral de tensión predeterminado. Si el procesador 44 determina que la fuente 36 de alimentación de las instalaciones se ha restaurado, el procesador 44 puede reanudar o habilitar las características de seguridad que no están en uso (Bloque S106) previamente deshabilitadas. En otras palabras, el procedimiento de administración de energía habilita características de seguridad que no son de vida, como las características de estilo de vida que pueden consumir más energía una vez que el dispositivo 16 de control recibe alimentación de la fuente 36 de alimentación de las instalaciones, de manera que las funciones de seguridad que no son de vida consumen energía mínima desde la fuente 38 de alimentación de respaldo.

Si se determina que la energía de la fuente 38 de alimentación de las instalaciones no se ha restablecido, se determina si se debe activar una alarma tal como una alarma audible (Bloque S108). En particular, puede activarse

una alarma audible después de que el procesador 44 determine que la unidad 16 de control ha estado operando en la fuente 38 de alimentación de respaldo durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo, veinticuatro horas. La cantidad de tiempo predeterminada puede basarse en la necesidad de diseño y/o los requisitos reglamentarios. Si se toma la determinación de activar una alarma, la sirena 40 o la sirena 64 pueden activarse durante un periodo de tiempo predeterminado (Bloque S116). En una realización, el procesador 44 usa el subsistema 30 de comunicación para enviar un mensaje de activación de sirena al dispositivo 12 de interfaz de usuario para activar la sirena 64 en el dispositivo 12 de interfaz de usuario. Por ejemplo, la sirena 64 puede activarse durante al menos cuatro minutos para alertar a un usuario del estado de la unidad 16 de control, tal como la pérdida de toda la alimentación. La cantidad predeterminada de tiempo que se dispara la alarma puede estar basada en la necesidad de diseño y/o los requisitos reglamentarios. Se pueden usar otros criterios para activar una alarma audible según la necesidad de diseño. Después de disparar la sirena 64, la unidad 16 de control puede apagarse (Bloque S118). Por ejemplo, la unidad 16 de control puede realizar un apagado correcto de acuerdo con una rutina de apagado cuando la fuente 38 de alimentación de respaldo alcanza un umbral predefinido, tal como el diez por ciento de energía restante.

Con referencia de nuevo al Bloque S108, si el procesador 44 toma la determinación de no disparar una alarma, el procesador 44 determina si se ha alcanzado un umbral de potencia disponible (Bloque S110). El umbral de potencia puede corresponder a un nivel de la fuente 38 de alimentación de respaldo en el que se puede apagar otra característica de seguridad que no es de vida para reducir el consumo de energía. Por ejemplo, una característica diferente de seguridad que no es de vida puede ser terminada cada vez que el nivel de potencia cae en una cantidad predeterminada, tal como cinco o diez por ciento o en un nivel predeterminado. Además, una o más características de seguridad que no son de vida pueden terminarse a la vez. Si se determina que el umbral de la característica no se alcanza, la determinación del Bloque S104 puede repetirse.

Si se hace la determinación de que el umbral de potencia se ha alcanzado, el procesador 44 determina si al menos otra característica de seguridad no de vida, por ejemplo, la característica de estilo de vida está habilitada (Bloque S112). Por ejemplo, una función de estilo de vida de iluminación puede haberse desactivado previamente en el Bloque S102, pero una función de estilo de vida de temperatura permanece habilitada. Si se determina que al menos otra característica de seguridad no de vida no está habilitada, se puede repetir la determinación del Bloque S104. Si el procesador 44 determina que al menos otra característica de seguridad que no es de vida está habilitada, el procesador 44 desactiva la al menos otra característica de seguridad que no es de vida, de modo que las características de seguridad que no son de vida consumen menos energía de la fuente de alimentación de respaldo 38 (Bloque S114). El orden en el que se deshabilitan las características de seguridad que no son de vida puede variar según las necesidades de diseño y el consumo de energía de las características individuales u otros criterios. Después de desactivar la al menos otra característica de seguridad que no es de vida, se puede repetir la determinación del Bloque S104. El procedimiento de administración de energía ayuda a garantizar que las funciones más importantes o que dependen de la seguridad se mantengan activadas al finalizar o desactivar funciones menos importantes, tal como las características de estilo de vida. Alternativamente, el procesador 44 puede deshabilitar más de una o todas las características de seguridad que no son de vida al mismo tiempo.

Un ejemplo procedimiento de administración de energía para el dispositivo 12 de interfaz de usuario se ilustra en la figura 6. El procedimiento de administración de energía se relaciona con la administración de las características del dispositivo 12 de interfaz de usuario basadas, al menos en parte, en la monitorización 66 de la fuente de alimentación. Por ejemplo, el procesador 56 puede controlar la potencia que proporciona la fuente de alimentación 66 usando procedimientos bien conocidos en la técnica. El procesador 56 determina si la potencia suministrada por la fuente 66 de alimentación cae por debajo de un umbral predefinido basado al menos en parte en la monitorización, es decir, si la tensión de la fuente 66 de alimentación o el nivel de potencia es menor que un umbral (Bloque S120). El umbral puede ser un nivel de potencia y/o tensión determinado en función de las necesidades de diseño y/u otros factores. Si el procesador 56 determina que la fuente 66 de alimentación no está por debajo, es decir, mayor o igual que un umbral predeterminado, se puede repetir la determinación del Bloque S120.

Si se hace la determinación de que la fuente 66 de alimentación está por debajo del umbral predeterminado, el procesador 56 desactiva al menos una característica no es de seguridad, manteniendo característica(s) de seguridad de vida habilitada(s) en dispositivo 12 de interfaz de usuario (Bloque S122). Por ejemplo, el procesador 56 puede deshabilitar una función de estilo de vida tal que se consuma menos energía al no tener que realizar procesamiento, comunicación y/u otras funciones asociadas con la función deshabilitada. Otras características que no son de seguridad pueden incluir una característica de teclado de retroiluminación y/o de pantalla. Por lo tanto, deshabilitar al menos una característica de seguridad que no sea de vida reduce la cantidad de energía consumida por el dispositivo 12 de interfaz de usuario, de modo que cuantas más características no de seguridad estén deshabilitadas, mayor será el ahorro de energía.

Después de al menos una seguridad de no vida ha sido desactivada, el procesador 56 puede determinar si la fuente 66 de alimentación está todavía por debajo del umbral en base al menos en parte en el seguimiento (Bloque S124). Por ejemplo, el procesador 56 puede monitorizar continua o periódicamente el nivel de tensión de la fuente 66 de alimentación. Si se determina que la fuente 66 de alimentación no está por debajo del umbral (es decir, es mayor o igual que el umbral), el procesador 56 puede reanudar la(s) característica(s) de no seguridad (Bloque S126) previamente deshabilitadas o terminadas. En otras palabras, el procedimiento de administración de energía de la

figura 6 habilita o ejecuta las funciones de seguridad de no vida previamente deshabilitadas que pueden consumir más energía una vez que la fuente 66 de alimentación sea mayor o igual al umbral, de modo que las características de seguridad de no vida consuman la energía mínima de la fuente 66 de alimentación. La fuente 66 de alimentación puede elevarse nuevamente al nivel de umbral predeterminado cuando la fuente 66 de alimentación se está recargando y/o cuando el dispositivo 12 de interfaz de usuario recibe alimentación a través de USB, entre otras situaciones en las que la fuente 66 de alimentación ya no está por debajo del umbral predeterminado. Alternativamente, los Bloques S124 y S126 se pueden omitir o excluir del procedimiento de administración de energía de la figura 6 según la necesidad de diseño, es decir, el procedimiento se mueve del Bloque S122 directamente al Bloque S128.

Si se hace la determinación de que la fuente 66 de alimentación está por debajo del umbral, el procesador 56 determina si activar una alarma tal como una alarma audible (Bloque S128). En particular, una alarma audible puede activarse después de que el procesador 56 determine que la fuente 66 de alimentación ha alcanzado un umbral predeterminado más bajo. Por ejemplo, el umbral predeterminado más bajo puede corresponder a un nivel de potencia mínimo necesario para activar la sirena 64 durante un tiempo predeterminado y/o el apagado del dispositivo 12 de la interfaz de usuario. El umbral predeterminado más bajo puede basarse en la necesidad del diseño. Si se toma la determinación de activar una alarma, la sirena 64 y/o la sirena 40 pueden activarse durante un periodo de tiempo predeterminado (Bloque S136). Por ejemplo, la sirena 64 puede activarse durante al menos cuatro minutos para alertar a un usuario del estado del dispositivo 12 de interfaz de usuario, como una pérdida de todo el estado de la alimentación. La cantidad predeterminada de tiempo que se dispara la alarma puede estar basada en la necesidad de diseño y/o los requisitos reglamentarios. Se pueden usar otros criterios para activar una alarma audible según la necesidad de diseño. Después de disparar la sirena 64, el dispositivo 12 de interfaz de usuario puede apagarse (Bloque S138). Por ejemplo, la unidad 16 de control puede realizar un apagado correcto de acuerdo con una rutina de apagado.

