

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 053**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H05B 47/19 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2019** **PCT/US2019/021397**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2019** **WO19173741**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2019** **E 19712878 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3763090**

54 Título: **Interruptor/termostato de luz inteligente para el control y la administración de la energía**

30 Prioridad:

09.03.2018 US 201862641084 P

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

19.11.2024

73 Titular/es:

SAVANT SYSTEMS, INC. (100.0%)

**45 Perseverance Way
Hyannis, MA 02601, US**

72 Inventor/es:

**MADONNA, ROBERT P.;
ESCHHOLZ, SIEGMAR K. y
DILLON, WILLIAM H.**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 988 053 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

Interruptor/termostato de luz inteligente para el control y la administración de la energía

Antecedentes**Campo técnico**

- 5 La presente divulgación se refiere en general al control, el monitoreo y la optimización en propiedades con múltiples habitaciones (por ejemplo., hoteles), y más específicamente a técnicas para el control y el monitoreo de dispositivos en la habitación, así como a técnicas para la optimización mejorada de la energía de dispositivos alimentados por batería (por ejemplo, cerraduras electrónicas de puertas).

Información de antecedentes

- 10 Los propietarios de inmuebles con un número de habitaciones (por ejemplo, hoteles con un número de habitaciones) suelen intentar reducir los costes de explotación y mejorar la experiencia de los huéspedes. Una fuente de costes de funcionamiento es el uso ineficiente de los dispositivos de climatización de las habitaciones. Muchas propiedades con varias habitaciones instalan un climatizador terminal (PTAC) en cada una de ellas, para permitir el control individual de las funciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC). Un PTAC es una unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado autónoma que suele funcionar con electricidad y dispone de conductos de ventilación y disipadores de calor tanto dentro como fuera de la habitación. Los PTAC de los establecimientos con varias habitaciones (por ejemplo, hoteles) suelen dejarse encendidos, a menudo a temperaturas extremas, por ejemplo, cuando un huésped abandona la habitación durante el día o después de la salida. Normalmente, el PTAC sólo se apaga, o se restablece a un nivel razonable, cuando el huésped vuelve a su habitación y la encuentra en un estado incómodo, o cuando el personal de limpieza limpia la habitación. En muchos inmuebles con varias habitaciones, el funcionamiento es en gran medida manual, sin administración, monitoreo ni control centralizados. Una situación similar se da en muchos otros tipos de dispositivos de las habitaciones, por ejemplo, los dispositivos de iluminación y los dispositivos audiovisuales y de entretenimiento. Las lámparas, televisores y otros aparatos de la habitación suelen quedarse encendidos cuando el huésped sale de ella, consumiendo energía hasta que el huésped que vuelve a la habitación o el personal de limpieza los apagan manualmente.
- 25

- Otro problema con muchas propiedades con varias habitaciones (por ejemplo, hoteles) es la falta de optimización efectiva de la energía para ciertos dispositivos alimentados por batería desplegados en las habitaciones. Por ejemplo, cada vez más propiedades han desplegado dispositivos inalámbricos de red de área personal (WPAN) alimentados por batería. Un tipo cada vez más común de dispositivo WPAN alimentado por batería es una cerradura de puerta Bluetooth Low Energy (BLE) que permite a un huésped abrir la puerta por medio de una aplicación (app) en un dispositivo móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente). Estas cerraduras suelen sustituir a las cerraduras convencionales de banda magnética y radiofrecuencia (RF), que utilizan tarjetas de acceso específicas. Sin embargo, los dispositivos WPAN alimentados por batería (tal como las cerraduras de puerta BLE) se enfrentan a un compromiso entre la duración de los intervalos de escucha y la vida útil de la batería. En este contexto, un intervalo de escucha se refiere a un número de unidades de tiempo entre instancias en las que el dispositivo escanea para recibir transmisiones entrantes. En el caso de BLE para cerraduras de puertas, el ahorro de energía se consigue por medio de ciclos de encendido agresivos, por lo que hay largos intervalos de escucha. Cuando el huésped está presente e intenta abrir una cerradura de puerta BLE por medio de una aplicación en su dispositivo móvil, el intervalo de transmisión del dispositivo móvil debe coincidir con el intervalo de escucha de la cerradura de puerta BLE, de modo que pueda negociarse un intercambio de claves y abrirse la puerta. Normalmente, esto conlleva una latencia considerable, que puede hacer que el dispositivo no responda ante un huésped.
- 30
- 35
- 40

- Algunos protocolos WPAN, tal como BLE, intentan reducir esta latencia estableciendo una conexión (por ejemplo, una conexión BLE) y negociando intervalos de transmisión y escucha para que coincidan con un intervalo de conexión acordado. Un dispositivo maestro (por ejemplo, la cerradura de puerta BLE) envía transmisiones publicitarias conectables en un intervalo publicitario, que suele ser largo para reducir el consumo de energía, y acepta conexiones entrantes de un dispositivo esclavo (por ejemplo, el dispositivo móvil). El dispositivo móvil escanea los anuncios en un intervalo de escaneo, y sólo al recibir una transmisión publicitaria conectable solicita la conexión. Una vez establecida la conexión, la comunicación tiene lugar de acuerdo con el intervalo de conexión acordado, y la comunicación posterior puede realizarse de forma más eficiente. Sin embargo, los dispositivos móviles son transitorios, lo que disminuye las ventajas de las conexiones. En uso, las conexiones suelen tener que reformarse con frecuencia, por lo que no pueden aprovecharse plenamente las eficiencias de un intervalo de conexión negociado. En consecuencia, la baja latencia y la larga duración de la batería para los dispositivos WPAN alimentados por batería (por ejemplo, cerraduras de puerta BLE alimentadas por batería) han demostrado ser difíciles de alcanzar.
- 45
- 50

- En consecuencia, existe la necesidad de técnicas mejoradas para controlar, monitorizar y optimizar los dispositivos en la habitación, así como técnicas para mejorar la optimización de la energía y la reducción de la latencia para dispositivos alimentados por batería (por ejemplo, cerraduras de puerta BLE alimentadas por batería). Un sistema de
- 55

automatización de edificios con un controlador de habitación que interactúa con un usuario a través de una pantalla táctil y que interactúa con un controlador central del edificio se conoce por la solicitud de patente US 2017/124842 A1.

Sumario

En una realización, se proporciona un interruptor/termostato de luz inteligente para su despliegue en habitaciones de una propiedad con varias habitaciones (por ejemplo, un hotel) que es capaz de controlar, supervisar y optimizar el funcionamiento de los dispositivos de la habitación (por ejemplo, dispositivos de control climático tales como PTAC, dispositivos de iluminación, dispositivos audiovisuales, etc.), así como mejorar la optimización de la energía y reducir la latencia de ciertos dispositivos alimentados por batería. El interruptor/termostato de luz inteligente puede ser un dispositivo empotrado en la pared montado en una caja eléctrica (por ejemplo, una caja de 1 gancho) que mantiene conexiones de red (por ejemplo, conexiones por cable, WPAN y/o WLAN) con dispositivos de la habitación, así como con dispositivos móviles de huéspedes y un controlador de anfitrión central que proporciona acceso a servicios de control en la nube. Un dispositivo móvil de huésped puede ejecutar una aplicación móvil de huésped que, cuando posee una clave de autenticación de tiempo limitado, puede emitir solicitudes de servicio al interruptor/termostato de luz inteligente para controlar y monitorear la habitación. El controlador de anfitrión central controla, monitorea y optimiza los dispositivos de la habitación a través de los interruptores/termostatos de luz inteligentes de varias habitaciones. El controlador de anfitrión central también puede interactuar con los dispositivos del personal de la propiedad que se utilizan para controlar y monitorear varias habitaciones de la propiedad, e interactuar con los servicios de control en la nube que permiten el control y el monitoreo fuera de las instalaciones.

Además de dicha funcionalidad, en algunas realizaciones, el interruptor/termostato de luz inteligente puede mejorar la optimización de la energía y reducir la latencia de los dispositivos WPAN alimentados por batería (por ejemplo, cerraduras de puerta BLE) operando como un agente para la habitación. El interruptor/termostato de luz inteligente puede abrir una conexión a través de la WPAN (por ejemplo, BLE) con un dispositivo WPAN alimentado por batería (por ejemplo, cerradura de puerta BLE alimentada por batería) mediante el uso de un intervalo de conexión negociado largo (por ejemplo, cientos de milisegundos) para permitir que el dispositivo WPAN alimentado por batería esté en estado apagado durante una parte sustancial del tiempo, y después enviar transmisiones de publicidad conectable a través de la WPAN en nombre del dispositivo en un intervalo de publicidad muy corto (por ejemplo, 20 milisegundos) para aumentar las probabilidades de coincidir con un intervalo de escaneo de un dispositivo móvil, tal como un dispositivo móvil huésped.

Debe entenderse que pueden implementarse una variedad de características adicionales y realizaciones alternativas distintas de las discutidas en este Sumario. Este Sumario pretende ser simplemente una breve introducción al lector para la descripción que sigue, y no indica ni implica que los ejemplos aquí mencionados cubran todos los aspectos de la divulgación, o sean aspectos necesarios o esenciales de la misma.

Breve descripción de los dibujos

La descripción que sigue se refiere a los dibujos que acompañan a las realizaciones de ejemplo, de las cuales:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de arquitectura de un sistema inteligente de control y administración de la energía para su uso en una propiedad (por ejemplo, un hotel) que tiene un número de habitaciones (por ejemplo, habitaciones de huéspedes);
La Fig. 2A es un diagrama de bloques de los componentes internos de una primera realización de ejemplo del interruptor/termostato de luz inteligente;
La Fig. 2B es un diagrama de bloques de los componentes internos de una segunda realización de ejemplo del interruptor/termostato de luz inteligente;
La Fig. 3A es una captura de pantalla de un ejemplo de pantalla general que muestra la ocupación, el uso de la energía y el estado de la temperatura en toda la propiedad, que puede generarse a partir de los datos de una base de datos de propiedades;
La Fig. 3B es una captura de pantalla de un ejemplo de pantalla específica de una habitación que muestra la ocupación, el consumo de energía y el estado de la temperatura de una habitación seleccionada a la que se puede acceder seleccionando una de las habitaciones indicadas en la pantalla general de la Fig. 3A;
La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas que pueden ejecutarse en el registro de un huésped;
La Fig. 5 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas que pueden ejecutarse en la salida de un cliente;
La Fig. 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas que pueden ejecutarse para un cambio de consigna de temperatura de un huésped en una habitación;
La Fig. 7 es un diagrama de flujo de una secuencia de etapas a modo de ejemplo que puede ejecutarse para solucionar problemas y gestionar la sustitución de dispositivos en la habitación; y
La Fig. 8 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas que pueden ejecutarse para ejecutar informes del sistema y activar notificaciones.

Descripción detallada

Ejemplo de arquitectura del sistema

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de arquitectura 100 de un sistema inteligente de control y administración de la energía para su uso en una propiedad (por ejemplo, un hotel) que tiene un número de habitaciones (por ejemplo, habitaciones de huéspedes). El sistema 100 incluye dispositivos de la habitación 110 que se encuentran en cada una de ellas, un controlador central 140 que puede estar situado en la recepción o en otra ubicación centralizada, servicios de control en la nube 160 que se alojan de forma remota (por ejemplo, en una plataforma de computación en la nube bajo demanda) y a los que puede acceder de forma remota el control central 140 a través de Internet, dispositivos 180 para el personal de la propiedad que pueden ser utilizados por la dirección, los servicios de atención al cliente, el personal de mantenimiento, el personal de limpieza u otro personal, y dispositivos corporativos y de operaciones fuera de la propiedad que pueden ser utilizados por el personal corporativo o de operaciones.

Los dispositivos de la habitación 110 incluyen un interruptor/termostato de luz inteligente 200 que es responsable de monitorizar, controlar e informar en tiempo real de las condiciones de la habitación respectiva. El interruptor/termostato de luz inteligente 200 puede emitir órdenes de control y recibir información ambiental y de estado de los demás dispositivos de la habitación. En una realización, el interruptor/termostato de luz inteligente 200 es un dispositivo empotrado en la pared montado en una caja eléctrica (por ejemplo, una caja de 1 gancho). Obtiene la energía del cableado de corriente alterna (CA) de la pared (por ejemplo, 120 voltios) y es capaz de conmutar la CA a través de un relé de potencia a al menos una carga (por ejemplo, una lámpara conectada a través del interruptor/termostato de luz inteligente 200). El interruptor/termostato de luz inteligente 200 puede incluir una pantalla (por ejemplo, una pantalla LCD sensible al tacto) que abarca una parte sustancial de su cara frontal y está configurada para proporcionar una parte de una interfaz de usuario. Otras partes de la cara frontal pueden estar ocupadas por uno o varios botones físicos y diodos emisores de luz (LED) que completan la interfaz de usuario. La interfaz de usuario puede recibir datos para controlar los demás dispositivos de la habitación y mostrar información ambiental y de estado recibida de ellos. Internamente, el interruptor/termostato de luz inteligente 200 puede incluir una o más interfaces inalámbricas (por ejemplo, una interfaz WPAN inalámbrica, tal como una radio BLE, y una interfaz de red de área local inalámbrica (WLAN), tal como una radio Wi-Fi), un procesador, una memoria, el relé de alimentación antes mencionado y otro hardware.

Un número de dispositivos de la habitación pueden interactuar directamente con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 a través de un cableado dedicado, una WPAN (por ejemplo, BLE) o una WLAN (por ejemplo, WiFi) proporcionada por un punto de acceso 130 cercano (por ejemplo, en la habitación o en la sala), y recibir comandos de control y proporcionar información ambiental y de estado directamente a los mismos. Dichos dispositivos pueden incluir dispositivos de control climático, dispositivos de iluminación, dispositivos sensores, dispositivos de seguridad, ciertos dispositivos audiovisuales y de entretenimiento, y/u otros tipos de dispositivos. Otros dispositivos de la habitación pueden (al menos en algunos casos) interactuar con el controlador de anfitrión central 140 y/o los servicios de control en la nube 160, de forma que los comandos de control y la información ambiental y de estado se proporcionen a través de un intermediario. Dichos dispositivos pueden incluir dispositivos móviles 126 para huéspedes, mandos a distancia, teclados dedicados, algunos otros dispositivos audiovisuales y de entretenimiento, y otros tipos de dispositivos.

Los dispositivos de control climático que interactúan con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 pueden incluir un PTAC 112 o un monitor PTAC y módulo de control 114. En algunas implementaciones (por ejemplo, cuando el interruptor de luz/termostato inteligente 200 sustituye a un termostato cableado), el PTAC 112 puede acoplarse por medio de un cableado de control de termostato estándar a una interfaz del interruptor de luz/termostato inteligente 200, y el interruptor de luz/termostato inteligente 200 puede controlar directamente el PTAC. En otras implementaciones (por ejemplo, cuando el interruptor/termostato de luz inteligente 200 sustituye a los controles en la unidad), el interruptor/termostato de luz 200 puede comunicarse a través de la WPAN (por ejemplo, BLE) o WLAN (por ejemplo, Wifi) con un módulo de monitorización y control PTAC 114 conectado al PTAC 112, que actúa como una interfaz bidireccional capaz entre el interruptor/termostato de luz inteligente 200 y el PTAC 112. El módulo 114 de monitoreo y control de PTAC puede incluir uno o más relés que accionan el cableado convencional de HVAC (por ejemplo, W1, W2, Y1, Y2, G, O), al menos un relé auxiliar (por ejemplo, para un terminal NO, un terminal NC y un terminal COM), LED de estado y de conexión, y una interfaz inalámbrica (por ejemplo, una radio BLE y/o una radio Wifi), entre otros componentes. El uso de un monitor PTAC y un módulo de control 114 puede permitir que el interruptor de luz/termostato inteligente 200 se ubique en cualquier lugar conveniente dentro de la habitación, sin necesidad de tender el cableado de control del termostato al PTAC.

Los dispositivos de iluminación que interactúan con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 pueden incluir una o más bombillas inteligentes 116 que se comunican a través de la WPAN (por ejemplo, BLE). Cada bombilla inteligente 116 puede activarse individualmente, atenuarse y/o cambiar su color en respuesta a los comandos de control del interruptor/termostato de luz inteligente 200. Los dispositivos de iluminación también pueden incluir uno o más controles de salida (también denominados "módulos de lámpara") 118 que se comunican a través de una WLAN (por ejemplo, Wifi). Como se utiliza en este documento, el término "control de toma de corriente" se refiere a un dispositivo que se coloca intermedio entre una toma de corriente y una carga (por ejemplo, una lámpara) y controla la activación y/o el nivel de atenuación en respuesta a comandos.