Con referencia de nuevo al Bloque S128, si se toma la determinación de no disparar una alarma, el procesador 56 determina si se ha alcanzado un umbral de característica (Bloque S130). El umbral de característica puede corresponder a un nivel de la fuente 38 de alimentación de respaldo en el que se puede apagar otra característica para reducir el consumo de energía. Por ejemplo, una característica de diferencia puede terminarse cada vez que el nivel de potencia falla otra cantidad predeterminada, por ejemplo, cinco o diez por ciento. Además, más de una característica puede ser deshabilitada o terminada a la vez. Si se determina que el umbral de la característica no se alcanza, la determinación de la Etapa S124 puede repetirse. Alternativamente, si el Bloque S124 se omite o se excluye del procedimiento y se determina que no se ha alcanzado el umbral de características, se puede realizar la determinación del Bloque S128.

Si se hace la determinación de que el umbral de característica se alcanza, el procesador 56 determina si al menos otra característica de seguridad de no vida está habilitada (Bloque S132). Si se determina que al menos otra característica de seguridad no de vida no está habilitada, se puede repetir la determinación del Bloque S124. Alternativamente, si el Bloque S124 se omite o se excluye del procedimiento y se determina que al menos otra característica que no es de estilo de vida no está habilitada, la determinación del Bloque S128 se puede repetir, es decir, el procedimiento se mueve del Bloque S132 al Bloque S128. Si el procesador 56 determina que al menos otra característica de seguridad que no es de vida está habilitada, el procesador 56 desactiva la al menos otra característica de seguridad que no es de vida, de modo que las características de estilo de vida consumen menos energía de la fuente de alimentación 66 (Bloque S134). El orden en el que se deshabilitan las características de seguridad que no son de vida puede variar según las necesidades de diseño y el consumo de energía de las características individuales u otros criterios.

Después de desactivar la al menos otra característica de estilo de no vida, se puede repetir la determinación del Bloque S124. Alternativamente, si el Bloque S124 se omite o se excluye del procedimiento y la otra característica de seguridad no de vida se ha deshabilitado en el Bloque S134, se puede repetir la determinación del Bloque S128, es decir, el procedimiento pasa del Bloque S134 al Bloque S128. El procedimiento de administración de energía ayuda a garantizar que las funciones más importantes o que dependen de la seguridad permanezcan operativas al terminar o desactivar funciones menos importantes, como las características de estilo de vida u otras funciones que no sean de seguridad en el dispositivo 12 de interfaz de usuario. Alternativamente, el procesador 56 puede desactivar más de una o todas las funciones de estilo de vida al mismo tiempo. En una realización, la administración de energía está configurada y la fuente 66 de alimentación está dimensionada de tal manera que el procesador 56 aún puede disparar y sonar la sirena 64 durante cuatro minutos después de un período de veinticuatro horas después de producirse una condición de activación, por ejemplo, batería baja, detección de disparador de sensor, recepción del mensaje de activación desde la unidad 16 de control, etc.

Un ejemplo de procedimiento de estado del sistema del módulo 70 de estado se describe con referencia a la figura 7. El procesador 44 determina si se deben iniciar los diagnósticos (Bloque S140). Por ejemplo, el procesador 44 puede determinar iniciar diagnósticos, por ejemplo, diagnósticos de umbral y/o diagnósticos predictivos, a intervalos predeterminados y/o puede iniciar diagnósticos al recibir un comando para ejecutar diagnósticos. En otro ejemplo, el procesador 44 puede decidir iniciar los diagnósticos a petición de un técnico en el lugar, al encender la unidad de control y/o al menos un dispositivo de las instalaciones o puede iniciar diagnósticos periódicamente. El comando puede transmitirse desde la interfaz 12 de usuario, el dispositivo 14 de las instalaciones y/o el centro 20 de

monitorización remoto. Además, el comando puede indicar si se deben iniciar diagnósticos de umbral y/o diagnósticos predictivos. Si el procesador 44 determina no iniciar los diagnósticos, el procesador 44 puede realizar un bucle y realizar periódicamente la determinación del Bloque S140. Por ejemplo, el procedimiento de diagnóstico para monitorizar el estado del sistema puede repetirse periódicamente o puede ser continuo usando una subrutina programática incorporada dentro del software operativo general.

Si el procesador 44 determina iniciar los diagnósticos, el procesador 44 ejecuta procedimientos de diagnóstico (Bloque S142). Por ejemplo, el procesador 44 puede iniciar el procedimiento de diagnóstico de umbral del módulo 78 de diagnóstico de umbral y/o el procedimiento de diagnóstico predictivo del módulo 80 de diagnóstico predictivo, descrito en detalle con respecto a las figuras 8, y 9, respectivamente. Además, el procesador 44 puede iniciar otros procedimientos de diagnóstico para determinar el estado del dispositivo 12 de usuario, el dispositivo 14 de las instalaciones y/o la unidad 16 de control.

El procesador 44 puede generar un informe con los resultados de los procedimientos de diagnóstico (Bloque S144). El informe puede contener detalles sobre una o más alertas que se generaron, como se explica en detalle a continuación, el uno o más dispositivos 12/14 y/o la unidad 16 de control que tienen y/o pueden tener problemas de estado, la funcionalidad del sistema 10 tiene y/o puede tener problemas de estado, entre otros datos que indican si uno o más dispositivos y/o funciones de un sistema basado en instalaciones están funcionando y/o continuarán funcionando. El informe y las métricas incluidas en el informe pueden almacenarse en la memoria 46 para su posterior comparación con un informe actualizado de la unidad 16 de control, es decir, la unidad 16 de control rastrea un historial de estado del sistema basado en las instalaciones para identificar los problemas persistentes y los problemas que han sido detectados. El informe se puede transmitir al dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o al centro 20 de monitorización remoto, entre otros dispositivos, servidores y/o usuarios. Por ejemplo, un técnico en el lugar puede revisar el informe para resolver problemas del sistema. En otro ejemplo, un centro de monitorización remoto puede enviar a un técnico en el lugar según el informe recibido de la unidad 16 de control.

Un procedimiento de diagnóstico de umbral de ejemplo del módulo 78 de diagnóstico umbral se ilustra en la figura 8. El procesador 44 determina las condiciones operativas de la unidad 16 de control (Bloque S146). Opcionalmente, el procesador 44 también puede determinar las condiciones operativas de al menos otro dispositivo, por ejemplo, el dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o el dispositivo 14 de las instalaciones. Por ejemplo, el procesador 44 determina la unidad 16 de control y los dispositivos 12 y 14, los niveles actuales de batería y la degradación de la batería, es decir, el historial de estado de la batería durante 30, 60 y/o 90 días. El procesador 44 determina que existe al menos un problema operativo si las condiciones operativas cumplen con los umbrales 72 de alerta operativa (Bloque S148). Los umbrales de alerta operativa incluyen uno o más umbrales predefinidos que indican, cuando se cumplen, que el sistema 10 actualmente tiene al menos un problema de hardware o tendrá al menos un problema de hardware si las condiciones operativas persisten.

En una realización, la unidad 16 de control puede almacenar los requisitos de estado del sistema predefinidos o umbrales de alerta operativas se refieren a la unidad 16 de control y otros dispositivos en el sistema. Los requisitos del sistema de estado predefinidos pueden incluir un estado de alimentación de corriente alterna (CA) de umbral, nivel de batería de corriente de umbral, nivel de batería de historial (30, 60, 90 días), estado de red WiFi de umbral, nivel de indicador de intensidad de señal de recepción de umbral (RSSI) del dispositivo habilitado para WiFi, estado actual de radio celular de umbral, nivel RSSI de radio celular actual de umbral, historial de umbrales (día de instalación y 30 días) de nivel RSSI de radio celular, estado de conexión IP requerida, velocidad de carga/descarga de IP de umbral, historial de conexiones IP de umbral, velocidad de IP actual de umbral, velocidad de conexión de IP de umbral, estado actual de umbral del dispositivo de seguridad de vida (es decir, el dispositivo 14 de las instalaciones), RSSI promedio del dispositivo de estilo de vida de umbral y el historial de umbral de RSSI promedio de dispositivo de estilo de vida. Los requisitos predefinidos del sistema de estado también pueden incluir un dispositivo de seguridad de vida de umbral (es decir, dispositivo 14 de las instalaciones), estado de bucle, RSSI de dispositivo de seguridad de vida de umbral, estado actual de batería de umbral del dispositivo de seguridad de vida, historial de umbral del panel 12a de control del nivel de batería del dispositivo de seguridad, la corriente de umbral 12a y el historial del nivel de batería, la corriente de umbral del panel 12a de control y el historial del nivel de la señal de WiFi.