Los sensores que interactúan con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 pueden incluir un sensor de ocupación infrarrojo pasivo (PIR), un sensor de ocupación ultrasónico activo, un sensor de humedad, varios tipos de sensores de

estado de automatización y similares. En algunas implementaciones, al menos algunos sensores (por ejemplo, el sensor de ocupación por infrarrojos pasivos (PIR)) están integrados en el interruptor/termostato de luz inteligente 200 y se comunican a través de un bus interno del dispositivo. Otros sensores, por ejemplo, alojados en una unidad de sensor inteligente 122 independiente, pueden comunicarse con el interruptor/termostato de luz inteligente, por ejemplo, a través de una WPAN (por ejemplo, BLE).

Los dispositivos de seguridad que interactúan con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 pueden incluir una cerradura de puerta electrónica 120, por ejemplo, una cerradura de puerta WPAN (por ejemplo, BLE) alimentada por batería. Como se explica más adelante, en algunas implementaciones el interruptor/termostato de luz inteligente 200 puede funcionar como agente intermediario, manteniendo una conexión con el dispositivo WPAN alimentado por batería (por ejemplo, cerradura de puerta BLE alimentada por batería), mientras se anuncia en su nombre a un dispositivo móvil huésped (por ejemplo, teléfono inteligente), con el fin de lograr la optimización de energía y baja latencia.

Los dispositivos audiovisuales y de entretenimiento que interactúan con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 pueden incluir un televisor inteligente (TV) 124 y un controlador audiovisual (no mostrado) que se comunica a través de una WPAN (por ejemplo, BLE) o WLAN (por ejemplo, Wifi). El controlador audiovisual puede interactuar con un número de dispositivos audiovisuales y de entretenimiento de menor capacidad, por ejemplo, un televisor estándar, un decodificador de cable, un reproductor de DVD, etc. y, en respuesta a órdenes de control, emitir señales adecuadas (por ejemplo, señales infrarrojas (IR)) para interactuar con los dispositivos y controlarlos.

Un dispositivo móvil huésped puede o bien interactuar con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 o bien comunicarse con el controlador de anfitrión central 140 y los servicios de control en la nube 160. Un tipo de dispositivo móvil para huéspedes es un teléfono inteligente 126 que ejecuta una aplicación de control móvil para huéspedes para controlar los dispositivos 110 de la habitación cuando se autoriza. La aplicación móvil de control para huéspedes puede recibir una clave de autenticación limitada en el tiempo que le permita controlar los dispositivos de la habitación y mostrar información sobre el estado y el entorno de los mismos durante un periodo de tiempo específico (por ejemplo, cuando un huésped ha reservado la habitación), e impedir el control y el acceso en otros momentos. La clave de autenticación de tiempo limitado puede incluirse en las solicitudes de servicio enviadas por la aplicación móvil de control del huésped. Si el huésped utiliza el teléfono inteligente 126 en la habitación y se dispone de acceso WLAN (por ejemplo, acceso WiFi), la aplicación de control móvil puede comunicarse con el interruptor/termostato de luz inteligente 200 a través de la WLAN, que puede verificar la clave de autenticación de tiempo limitado y emitir comandos de control, o devolver la información de estado y ambiental, indicada por la solicitud de servicio. Sin embargo, puede darse el caso de que el huésped no tenga acceso a la WLAN. Por ejemplo, el huésped puede estar fuera de la propiedad, puede no haber configurado su dispositivo móvil para utilizar la WLAN (por ejemplo, por medio de un procedimiento de registro o inicio de sesión), la red inalámbrica puede estar desactivada, etc. En tales casos, la aplicación de control móvil en el dispositivo móvil del huésped puede comunicarse a través de una red celular de banda ancha (por ejemplo, 4G, 5G, etc.) con los servicios de control en la nube 160, que pueden verificar la clave de autenticación de tiempo limitado contra un tiempo presente y después retransmitir las solicitudes de servicio de control al interruptor de luz inteligente / termostato 200 y / o emitir comandos de control directamente a los dispositivos en la habitación, a través del controlador de anfitrión central 140, y devolver la información ambiental y de estado relevante.

Otros tipos de dispositivos también pueden comunicarse con el controlador de anfitrión central 140 y los servicios de control en la nube 160, incluido un mando a distancia, un teclado dedicado 128 y determinados dispositivos audiovisuales y de entretenimiento. El controlador de anfitrión central 140 puede ser responsable de la conducción de una interfaz de usuario de control (por ejemplo, una visualización en pantalla (OSD)) utilizado en conjunción con el mando a distancia, así como apoyar otras funciones de interfaz de usuario.

Una amplia variedad de otros tipos de dispositivos de la habitación pueden interactuar con el interruptor/termostato inteligente 200 o comunicarse con el controlador de anfitrión central 140 y los servicios de control en la nube 160. Estos otros dispositivos de la habitación pueden incluir dispositivos de control por voz (por ejemplo, dispositivos de control por voz Amazon Echo® o Amazon Dot®), dispositivos de transmisión multimedia (por ejemplo, altavoces inteligentes Sonos®, reproductores multimedia de transmisión Apple TV®, reproductores multimedia de transmisión Roku®, etc.), sistemas de persianas o persianas automáticas, dispositivos accionados por motor o relé, sistemas de alarma contra incendios, sistemas de automatización o sensores de terceros, así como una variedad de otros tipos de dispositivos.

El controlador de anfitrión central 140 puede gestionar la automatización y el control de alto nivel de toda la propiedad, interconectándose con el interruptor/termostato inteligente 200 (y algunos otros dispositivos de la habitación) en cada habitación a través de una red de área local (LAN) cableada (por ejemplo, Ethernet) 132 y/o una WLAN (por ejemplo, Wifi). La automatización y el control de alto nivel pueden incluir el cambio de los estados de los dispositivos de la habitación en respuesta a un programa (por ejemplo, el cambio de los ajustes de temperatura del climatizador por la noche), en respuesta a los estados del dispositivo o del entorno (por ejemplo, la reducción de la temperatura del climatizador cuando las luces de una habitación están apagadas o si la temperatura supera un umbral determinado), en respuesta a la información de presencia u ocupación (por ejemplo, la desactivación de los dispositivos de la habitación para ahorrar energía cuando la habitación está vacía), etc. El controlador central 140 puede interactuar además con los dispositivos del personal de la propiedad (por ejemplo, tabletas, teléfonos inteligentes, ordenadores

portátiles o de sobremesa y/u otros dispositivos utilizados por la dirección, los servicios de atención al huésped, el mantenimiento y el personal de limpieza) a través de una WLAN (por ejemplo, Wifi). Los dispositivos del personal de la propiedad pueden proporcionar una interfaz de usuario para realizar ajustes manuales en los estados de los dispositivos de la habitación y ver el estado y la información ambiental en varias habitaciones de la propiedad.

En general, el controlador de anfitrión central 140 funciona como punto de conexión para la administración y el monitoreo, gestiona las interfaces de usuario y proporciona un conducto a los servicios de control de la nube 160. El interruptor/termostato inteligente 200 (y algunos otros dispositivos de la habitación 110) en cada habitación pueden comunicarse a través del controlador de anfitrión central 140 con los servicios de control en la nube 160 mediante el uso de una combinación de comunicación WebSocket cifrada persistente e interfaces de programación de aplicaciones (API) de transferencia de estado representacional (REST). Los comandos de control pueden transmitirse en cualquier dirección a través de un WebSocket intermediado en el controlador de anfitrión central 140. La información sobre el estado y el entorno puede transmitirse a través de API REST.

En algunos casos, el controlador de anfitrión central 140 puede mantener una copia local de una base de datos de la propiedad, que almacena configuraciones del interruptor/termostato inteligente 200 (y algunos de los otros dispositivos de la habitación 110) en cada habitación de la propiedad, el estado en tiempo real de la habitación (por ejemplo, el estado en tiempo real e información ambiental tal como el estado de HVAC, el estado de iluminación, el estado audiovisual, la temperatura, el nivel de luz, etc.) y métricas históricas (tales como patrones pasados de uso del dispositivo, promedio de temperatura pasada, información de ciclos de HVAC, etc.), datos de presencia y ocupación, permisos del personal e información de acceso, así como otros tipos de datos. Los servicios de control en la nube 160 pueden mantener una copia primaria de la base de datos de propiedades. En otros casos, sólo la copia primaria puede ser mantenida por los servicios de control de la nube 160 y el controlador de anfitrión puede simplemente acceder a la base de datos cuando sea necesario.

Los servicios de control en la nube 160 (por ejemplo, en una plataforma de computación en la nube bajo demanda accesible a través de Internet) pueden proporcionar funciones remotas de monitoreo, control y almacenamiento de datos para la propiedad y potencialmente otras propiedades relacionadas (por ejemplo, de una cadena hotelera). Los servicios de control en la nube 160 también pueden interactuar con la infraestructura de servicios de terceros 170 relacionados con los dispositivos corporativos y de operaciones de la propiedad y fuera de la propiedad (por ejemplo, tabletas, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles o de sobremesa y/u otros dispositivos utilizados por el personal corporativo o de operaciones) 190. Los servicios de control en la nube 160 incluyen un número de módulos funcionales, entre los que se incluyen un módulo de servicios WebSocket, un módulo de servicios API (por ejemplo, compatible con REST así como con otros tipos de transferencia), un nexo de integración que gestiona los eventos entrantes y salientes, y un módulo de almacenamiento de datos que almacena datos en la base de datos de propiedades (por ejemplo, mediante el uso de SQL) y proporciona funcionalidad de almacenamiento en caché, así como otros módulos funcionales, todos ellos acoplados a un bus de mensajería.

El personal de la propiedad que utiliza dispositivos 180 del personal de la propiedad que interactúan con el controlador central anfitrión 140, y el personal corporativo o de operaciones de fuera de la propiedad que utiliza dispositivos 190 corporativos y de operaciones de fuera de la propiedad que interactúan con el servicio de control en la nube 160, pueden acceder a un portal de administración central que proporciona información de operaciones, supervisión y mantenimiento de las habitaciones de la propiedad (o, en algunos casos, de un número de propiedades). La información y las funciones mostradas en la interfaz de usuario pueden personalizarse y/o limitarse en función de los permisos dependientes del papel (por ejemplo, empleado de recepción, director de operaciones, etc.) y el ámbito de responsabilidad (por ejemplo, sólo propiedad local, regional, nacional, etc.) del personal. Se puede proporcionar una amplia variedad de tipos de información por habitación, para varias habitaciones de una misma propiedad o para varias habitaciones de varias propiedades, incluido el estado y la salud, estadísticas y análisis en tiempo real tal como la ocupación, la temperatura y el uso de energía, historiales de eventos, así como otros tipos de información. Las funciones pueden incluir, entre otras, el control remoto de los dispositivos de la habitación y su encendido y apagado, la configuración de los dispositivos y las funciones de empuje de actualización, la posibilidad de configurar alertas y notificaciones automáticas si se superan determinados umbrales o se determinan tendencias, la posibilidad de definir programas de mantenimiento y la generación de informes.

La Fig. 2A es un diagrama de bloques de los componentes internos de una primera realización de ejemplo del interruptor/termostato de luz inteligente 200. La primera realización puede adaptarse a la derivación de energía del cableado de CA en la pared que tiene un cable neutro (es decir, conductores de línea, carga y neutro). Una placa principal 210 del interruptor/termostato de luz inteligente 200 incluye una pantalla LCD táctil 220 para mostrar una parte de la interfaz de usuario; uno o más botones físicos y uno o más LED rojo, verde, azul (RGB) 230 que también forman parte de la interfaz de usuario; una interfaz inalámbrica 240 acoplada a una antena 245, que puede incluir radio WPAN (por ejemplo, BLE) y WLAN (por ejemplo, Wi-Fi) para la interconexión con otros dispositivos de la habitación y un punto de acceso; un procesador 250 que controla la interfaz de usuario en la pantalla LCD 220 y descifra las entradas recibidas; una memoria (por ejemplo, una memoria FLASH) 260 que almacena el código de control y el firmware que se ejecutan en el procesador para implementar la funcionalidad del interruptor/termostato de luz inteligente 200; y una fuente de alimentación de corriente continua (CC) a CC 265. Una placa de alimentación 270 del interruptor/termostato de luz inteligente 200 está acoplada a la placa principal 210 a través de cables de corriente continua y de control de relé, e incluye un relé de alimentación 280 que conmuta el conductor de línea al conductor de

carga (por ejemplo, para alimentar una luminaria cableada a través del interruptor/termostato de luz inteligente 200) y una fuente de alimentación de CA a CC 290 que alimenta el interruptor/termostato de luz inteligente 200 mediante el uso del conductor de línea y el conductor natural.

Ciertas estructuras antiguas pueden tener cableado en la pared que carece de conductor neutro (es decir, sólo hay conductores de línea y carga). La falta de un neutro puede presentar problemas para la realización de ejemplo del interruptor/termostato de luz inteligente 200 que se muestra en la Fig. 2A, ya que resulta más difícil alimentar la fuente de alimentación de CA a CC 290. La Fig. 2B es un diagrama de bloques de los componentes internos de una segunda realización de ejemplo del interruptor/termostato de luz inteligente 200. La segunda realización es similar a la primera, con las excepciones de que en lugar de un relé de potencia 280 se emplea un atenuador de corte de fase 281, y la fuente de alimentación de CA a CC 290 se acopla al conductor de carga. Cuando el interruptor/termostato de luz 200 está en posición de apagado (es decir, cuando una lámpara u otro dispositivo acoplado al interruptor/termostato de luz 200 está apagado), el conductor de carga se utiliza como neutro. El atenuador de corte de fase 282 permite que una pequeña cantidad de energía fluya al conductor de carga, permitiendo que la fuente de alimentación de CA a CC 290 reciba energía, pero siendo insuficiente para iluminar (al menos de una manera visualmente perceptible) el dispositivo de iluminación o activar otro tipo de dispositivo acoplado al interruptor/termostato de luz inteligente 200. Cuando el interruptor/termostato de luz 200 está en posición de encendido (es decir, un dispositivo de iluminación u otro dispositivo acoplado al interruptor/termostato de luz inteligente 200 debe estar encendido), el atenuador de corte de fase 282 corta la alimentación al dispositivo de iluminación u otro dispositivo periódicamente (por ejemplo, durante un par de milisegundos) para alimentar la fuente de alimentación 290 de CA a CC. Esta breve interrupción puede ser imperceptible para un huésped.

Ejemplo de interfaz de usuario del portal de administración central

Como se ha comentado anteriormente, el portal de administración central puede proporcionar al personal de la propiedad y al personal corporativo o de operaciones de fuera de la propiedad una variedad de información y funcionalidades sobre operaciones, supervisión y mantenimiento. La Fig. 3A es una captura de pantalla de un ejemplo de pantalla de sumario 300 que muestra la ocupación de toda la propiedad, el uso de la energía y el estado de la temperatura que puede generarse a partir de los datos de una base de datos de la propiedad. La Fig. 3B es una captura de pantalla de un ejemplo de pantalla específica de habitación 310 que muestra la ocupación, el uso de energía y el estado de la temperatura de una habitación seleccionada a la que se puede acceder seleccionando una de las habitaciones indicadas en la pantalla de visión general 300 de la Fig. 3A. Además de proporcionar información sobre el estado de la sala en tiempo real, la pantalla específica de la sala 310 puede mostrar datos históricos. Además, se pueden proporcionar controles para controlar directamente los dispositivos de la habitación para cambiar los puntos de ajuste del control climático o cambiar el estado del dispositivo (por ejemplo, encender o apagar la iluminación, la música, etc.).

Ejemplo de operaciones, transacciones de supervisión y mantenimiento

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas que pueden ejecutarse en el registro de un huésped. En la etapa 410, un huésped llega a la recepción de la propiedad y habla con un empleado de recepción (FDE). Si el huésped aún no lo ha hecho, puede descargar una aplicación de control móvil en su dispositivo móvil (por ejemplo, el teléfono inteligente 126). En la etapa 420, el FDE utiliza un sistema de administración de habitaciones (RMS) de terceros u otra infraestructura de servicios de terceros 170 para registrar la entrada del huésped. El RMS/la infraestructura de servicios de terceros notifica a los servicios de control en la nube 160. Al huésped se le puede asignar un identificador de huésped (ID), que, en la etapa 430, se vincula a un ID de habitación de la habitación en la base de datos de propiedades mantenida en los servicios de control en la nube 160. En la etapa 440, el controlador de anfitrión central 140 asigna credenciales, incluida una clave de autenticación por tiempo limitado a la aplicación de control móvil en el dispositivo móvil del huésped (por ejemplo, el teléfono inteligente 126), que permite a la aplicación de control móvil controlar el interruptor/termostato de luz inteligente 200 y otros dispositivos de la habitación durante su estancia. En la etapa 450, el controlador central 140 envía órdenes de control al interruptor/termostato de luz inteligente 200 para cambiar la temperatura y otros ajustes climáticos a un nivel confortable, para preparar la llegada del huésped. Opcionalmente, el controlador de anfitrión central 140 también puede enviar comandos de control al interruptor/termostato de luz inteligente 200, o directamente a otros dispositivos de la habitación 110, para cambiar el estado (por ejemplo, la iluminación, la música, etc.) y prepararse para la llegada del huésped. En la etapa 460, el dispositivo de control climático (por ejemplo, PTAC), y opcionalmente otros dispositivos de la habitación 110, ejecutan los comandos.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas 500 que puede ejecutarse en un registro de salida de huéspedes. En la etapa 510, un cliente inicia una compra móvil desde su dispositivo móvil (por ejemplo, el teléfono inteligente 126). Alternativamente, en la etapa 520, el huésped llega a la recepción de la propiedad y habla con un FDE. En la etapa 530, en respuesta a la entrada en el dispositivo móvil (por ejemplo, teléfono inteligente) o por el FDE, un RMS u otra infraestructura de servicios de terceros 170 comprueba la salida del huésped de la habitación. La infraestructura de servicios de RMS/terceros notifica a los servicios de control en la nube 160, que, en la etapa 540, desvinculan el ID de huésped del ID de habitación en la base de datos de la propiedad. En la etapa 550, el controlador de anfitrión central 140 revoca las credenciales del huésped, incluida la eliminación explícita de la clave de