Por ejemplo, un umbral de alerta operativa puede ser un nivel mínimo de batería actual y/o un nivel mínimo de degradación de la batería. Otro ejemplo de un umbral de alerta operativa puede incluir un nivel de potencia de corriente alterna mínimo en la unidad 16 de control. El módulo 70 de estado del sistema también está dispuesto para monitorizar y determinar el estado del software operativo. Por ejemplo, el módulo 70 de estado del sistema puede monitorizar el software para determinar si algún subsistema o módulo no funciona correctamente o se ha desactivado. En una realización, el módulo 70 de estado del sistema puede determinar si alguna función de estilo de vida o seguridad de vida se ha desactivado, como podría ocurrir durante un corte de energía. El módulo 70 de estado del sistema también determina si se ha reactivado algún módulo de software que deba reactivarse.

El procesador 44 determina las condiciones de comunicación de la unidad 16 de control, el dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o el dispositivo 14 de las instalaciones (Bloque S150). Por ejemplo, las condiciones de comunicación pueden incluir los estados de la red WiFi y el nivel de señal de la unidad 16 de control, el estado de la radio celular y el nivel de señal de la unidad 16 de control, el estado de conexión del protocolo de Internet y la velocidad de la

unidad 16 de control. Los estados y niveles de señal pueden ser actuales y/o un historial de seguimiento de estos estados y niveles de señal, de modo que el procesador pueda realizar un análisis predictivo para determinar cuándo en el futuro fallará un componente de hardware. Las condiciones de comunicación también pueden incluir un valor de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) y/o estado de bucle del dispositivo 14 de las instalaciones.

5 El procesador 44 determina que existen problemas de comunicación si las condiciones de comunicación cumplen con un umbral 74 de alerta de comunicación (Bloque S152). El umbral 74 de alerta de comunicación incluye uno o más umbrales predefinidos que indican que, cuando se cumplen, el sistema 10 tiene al menos un problema de comunicación o tendrá al menos un problema de comunicación si la condición de comunicación persiste. Por ejemplo, el umbral 74 de alerta de comunicación puede incluir un nivel mínimo de señal, estado y/o velocidad de comunicación. La alerta de comunicación también puede incluir un valor RSSI mínimo y/o un estado de bucle, entre otros niveles mínimos, valores y/o estado. Además, los estados y niveles de señal pueden ser actuales y/o un historial de seguimiento de estos estados y niveles de señal, de manera que el procesador 44 pueda realizar un análisis predictivo.

15 El procesador 44 determina las condiciones de software de la unidad 16 de control, al menos un dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o al menos un dispositivo 14 de las instalaciones (Bloque S154). Por ejemplo, el procesador 44 puede determinar la versión de firmware de la unidad 16 de control y/o al menos un dispositivo 14 de las instalaciones. El procesador 44 puede determinar otras condiciones relacionadas con el software de la unidad 16 de control y/o al menos un dispositivo 14 de las instalaciones. El procesador 44 determina que existen problemas de software si las condiciones del software cumplen con al menos un umbral 76 de alerta de software (Bloque S156). El umbral 76 de alerta de software incluye uno o más umbrales predefinidos que indican que, cuando se cumplen, el sistema 10 tiene al menos un problema de software. Por ejemplo, el umbral 76 de alerta de software puede incluir versiones mínimas de firmware para la unidad 16 de control y/o al menos un dispositivo 14 de las instalaciones. Además, un usuario puede usar el dispositivo 12 de interfaz de usuario u otro dispositivo capaz de comunicarse con la unidad 16 de control para ver la intensidad de la señal de la red WiFi, por dispositivo, incluida la intensidad de la señal actual, y el historial de la intensidad de la señal a lo largo del tiempo. Además, el usuario o instalador puede ver el estado de la red ZigBee y Z-wave, por dispositivo, incluida la intensidad de la señal actual y un historial de la intensidad de la señal a lo largo del tiempo. Aunque se proporcionan ciertos ejemplos de lo que se puede monitorizar mediante diagnóstico, la invención no se limita a los mismos. Además, el orden de los Bloques S152-S156 no se limita al orden mostrado en la figura 8 y se puede realizar en un orden diferente según la necesidad del diseño. Además, uno o más Bloques se pueden saltar u omitir de la figura 8 según la necesidad del diseño, por ejemplo, los Bloques 5154 y 5156 se pueden omitir u omitir.

El procesador 44 determina si existe un problema, por ejemplo, un problema operativo, un problema de comunicación y/o un problema de software (Bloque S158). Si el procesador determina que existe un problema, el procesador 44 puede hacer que se transmita una alerta de notificación (Bloque S164). La alerta de notificación puede transmitirse al dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o al centro 20 de monitorización remoto y puede indicar uno o más problemas que se determinaron. Después de que se transmita la alerta de notificación, el procesador 44 puede modificar opcionalmente al menos una configuración del sistema 10 basado en instalaciones, como una o más configuraciones del dispositivo 14 de las instalaciones y/o configuraciones del dispositivo 12 del usuario, entre una o más configuraciones de otros componentes en el sistema 10 basado en las instalaciones (Bloque S166). Refiriéndose de nuevo al Bloque 5158, si el procesador 44 determina que no existe un problema, el procesador 44 puede finalizar el procedimiento de diagnóstico de umbral. Aunque los Bloques S146-S166 se ilustran en un orden particular, la determinación de uno o más de estos Bloques se puede realizar en un orden diferente según la elección del diseño. Además, los Bloques S158-166 pueden realizarse después de las determinaciones de los bloques 5148 y 5152.

45 Un ejemplo procedimiento de diagnóstico predictivo del módulo 80 de diagnóstico predictivo se describe con referencia a la figura 9. El procesador 44 determina los datos operativos del sistema 10 basado en instalaciones (Bloque S158). Por ejemplo, el procesador 44 puede determinar los datos operativos de la unidad 16 de control, al menos otro dispositivo, por ejemplo, el dispositivo 12 de interfaz de usuario y/o el dispositivo 14 de las instalaciones. En un ejemplo, los datos operativos pueden incluir la unidad 16 de control y/o los dispositivos 12 y/o 14, niveles actuales de la batería y la degradación de la batería, es decir, el historial del estado de la batería durante 30, 60 y/o 90 días. Los datos operativos pueden incluir al menos uno de un nivel de potencia de corriente alterna, nivel de intensidad de señal de WiFi, nivel de intensidad de señal recibida y nivel de batería. En otro ejemplo, los datos operativos pueden incluir la degradación de los niveles de la señal inalámbrica recibida de uno o más dispositivos 12 y/o 14. Se pueden determinar otros datos operativos actuales y/o pasados del sistema 10 basado en instalaciones.

55 El procesador 44 realiza un análisis predictivo basado al menos en parte en los datos operativos, es decir, el análisis predictivo se realiza basándose al menos en parte en los datos operativos recibidos, el análisis predictivo indica si el al menos uno de los dispositivos de instalaciones y el aparato es probable que funcione dentro del rango de fallo dentro de un periodo de tiempo predefinido (Bloque S160). El análisis predictivo indica si es probable que el al menos uno de los dispositivos 14 de las instalaciones, el dispositivo 12 de interfaz de usuario, la unidad 16 de control funcione dentro del rango de fallo dentro de un periodo de tiempo predefinido. El periodo de tiempo predefinido puede ser una hora, un día, una semana y/o un mes, entre otros periodos de tiempo establecidos por el usuario, el operador de red y/o la empresa del sistema basado en instalaciones. El análisis predictivo puede

basarse, al menos en parte, en un historial de datos operativos recibidos, tal como el análisis predictivo que usa el análisis estadístico de datos agregados de múltiples sistemas. Ejemplos no limitativos de aspectos operativos con los que se pueden relacionar los parámetros incluyen el ancho de banda, la potencia de la señal de las radios celulares o de los dispositivos 14 de las instalaciones, la información de sondeo de los dispositivos 14 de las instalaciones (o la falta de recepción de la información), la potencia de la batería, el consumo de energía primario, variaciones de potencia al sistema, temperatura próxima al sistema, etc.

Por ejemplo, con respecto a la predicción de fallo de la batería, una batería completamente cargada puede estar en 13 V. Con el tiempo, la tensión de la batería cae, quizás a 12,8 V, luego a 12,6 V, luego a una tensión crítica baja de batería de 10,7 V. Por lo tanto, usando el historial, si se determina que la tensión de la batería cae 0,1 V por mes, se puede predecir que la tensión alcanzará el umbral crítico de batería baja en "x" meses. En consecuencia, se puede predecir cuándo se debe reemplazar la batería. Debe tenerse en cuenta que esto no significa que la predicción sea siempre lineal. En algunas implementaciones, puede ser que la caída de tensión de la batería se acelere con el tiempo. Los datos históricos pueden mostrar esto y la tasa de caída de tensión cambiante se puede usar en el análisis predictivo.

Como otro ejemplo, usando señales de RF, si en el día de la instalación del sistema una señal es -72 dbm, pero 6 meses más tarde es -88 dBm, el valor de la señal puede ser aceptable pero degradante. Por ejemplo, el umbral de nivel de señal aceptable puede ser -94 dbm. Si bien las señales de RF no se degradarán lentamente como una batería, una degradación periódica pero continua es un signo de problema. Si se notifica a una compañía de alarmas una vez que una señal se degrada en 15-10 dbm, puede ser demasiado tarde una vez que se produce la degradación. En consecuencia, aunque algunos sistemas pueden esperar a que el nivel de la señal alcance el punto crítico (-94 dbm en este ejemplo), con la monitorización del estado como se describe aquí, la degradación puede determinarse antes de que se alcance un nivel crítico, y se puede hacer una predicción cuando se alcance ese nivel crítico.

En una realización, con potencialmente miles de dispositivos 14 de las instalaciones informando de la degradación de la señal o batería a través del tiempo, tal como la unidad 16 de control, el sistema 10 puede informar de los cambios de valor a un servidor o dispositivo remoto, y el servidor puede proporcionar información de vuelta al sistema 10 indicando que, en promedio, otros sistemas se han degradado a "y" días críticos, semanas o meses después.

A modo de ejemplo no limitativo, los algoritmos de análisis de predicción pueden implementarse utilizando algoritmos de datos lógicos, análisis estadístico, análisis de datos y manipulación de datos de una manera conocida para los expertos normales en la técnica. Esto puede incluir, por ejemplo, funciones de análisis estadístico basadas en software convencionales, funciones financieras, funciones de series de tiempo, funciones de cadena de texto, funciones de agrupación, etc. También podría incorporar capacidades de análisis de audio y video basadas en software (y la reintroducción de datos emitidos desde tales analíticas de nuevo en las funciones antes mencionadas). También puede incluir variaciones interactivas y multiusuario basadas en software de estas y otras herramientas.

Algunas de las técnicas de análisis de datos que podrían ser empleadas también incluyen pruebas A/B, reglas de asociación, clasificación, análisis de conglomerados, crowdsourcing, fusión de datos e integración, aprendizaje conjunto, algoritmos genéticos, aprendizaje de máquina, procesamiento de lenguaje natural, redes neuronales, reconocimiento de patrones, detección de anomalías, modelado predictivo, regresión, análisis de sentimientos, procesamiento de señales, aprendizaje supervisado y no supervisado, simulación, análisis de series de tiempo y visualización.

El procesador 44 puede determinar si provoca una alerta de notificación (Bloque S164). Por ejemplo, el procesador 44 puede determinar si provoca una alerta de notificación basada al menos en parte en un umbral de alerta predeterminado que indica una cantidad de tiempo hasta que se predice que uno o más dispositivos 12 de usuario, dispositivos 14 de las instalaciones y/o la unidad 16 de control fallarán u operarán en un rango de fallo. El umbral de alerta predeterminado puede durar una hora, un día, una semana y/o un mes, entre otros umbrales, hasta que uno o más dispositivos 12 de usuario, dispositivos 14 de las instalaciones y/o la unidad 16 de control operen en un rango de fallo. El umbral de alerta predeterminado puede variar según el dispositivo 12 y/o 14, de manera que el umbral de alerta predeterminado (por ejemplo, un mes) para un dispositivo de seguridad (por ejemplo, sensor de CO y/o de humo) se puede alcanzar antes del umbral de alerta predeterminado (por ejemplo, una semana) para un dispositivo de estilo de vida (por ejemplo, un sensor de luz). El umbral de alerta predeterminado para los dispositivos de estilo de vida puede ser el mismo, más o menos que la alerta predeterminada para los dispositivos de seguridad de vida. El umbral de alerta predeterminado para el dispositivo 12 de interfaz de usuario, el dispositivo 14 de las instalaciones, la unidad 16 de control puede ser el mismo, más y/o menos entre sí.

Si el procesador 44 determina causar una alerta de notificación basada al menos en parte en al menos un umbral de tiempo de alerta predeterminado que se cumple, el procesador 44 hace que se transmita al menos una alerta de notificación, es decir, se hace que se transmita una alerta de notificación al menos a uno de un dispositivo de interfaz de usuario y centro de monitorización remoto basado en el análisis predictivo (Bloque S164). Por ejemplo, al menos una alerta de notificación puede transmitirse al dispositivo 12 de interfaz de usuario, al dispositivo 14 de las

instalaciones y/o al centro 16 de monitorización remoto a través del subsistema 30 de comunicación basado en el análisis predictivo. La alerta de notificación puede indicar uno o más dispositivos, componentes y/o funciones que se predice que fallarán. El rango de fallo del al menos un dispositivo y aparato de la instalación incluye uno de un rango de nivel de batería, rango de nivel de señal de frecuencia de radio y rango de nivel de señal recibida. El procesador 44 puede modificar opcionalmente al menos una configuración de uno o más dispositivos de usuario 12, dispositivos 14 de instalaciones y/o unidad de control 16 basados al menos en parte en el análisis predictivo, es decir, el procesador 44 está configurado para modificar al menos una configuración de al menos un dispositivo y aparato de instalaciones si el análisis predictivo indica que es probable que al menos un dispositivo y aparato de instalaciones funcione dentro del rango de fallo dentro del período de tiempo predefinido (Bloque S166). Por ejemplo, el procesador 44 puede modificar al menos una configuración de al menos el dispositivo 14 de las instalaciones (por ejemplo, el sensor de movimiento) que se predice que fallará dentro del período de tiempo predeterminado, de modo que al menos un dispositivo 14 de las instalaciones pueda funcionar durante un período de tiempo más largo.

En otro ejemplo, el al menos un dispositivo 14 de las instalaciones es un dispositivo sensor en el que la modificación de la al menos una configuración hace que el sensor opere a una tasa de detección inferior. En otro ejemplo, el procesador 44 puede modificar al menos una configuración de uno o más de otros dispositivos 14 de las instalaciones para compensar al menos un dispositivo 14 de las instalaciones que se predice que fallará. El procesador 44 puede modificar otras configuraciones de uno o más dispositivos de usuario 12, dispositivos 14 de instalaciones y/o unidad 16 de control basándose al menos en parte en el análisis predictivo. En otra realización, el procesador 44 puede determinar si se debe realizar el procedimiento de modificación en función de la gravedad del fallo previsto. Por ejemplo, si se predice que la unidad 16 de control fallará en 72 horas, es decir, un fallo grave, el procesador 44 puede comenzar a deshabilitar características similares a las figuras 5 y 6. En otro ejemplo, si se predice que el dispositivo 14 de las instalaciones, como un sensor de movimiento, fallará en un mes, es decir, un fallo de baja gravedad, el procesador 44 solo puede emitir una alerta de notificación sin modificar las configuraciones del sistema 10 basado en instalaciones. Alternativamente, el procesador 44 puede omitir el Bloque S166 o la funcionalidad de modificación se puede omitir del módulo 80 de diagnóstico predictivo en función de la elección del diseño.

Un ejemplo de procedimiento de comportamiento del módulo 82 de comportamiento para el diagnóstico del estado del sistema se describe con referencia a la figura 10. El procesador 44 determina al menos una característica de comportamiento del sistema 10 basado en instalaciones, por ejemplo, característica de comportamiento de uno o más dispositivos 12 de interfaz de usuario, uno o más dispositivos 14 de instalación y/o unidad 16 de control (Bloque S168). Una característica de comportamiento se relaciona con una operación del sistema y/o una función que es activada o armada rutinariamente por un usuario durante un intervalo de tiempo predefinido y/o en días predefinidos en la semana. Por ejemplo, el procesador 44 puede determinar que el sistema 10 basado en instalaciones normalmente está armado de 9 am a 5 pm de lunes a viernes. La al menos una característica de comportamiento del sistema basado en instalaciones puede indicar una ventana de tiempo cuando el sistema basado en instalaciones es armado por un usuario. En otro ejemplo, el procesador 44 puede determinar al menos un dispositivo 14 de las instalaciones, como el sensor de contacto de la puerta y/o el bloqueo electrónico de la puerta generalmente está armado y/o no se activa durante un rango de tiempo predeterminado. Se pueden determinar otras características de comportamiento.