autenticación por tiempo limitado que una vez habilitó la aplicación de control móvil para controlar el interruptor/termostato de luz inteligente 200 y otros dispositivos de la habitación. En la etapa 560, el controlador de anfitrión central 140 envía comandos de control al interruptor/termostato de luz inteligente 200 para cambiar la temperatura y otros ajustes climáticos a un modo económico que minimice el consumo de energía. Opcionalmente, el controlador de anfitrión central 140 también puede enviar comandos de control al interruptor/termostato de luz inteligente 200, o directamente a otros dispositivos de la habitación 110, para cambiar el estado (por ejemplo, iluminación, música, etc.) a un estado de apagado o de consumo reducido. En la etapa 570, el dispositivo de control climático (por ejemplo, PTAC), y opcionalmente otros dispositivos de la habitación 110, ejecutan los comandos. Los dispositivos de control climático (por ejemplo, PTAC) pueden volverse pasivos (por ejemplo, permitiendo que la temperatura varíe en una banda ancha) mientras están en el modo económico.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas 600 que puede ejecutarse para un cambio de consigna de temperatura de un huésped en una habitación. En la etapa 610, un huésped inicia una operación de cambio del punto de ajuste de la temperatura, mediante el uso de la aplicación de control móvil de su dispositivo móvil (por ejemplo, el teléfono inteligente 126) o la interfaz de usuario del interruptor de luz/termostato inteligente 200. Si se utiliza la aplicación de control móvil, el dispositivo móvil (p. ej., el teléfono inteligente 126) envía una solicitud de servicio a los servicios de control en la nube 160, que, en la etapa 620, emiten una solicitud de servicio a través del controlador de anfitrión central 140 al interruptor/termostato de luz inteligente 200. De lo contrario, en la etapa 630, se informa directamente al interruptor/termostato de luz inteligente 200 a través de su interfaz de usuario. En la etapa 640, el interruptor/termostato de luz inteligente 200 emite órdenes de control para cambiar el punto de ajuste de la temperatura en la habitación. En la etapa 650, el dispositivo de control climático (por ejemplo, PTAC) ejecuta los comandos. La aplicación de control móvil puede recibir información sobre el nuevo valor de consigna de temperatura de la habitación.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas 700 que pueden ejecutarse para realizar la resolución de problemas y gestionar las sustituciones del dispositivo 110 en la habitación. En la etapa 710, un huésped informa de que un dispositivo de la habitación, tal como un dispositivo de climatización (por ejemplo, PTAC), no funciona como se esperaba. En la etapa 720, un FDE se pone en contacto con un profesional de mantenimiento de propiedades (PMP). El PMP puede utilizar un dispositivo 180 del personal de la propiedad para acceder al portal de administración central. En la etapa 730, el PMP utiliza el portal de administración central para recuperar métricas históricas de la base de datos de propiedades mantenida por el servicio de control en la nube 160. Por ejemplo, en el caso de un dispositivo de control climático que se sospeche defectuoso (por ejemplo, un PTAC), se pueden recuperar las temperaturas históricas y trazarlas para resaltar la degradación del rendimiento. En la etapa 740, se decide si la sustitución está justificada o es posible la reparación. Si la sustitución no está justificada, el PMP puede reparar el dispositivo de la habitación en la etapa 750. Alternativamente, si la sustitución está justificada, el PMP puede sustituir la unidad en la etapa 760. El PMP puede utilizar el portal de administración central, en la etapa 770, para actualizar un registro de dispositivo (por ejemplo, indicando la marca, el modelo, el número de serie, etc.) almacenado en la base de datos de propiedades.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo de un ejemplo de secuencia de etapas 800 que pueden ejecutarse para ejecutar informes del sistema y activar notificaciones. En la etapa 810, un gerente de instalaciones regionales (RFM) u otro personal corporativo o de operaciones puede utilizar un dispositivo corporativo o de operaciones fuera de la propiedad para acceder al portal de administración central y solicitar un informe. Se pueden admitir diversos tipos de informes, centrados en el tiempo de inactividad del sistema, el uso de energía (por habitación, propiedad, región, etc.), el estado del dispositivo en la habitación, el rendimiento del dispositivo en la habitación y las métricas de mantenimiento, entre otros. En la etapa 820, el servicio de control en la nube 160 accede a la base de datos de propiedades y recupera las métricas necesarias. En la etapa 830, el portal central de administración formatea y presenta el informe solicitado. Paralelamente, se recopilan continuamente los parámetros de rendimiento de cada habitación, se actualiza la base de datos de propiedades y se emiten las notificaciones necesarias. En la etapa 840, los dispositivos de la habitación miden las condiciones ambientales y su propio estado, y los proporcionan al interruptor/termostato de luz inteligente 200. En la etapa 850, el interruptor/termostato de luz inteligente 200 compila las métricas y las carga en los servicios de control en la nube 160, a través del controlador de anfitrión central 140. En la etapa 860, los servicios de control en la nube 160 recopilan métricas para las habitaciones de una propiedad (y potencialmente de múltiples propiedades) y, en 870, añaden las métricas a la base de datos de la propiedad. En la etapa 880, los servicios de control en la nube 160 comparan las métricas con umbrales y/o tendencias predefinidos y, en la etapa 890, determinan si es necesario tomar medidas (por ejemplo, si uno o más dispositivos de la habitación funcionan de forma anómala). Si se requiere una acción, en la etapa 890, los servicios de control de la nube 160 pueden enviar una notificación a la infraestructura de servicios de terceros 170, lo que puede provocar, en la etapa 895, que se envíe al personal adecuado para realizar el mantenimiento o tomar otras medidas.

Optimización de la potencia de los dispositivos WPAN

Como se mencionó anteriormente, el controlador de anfitrión central 140 puede utilizarse para optimizar el consumo de energía de algunos dispositivos WPAN (por ejemplo, BLE) alimentados por batería en la habitación (por ejemplo, una cerradura de puerta BLE alimentada por batería que permite a los huéspedes acceder mediante el uso de una aplicación en un dispositivo móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente)). El interruptor/termostato de luz inteligente 200 funciona como un agente para la habitación, manteniendo una conexión con el dispositivo WPAN alimentado por

batería (por ejemplo, cerradura de puerta BLE alimentada por batería) mientras se anuncia en su nombre a un dispositivo móvil huésped (por ejemplo, teléfono inteligente 126). El interruptor/termostato de luz inteligente 200 mantiene la conexión abierta con el dispositivo WPAN alimentado por batería (por ejemplo, cerradura de puerta BLE alimentada por batería) mediante el uso de un intervalo de conexión negociado. El intervalo de conexión puede ser largo (por ejemplo, cientos de milisegundos) para permitir que el dispositivo WPAN alimentado por batería esté en estado apagado durante una parte sustancial del tiempo. El interruptor/termostato de luz inteligente 200 envía además transmisiones publicitarias conectables. El intervalo de publicidad puede ser muy corto (por ejemplo, 20 milisegundos) para aumentar las probabilidades de coincidir con un intervalo de escaneo de un dispositivo móvil, tal como un dispositivo móvil huésped (por ejemplo, un teléfono inteligente 126). Cuando un usuario (por ejemplo, un huésped) se acerca a la habitación e indica que desea cambiar un estado del dispositivo WPAN alimentado por batería (por ejemplo, accionar el cierre de puerta BLE alimentado por batería para bloquear o desbloquear el cierre de la puerta), se establece una conexión con el interruptor de luz/termostato inteligente 200 por medio de una transmisión de publicidad conectable recibida, y comienza un intercambio de datos (por ejemplo, un intercambio de claves) en el que el interruptor de luz/termostato inteligente 200 recibe los datos necesarios para cambiar el estado del dispositivo WPAN alimentado por batería. El interruptor/termostato de luz inteligente 200 reenvía los datos (p. ej., la llave) a través de la conexión existente al dispositivo WPAN alimentado por batería (p. ej., cerradura de puerta BLE alimentada por batería) en el intervalo de conexión negociado. De este modo, se puede conseguir tanto una baja latencia como una larga duración de la batería para el dispositivo WPAN alimentado por batería (por ejemplo, una cerradura de puerta BLE alimentada por batería).