Además, las características de comportamiento pueden determinarse por el procesador 44 periódicamente y/o en respuesta a un evento de activación, tal como una orden desde el centro 20 de monitorización remoto o el dispositivo 12 de interfaz de usuario. El procesador 44 determina si se cumple al menos una característica de comportamiento (Bloque S170). Por ejemplo, el procesador 44 puede determinar si al menos un dispositivo 14 de las instalaciones, tal como un contacto de puerta y/o un cierre electrónico de puerta, indica que la puerta está cerrada de acuerdo con las características de comportamiento determinadas. Si el procesador 44 determina que al menos una característica de comportamiento no se cumple, el procesador 44 puede iniciar o ejecutar procedimientos de diagnóstico (Bloque S172). En una realización, el procesador 44 puede iniciar el procedimiento de diagnóstico si no se cumple la al menos una característica de comportamiento del sistema basado en instalaciones. Por ejemplo, el procesador 44 puede iniciar el procedimiento de diagnóstico de umbral descrito en la figura 8 y/o puede iniciar el procedimiento de diagnóstico predictivo descrito en la figura 9 en respuesta a la determinación de que al menos una de las características de comportamiento no se cumple. Después del procedimiento de diagnóstico, el procesador 44 puede generar un informe similar al Bloque S144 (Bloque S174). Con referencia al Bloque S170, si se cumple la al menos una característica de comportamiento, el procesador 44 puede realizar la determinación del Bloque S168. El procedimiento de monitorización del estado del sistema del módulo 82 de comportamiento puede repetirse periódicamente o puede ser continuo usando una subrutina programática incorporada dentro del software operativo general.

La invención puede realizarse en hardware, software, o una combinación de hardware y software. Cualquier tipo de sistema informático, u otro aparato adaptado para llevar a cabo los procedimientos descritos en este documento, es adecuado para realizar las funciones descritas en este documento. Una combinación típica de hardware y software podría ser un sistema informático especializado o de propósito general que tenga uno o más elementos de procesamiento y un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento que, cuando se carga y ejecuta, controla el sistema informático de modo que lleve a cabo los procedimientos descritos en el presente documento. La invención también puede integrarse en un producto de programa informático, que comprende todas

las características que permiten la implementación de los procedimientos descritos en este documento, y que, cuando se carga en un sistema informático, es capaz de llevar a cabo estos procedimientos. Medio de almacenamiento se refiere a cualquier dispositivo de almacenamiento volátil o no volátil.

- 5 Programa de ordenador o aplicación en el presente contexto significa cualquier expresión, en cualquier lenguaje, código o notación, de un conjunto de instrucciones destinadas a hacer que un sistema tenga una capacidad de procesamiento de la información para realizar una función particular, ya sea directamente o después de cualquiera o ambos de lo siguiente a) conversión a otro idioma, código o notación; b) reproducción en una forma material diferente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para determinar al menos una condición operativa de un sistema (10) basado en instalaciones que incluye al menos un dispositivo (14a a 14n) de instalaciones, comprendiendo el aparato:
 5 un procesador (44), estando el procesador (44) configurado para realizar un procedimiento de diagnóstico, incluyendo el procedimiento de diagnóstico:
 determinar datos operativos del sistema basado en instalaciones, indicando los datos operativos al menos uno de los dispositivos (14a a 14n) de instalaciones y del aparato opera fuera de un rango de fallo; **caracterizado porque** el procedimiento de diagnóstico incluye las etapas adicionales de:
 10 realizar un análisis predictivo basado al menos en parte en los datos operativos recibidos, indicando el análisis predictivo si es probable que el al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y el aparato opere dentro del rango de fallo dentro de un período de tiempo predefinido; y
 provocar que una alerta de notificación se transmita al menos a uno de un dispositivo (12a a 12n) de interfaz de usuario y a un centro (20a a 20n) de monitorización remoto según el análisis predictivo.
2. Un aparato de la reivindicación 1, en el que el procesador (44) está configurado además para modificar al menos una configuración del al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y el aparato si el análisis predictivo indica que el al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y el dispositivo es probable que opere dentro del rango de fallo dentro del período de tiempo predefinido.
3. Un aparato de la reivindicación 1, en el que el aparato es una unidad (16) de control localizable en una instalación de un usuario.
- 20 4. Un aparato de la reivindicación 1, en el que el procesador (44) está configurado también para:
 determinar al menos una característica de comportamiento del sistema (10) basado en instalaciones; e
 iniciar el procedimiento de diagnóstico si no se cumple la al menos una característica de comportamiento del sistema (10) basado en instalaciones.
- 25 5. Un aparato de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el rango de fallo del al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y del aparato incluye uno de un rango de nivel de batería, un rango de nivel de señal de radiofrecuencia y un rango de nivel de señal recibida.
6. Un aparato de la reivindicación 2, en el que al menos un dispositivo de instalaciones es un dispositivo (14a a 14n) de sensor, haciendo la modificación de al menos un ajuste que el sensor (14a a 14n) opere a una tasa de detección más baja.
- 30 7. Un aparato de la reivindicación 1, en el que los datos operativos incluyen al menos uno de un nivel de potencia de corriente alterna, nivel de intensidad de señal de WiFi, nivel de intensidad de señal recibida y nivel de batería.
8. Un aparato de la reivindicación 4, en el que la al menos una característica de comportamiento del sistema (10) basado en instalaciones indica una ventana de tiempo cuando el sistema basado en instalaciones es armado por un usuario.
- 35 9. Un procedimiento para determinar al menos una condición operativa de un sistema (10) basado en instalaciones, cuyo sistema (10) incluye al menos un dispositivo (14a a 14n) de instalaciones, que comprende:
 determinar datos operativos del sistema (10) basado en instalaciones, indicando los datos operativos al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y de un aparato para determinar que al menos una condición del sistema (10) basado en instalaciones funciona fuera de un rango de fallo; **caracterizado porque** el
 40 procedimiento de diagnóstico que incluye las etapas adicionales de:
 realizar un análisis predictivo basado al menos en parte en los datos operativos recibidos, indicando el análisis predictivo si es probable que dicho al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y el aparato opere dentro del rango de fallo dentro de un período de tiempo predefinido; y
 provocar que una alerta de notificación se transmita al menos a uno de un dispositivo (12a a 12n) de interfaz de
 45 usuario y a un centro (20a a 20n) de monitorización remoto según el análisis predictivo.
10. Un procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además modificar al menos un ajuste de dicho al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y del aparato si el análisis predictivo indica que el al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y el aparato es probable que operen dentro del rango de fallo dentro del período de tiempo predefinido.
- 50 11. Un procedimiento de la reivindicación 10, en el que el rango de fallo del al menos uno del dispositivo (14a a 14n) de instalaciones y del aparato incluye uno de un rango de nivel de batería, un rango de nivel de señal de radiofrecuencia y un rango de nivel de señal recibida.
12. Un procedimiento de la reivindicación 10, en el que al menos un dispositivo de instalaciones es un dispositivo (14a a 14n) de sensor, haciendo la modificación de al menos un ajuste que el sensor (14a a 14n) opere a una tasa

de detección más baja.

13. Un procedimiento de la reivindicación 9, en el que los datos operativos incluyen al menos uno de un nivel de potencia de corriente alterna, nivel de intensidad de señal de WiFi, nivel de intensidad de señal recibida y nivel de batería.
- 5 14. Un procedimiento de la reivindicación 9, en el que el análisis predictivo se basa además al menos en parte en un historial de datos operativos recibidos.
15. Un procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además determinar al menos una característica de comportamiento del sistema (10) basado en instalaciones, iniciándose el procedimiento si no se cumple la al menos una característica de comportamiento promedio del sistema (10) basado en instalaciones.
- 10 16. Un procedimiento la reivindicación 15, en el que la al menos una característica de comportamiento del sistema (10) basado en instalaciones indica una ventana de tiempo cuando el sistema basado en instalaciones es armado por un usuario.
- 15 17. Un procedimiento de la reivindicación 15, en el que si el dispositivo (14a a 14n) basado en instalaciones es un dispositivo de seguridad vital, la alerta de notificación se transmite al menos al centro (20a a 20n) de control remoto y al dispositivo (12a a 12n) de interfaz de usuario; y si el dispositivo (14a a 14n) de instalaciones es un dispositivo de estilo de vida, la alerta de notificación se transmite al dispositivo (12a a 12n) de interfaz de usuario.

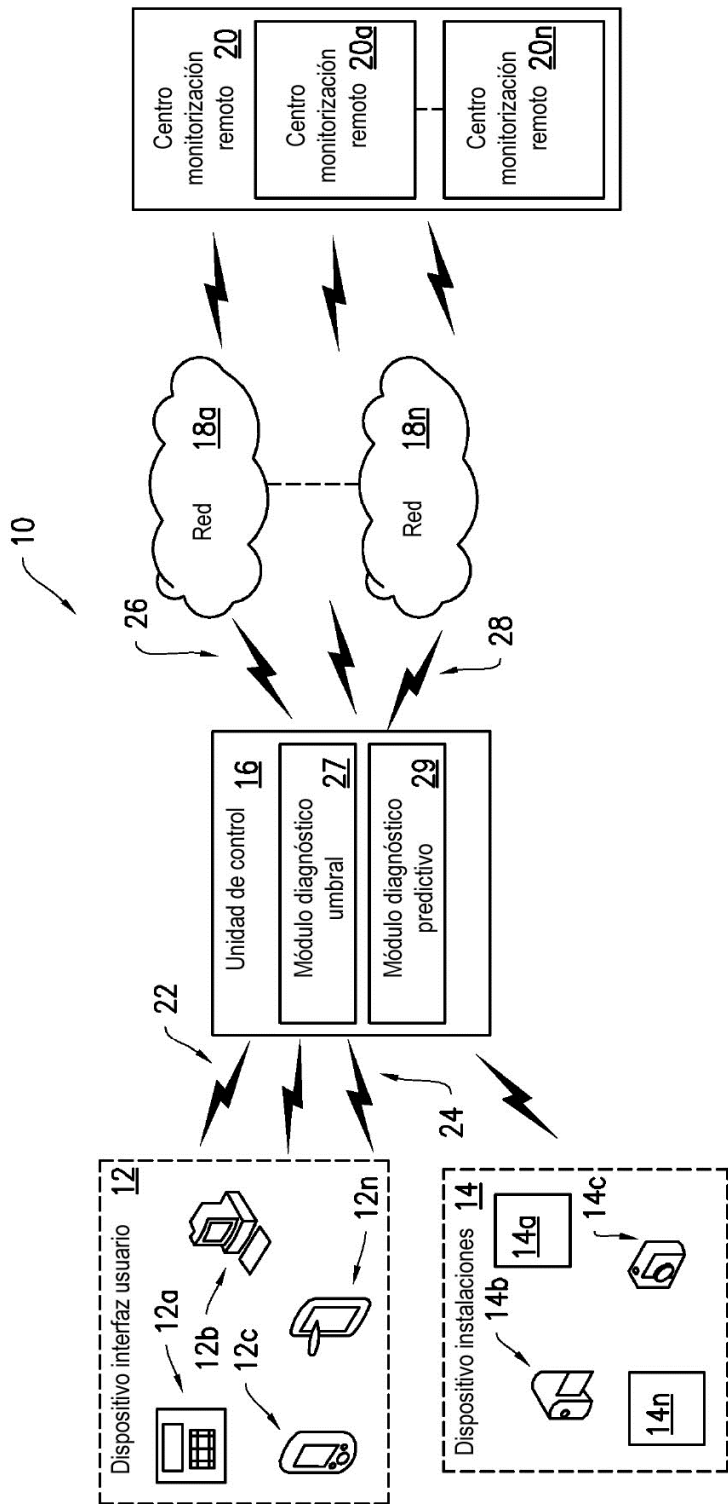


FIG. 1

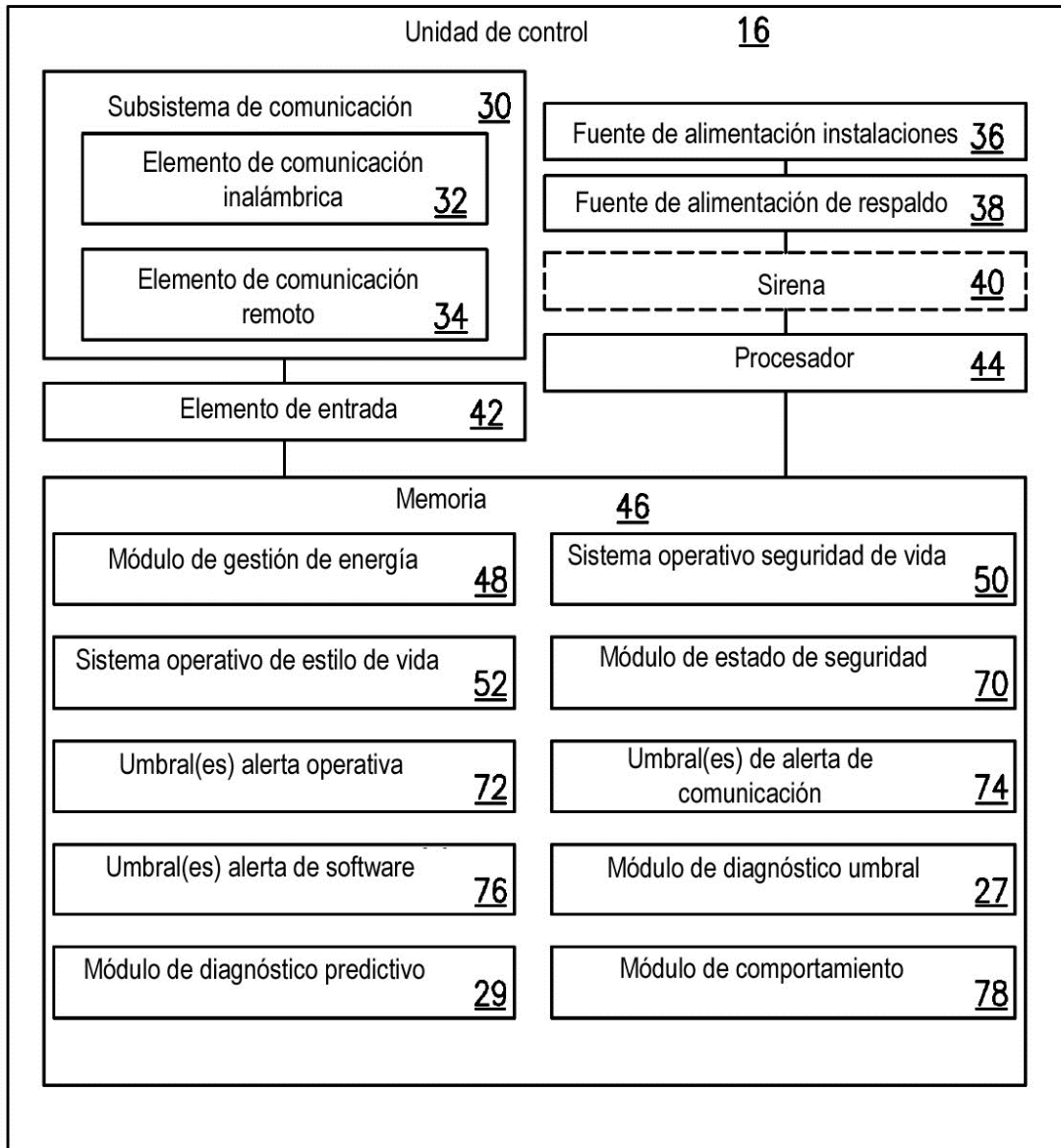


FIG. 2

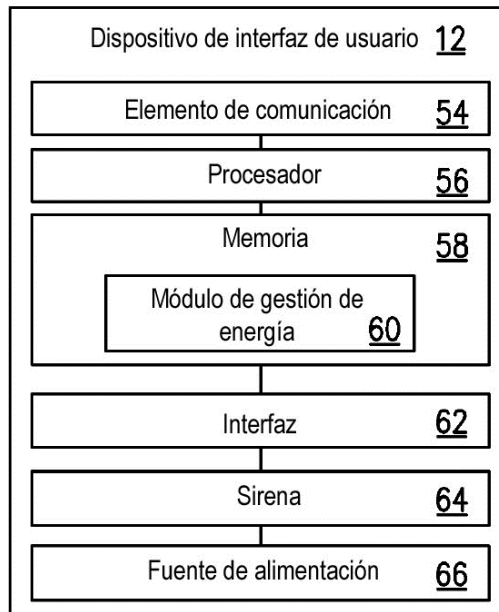