Conclusiones

Debe entenderse que pueden realizarse diversas adaptaciones y modificaciones a las técnicas de optimización de potencia anteriormente comentadas. Aunque se ha mencionado anteriormente que un ejemplo de propiedad con varias habitaciones puede ser un hotel, debe recordarse que el sistema de control inteligente y administración de la energía 100 puede utilizarse en otros tipos de propiedades con varias habitaciones, tales como residencias de ancianos, hospitales, dormitorios, edificios de apartamentos, etc. Además, debe entenderse que al menos algunas de las funcionalidades sugeridas anteriormente para ser implementadas en hardware pueden ser implementadas en software, y viceversa. En general, la funcionalidad puede implementarse en hardware, software o varias combinaciones de los mismos. Las implementaciones de hardware pueden incluir circuitos lógicos, circuitos integrados de aplicación específica y/u otros tipos de componentes de hardware. Las implementaciones de software pueden incluir instrucciones ejecutables por dispositivo electrónico (por ejemplo, instrucciones ejecutables por ordenador) almacenadas en un medio legible por dispositivo electrónico no transitorio (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio), tal como una memoria volátil o persistente, un disco duro, un disco compacto (CD) u otro medio tangible. Además, las implementaciones combinadas de software y hardware pueden incluir tanto instrucciones ejecutables por un dispositivo electrónico almacenadas en un medio no transitorio legible por un dispositivo electrónico, como uno o más componentes de hardware, por ejemplo, procesadores, memorias, etc. Por encima de todo, debe entenderse que las realizaciones anteriores se entienden sólo a modo de ejemplo. Lo que se reivindica es:

REIVINDICACIONES

1. Un interruptor combinado de luz y termostato (200) para su instalación en una habitación de una vivienda, que comprende:

una pantalla para visualizar al menos una parte de una interfaz de usuario del interruptor combinado de luz y termostato (200);
 un relé de potencia (280) configurado para controlar el flujo de corriente alterna, CA, hacia al menos un dispositivo de iluminación cableado a través del interruptor de luz y termostato combinados (200);
 una o más interfaces de red configuradas para comunicarse con uno o más dispositivos en la habitación (110) de la habitación de la propiedad y un controlador de anfitrión central (140) que administra y controla una pluralidad de habitaciones de la propiedad, donde el uno o más dispositivos en la habitación (110) incluyen al menos un dispositivo de control climático;
 un procesador (250) configurado para ejecutar código de control;
 una memoria (260) configurada para almacenar el código de control, donde el código de control cuando se ejecuta es operable para,
 en respuesta a la entrada del usuario en la interfaz de usuario del interruptor combinado de luz y termostato (200), controlar el flujo de alimentación de CA al menos a un dispositivo de iluminación conectado a través del interruptor combinado de luz y termostato (200) o emitir comandos de control a uno o más dispositivos de la habitación (110), y
 en respuesta a una solicitud de servicio del controlador de anfitrión central (140), controlar el flujo de energía A/C al menos un dispositivo de iluminación cableado a través del interruptor de luz y termostato combinados (200) o emitir comandos de control a uno o más dispositivos de la habitación (110).

2. El interruptor de luz y termostato combinado (200) de la reivindicación 1, en el que el código de control cuando se ejecuta es operable para mostrar el estado y la información ambiental recibida a través de la una o más interfaces de red desde el uno o más dispositivos en la habitación (110) en la pantalla, y proporcionar al menos una parte del estado y la información ambiental a través de la una o más interfaces de red al controlador de anfitrión central (140).

3. El interruptor combinado de luz y termostato (200) de la reivindicación 1, en el que la una o más interfaces de red están configuradas además para comunicarse con un dispositivo móvil huésped (126) que ejecuta una aplicación de control móvil huésped, app, y el código de control cuando se ejecuta es además operable para:

recibir una solicitud de servicio y una clave de autenticación de tiempo limitado de la aplicación de control móvil para huéspedes;
 verificar la clave de autenticación de tiempo limitado con respecto a un tiempo presente; y
 en respuesta a la verificación de la clave de autenticación de tiempo limitado, emitir órdenes de control a uno o más dispositivos de la habitación (110) o proporcionar información sobre el estado y el entorno a la aplicación de control móvil para huéspedes.

4. El interruptor combinado de luz y termostato (200) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de control climático es un acondicionador de aire terminal empaquetado, PTAC, y la una o más interfaces de red están configuradas para comunicarse con el PTAC a través del cableado de control del termostato o a través de una red de área personal inalámbrica, WPAN, con un monitor PTAC y módulo de control acoplado al PTAC.

5. El interruptor combinado de luz y termostato (200) de la reivindicación 1, en el que el interruptor combinado de luz y termostato (200) está configurado para ser montado en una caja eléctrica empotrada en la pared y obtener energía del cableado de CA empotrado en la pared.

6. El interruptor de luz y termostato combinados de la reivindicación 1, en el que uno o más dispositivos de la habitación (110) incluyen uno o más dispositivos sensores o dispositivos de audio/vídeo, audiovisuales y entretenimiento, y la una o más interfaces de red están configuradas para comunicarse con el uno o más dispositivos sensores o audiovisuales y dispositivos de entretenimiento.

7. El interruptor de luz y termostato combinados (200) de la reivindicación 1, en el que uno o más dispositivos de la habitación (110) incluyen una cerradura de puerta Bluetooth Low Energy, BLE, alimentada por batería de la habitación y la una o más interfaces de red incluyen una o más interfaces BLE configuradas para comunicarse a través de BLE con la cerradura de puerta BLE alimentada por batería.

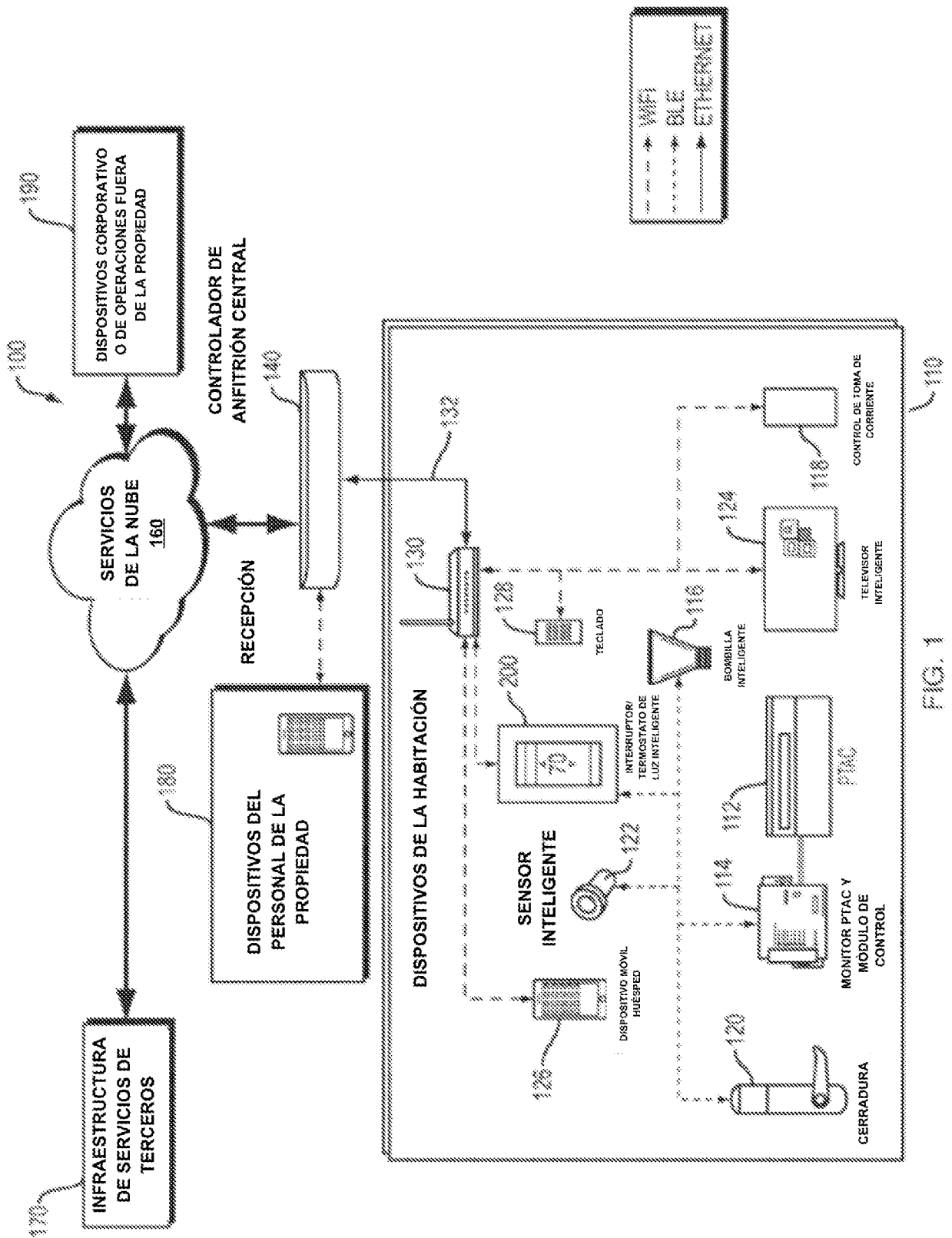


FIG. 1

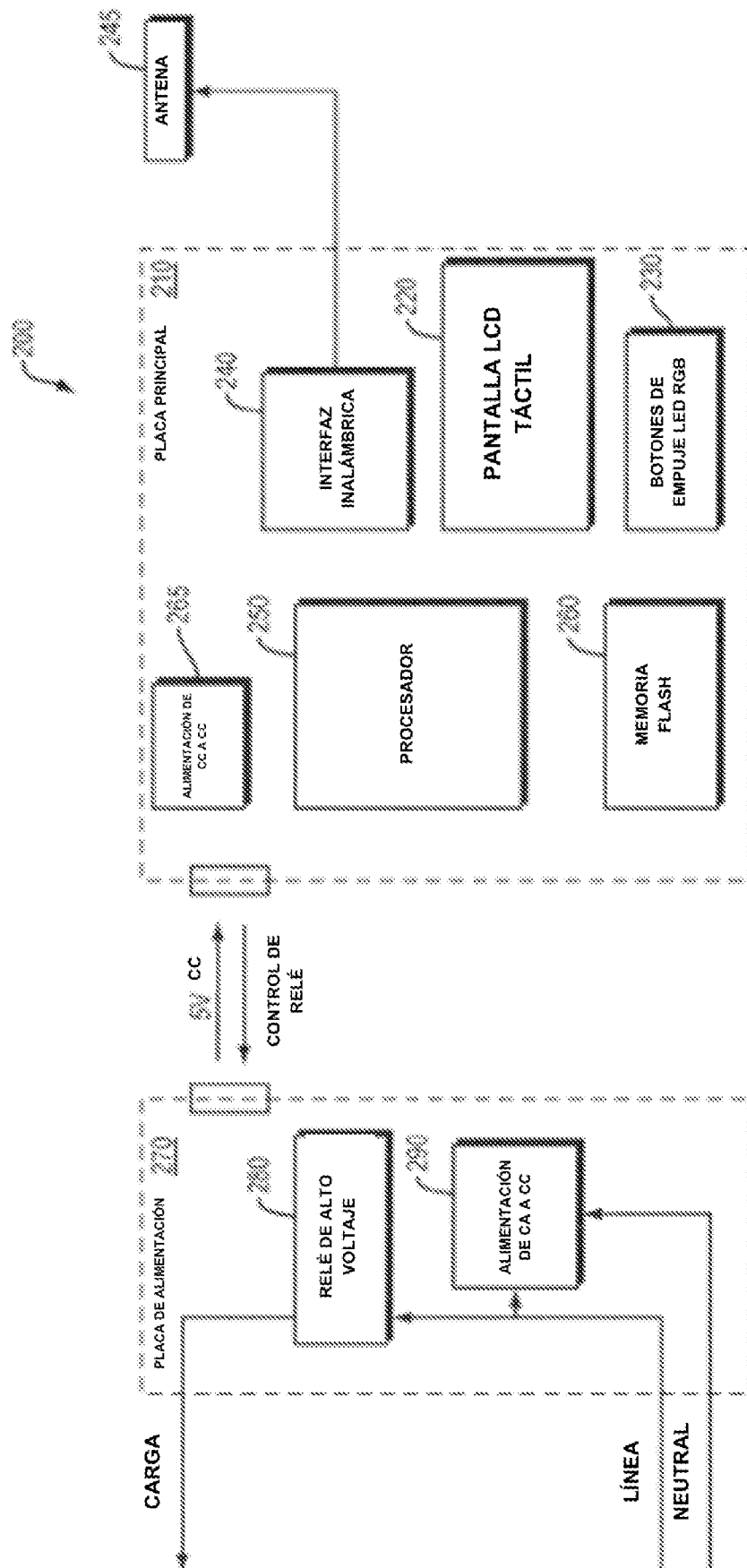


FIG. 2A

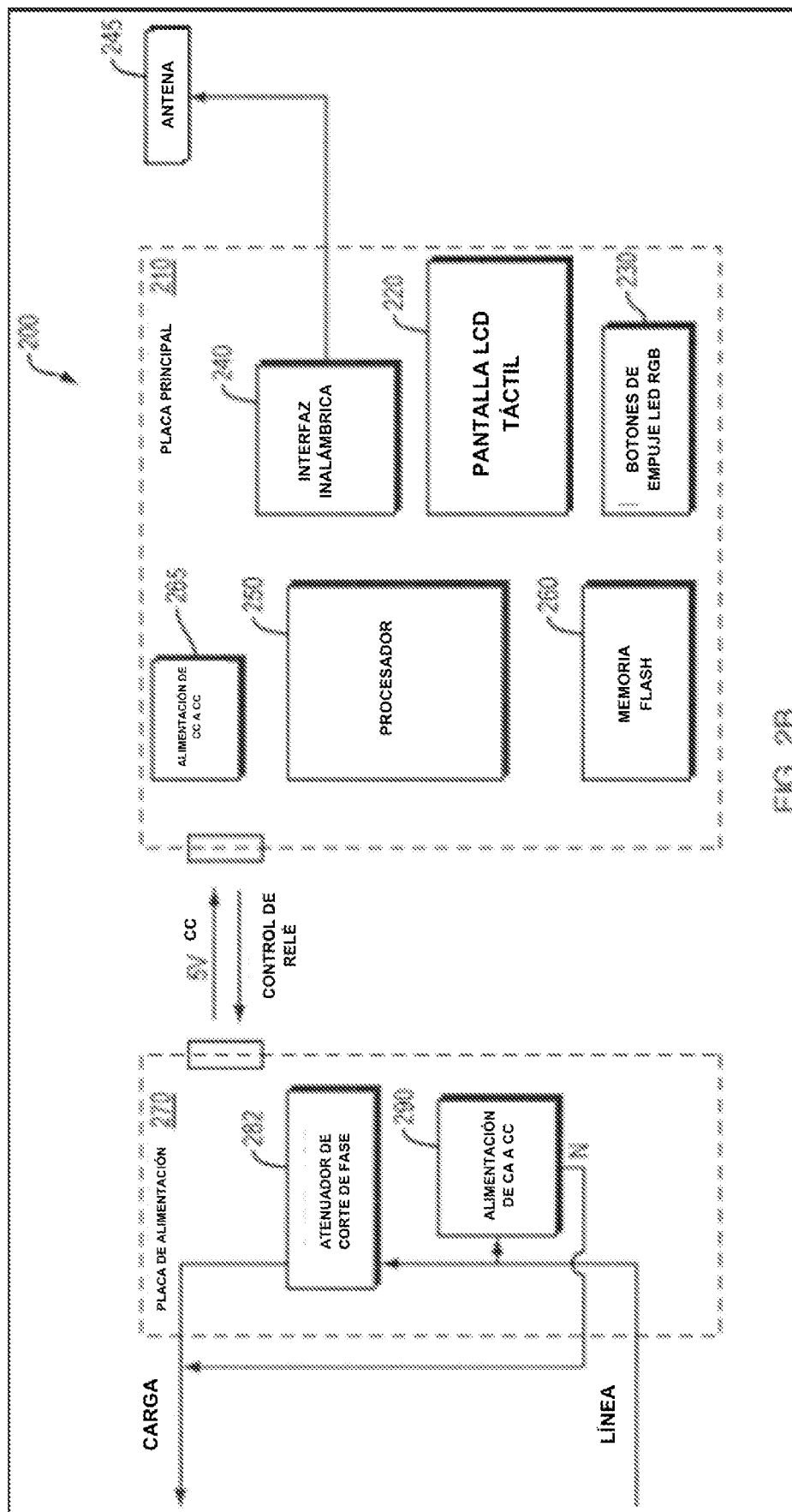