FIG. 3

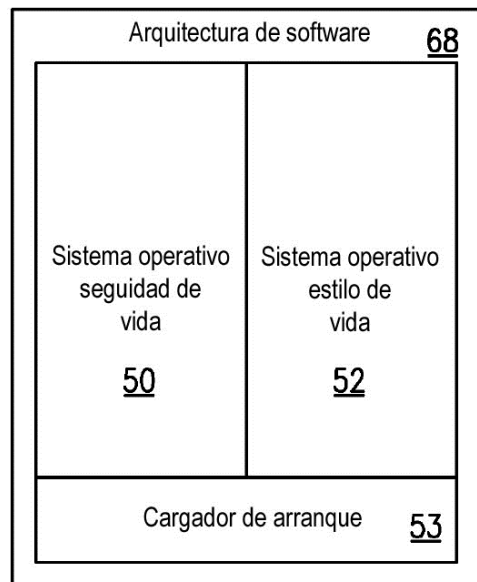


FIG. 4

FIG. 5

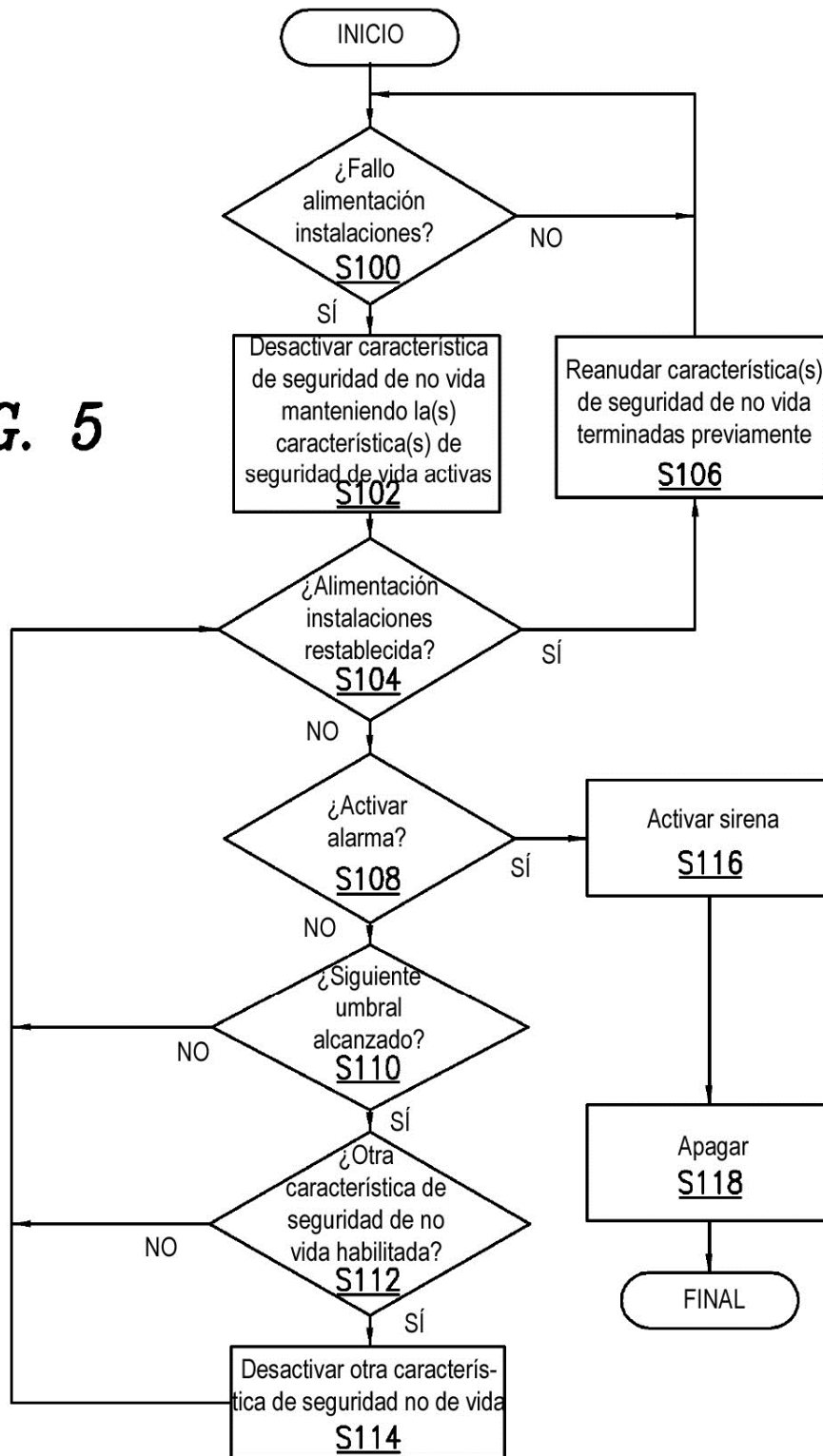
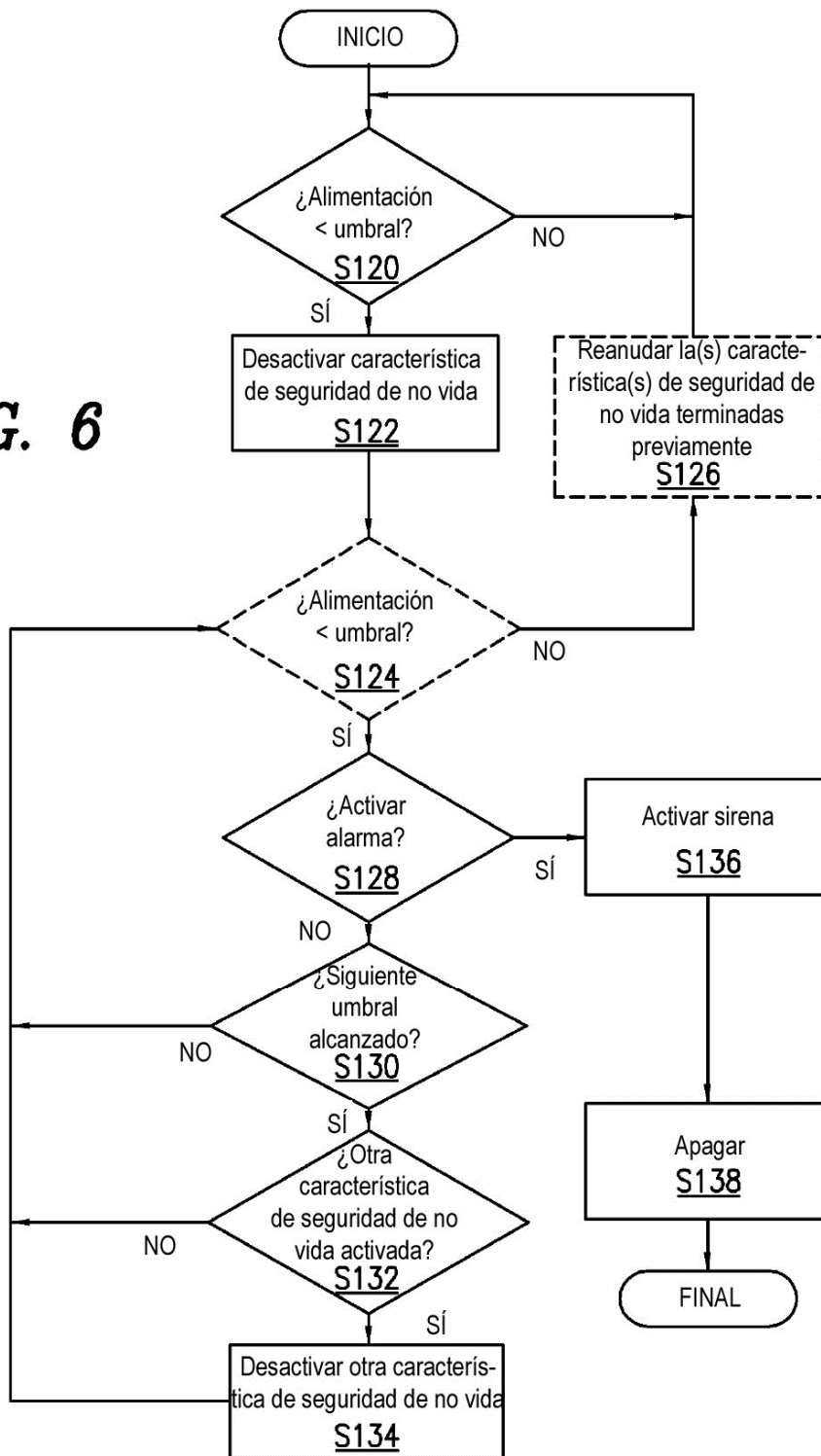


FIG. 6



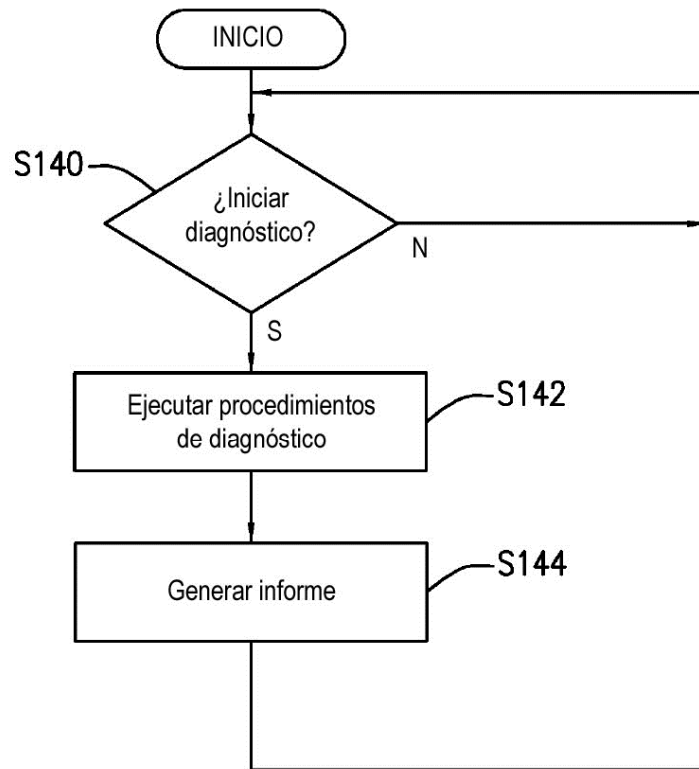


FIG. 7

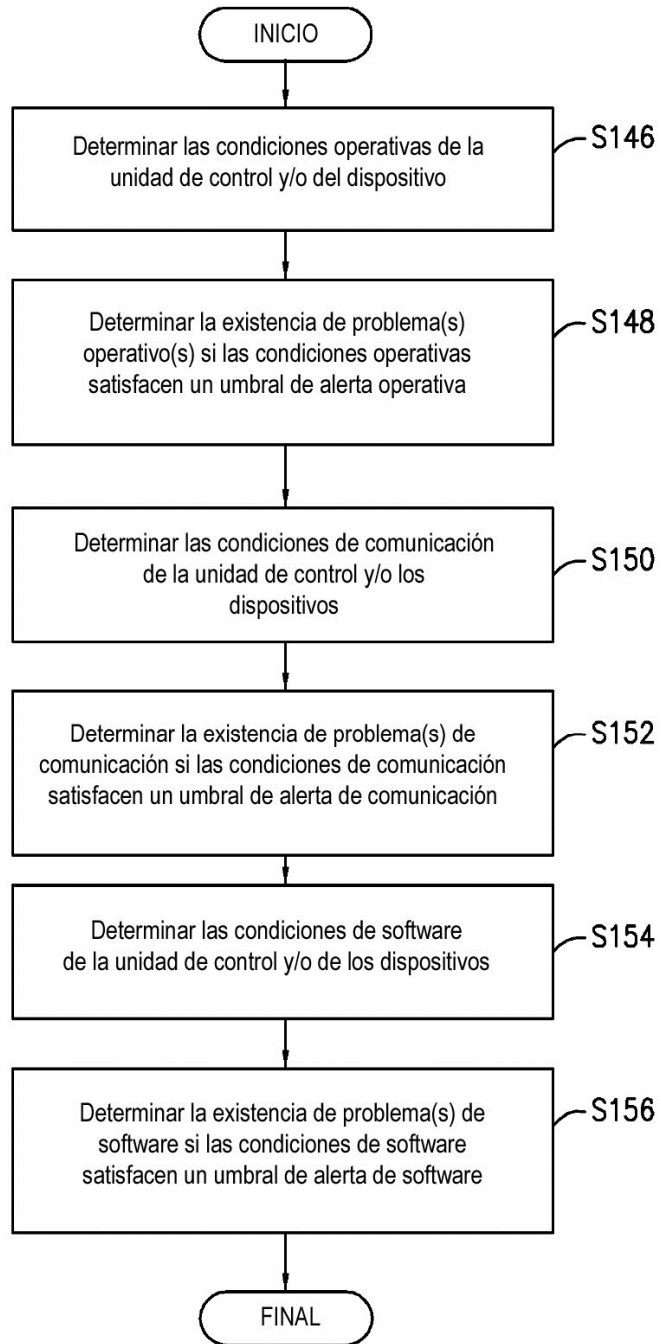


FIG. 8

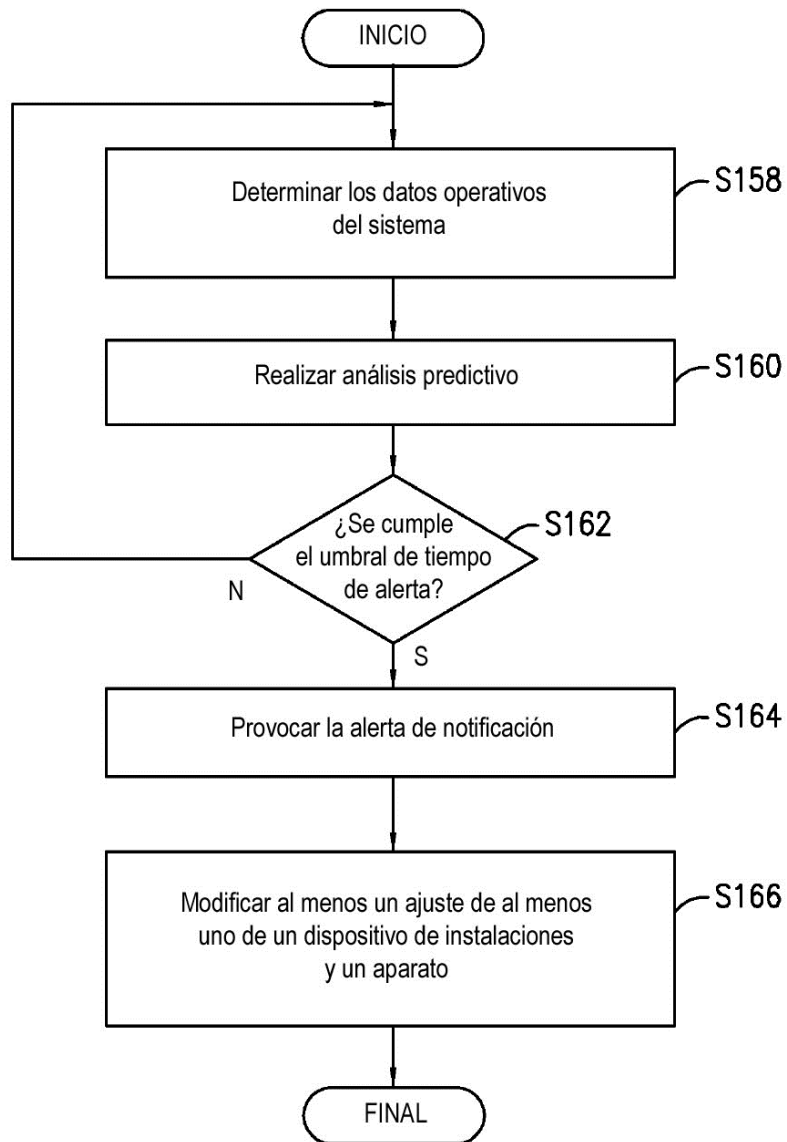


FIG. 9

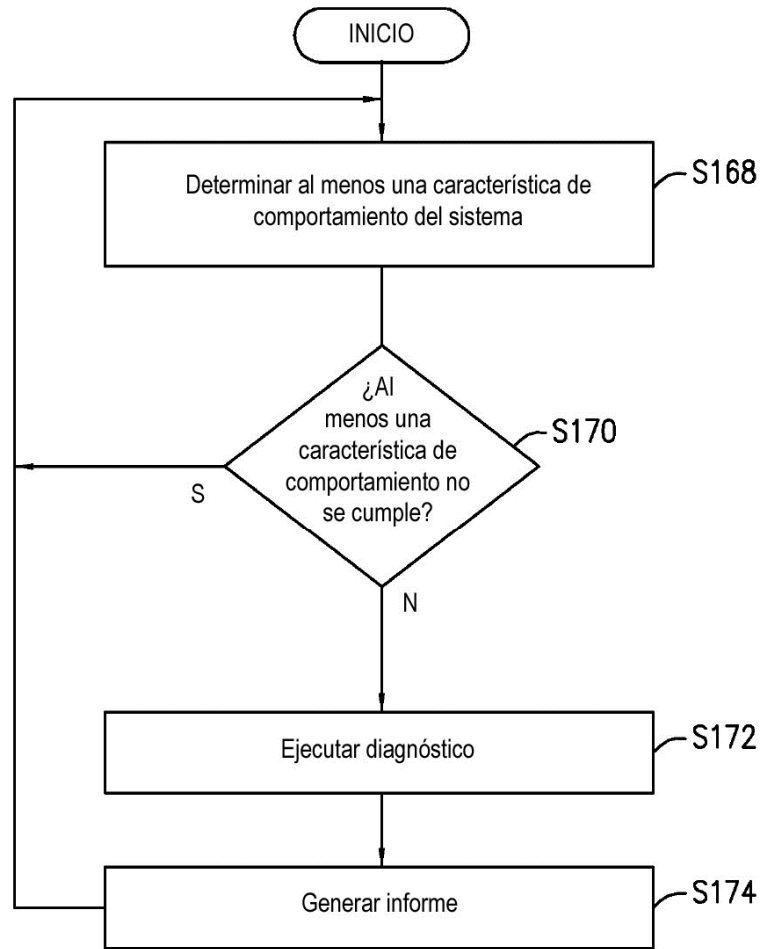


FIG. 10