FIG. 2B

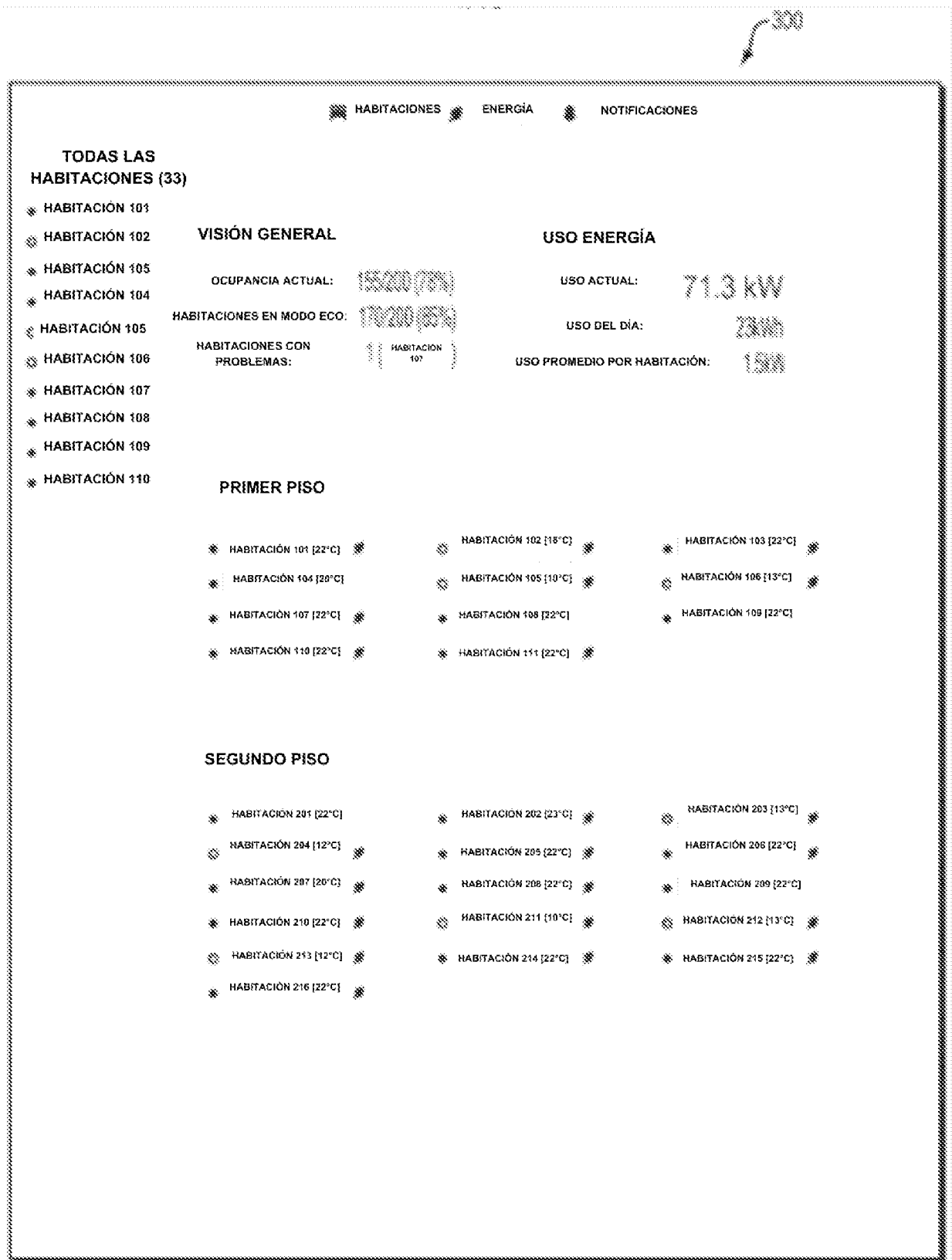
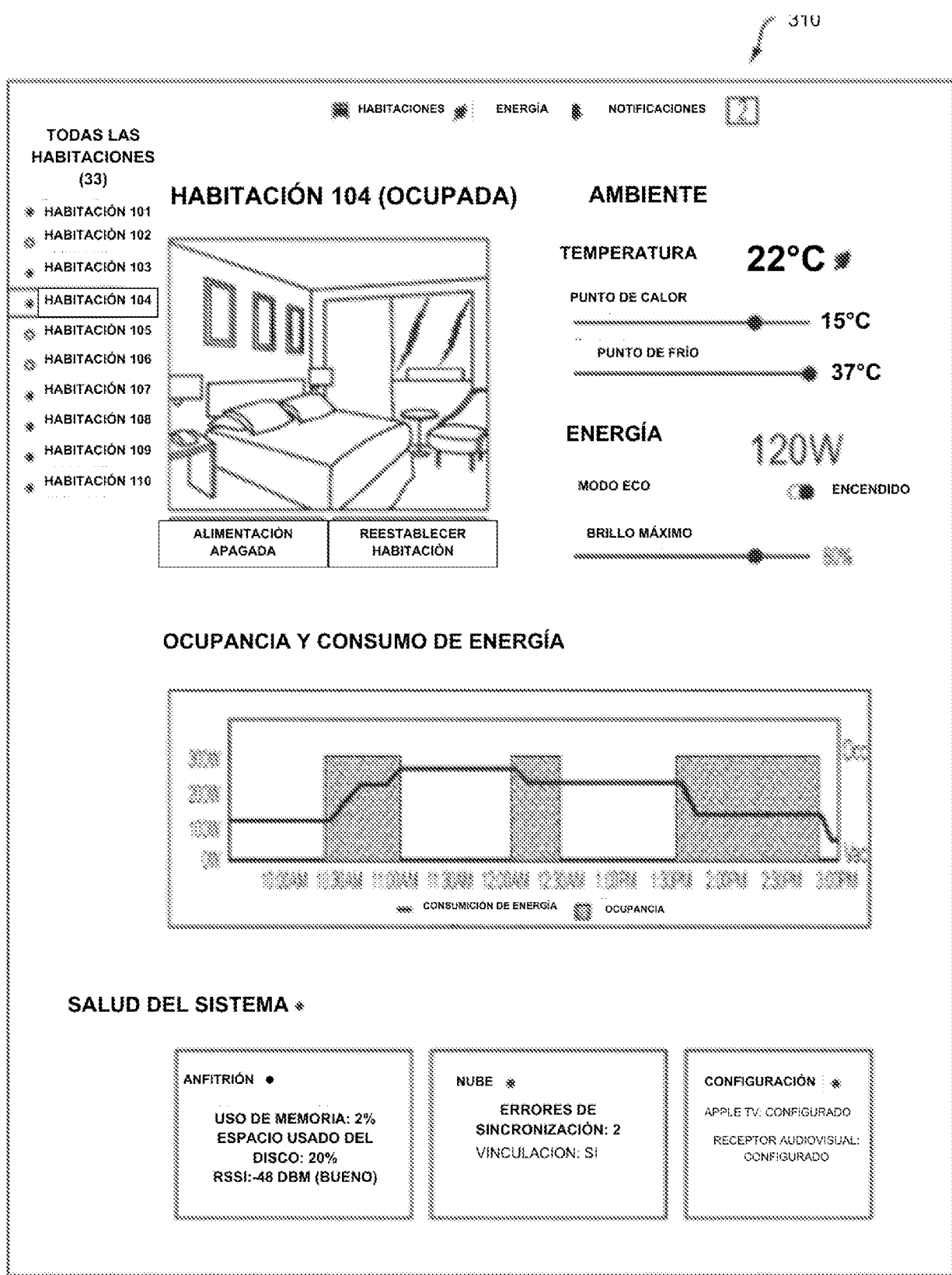


FIG. 3A



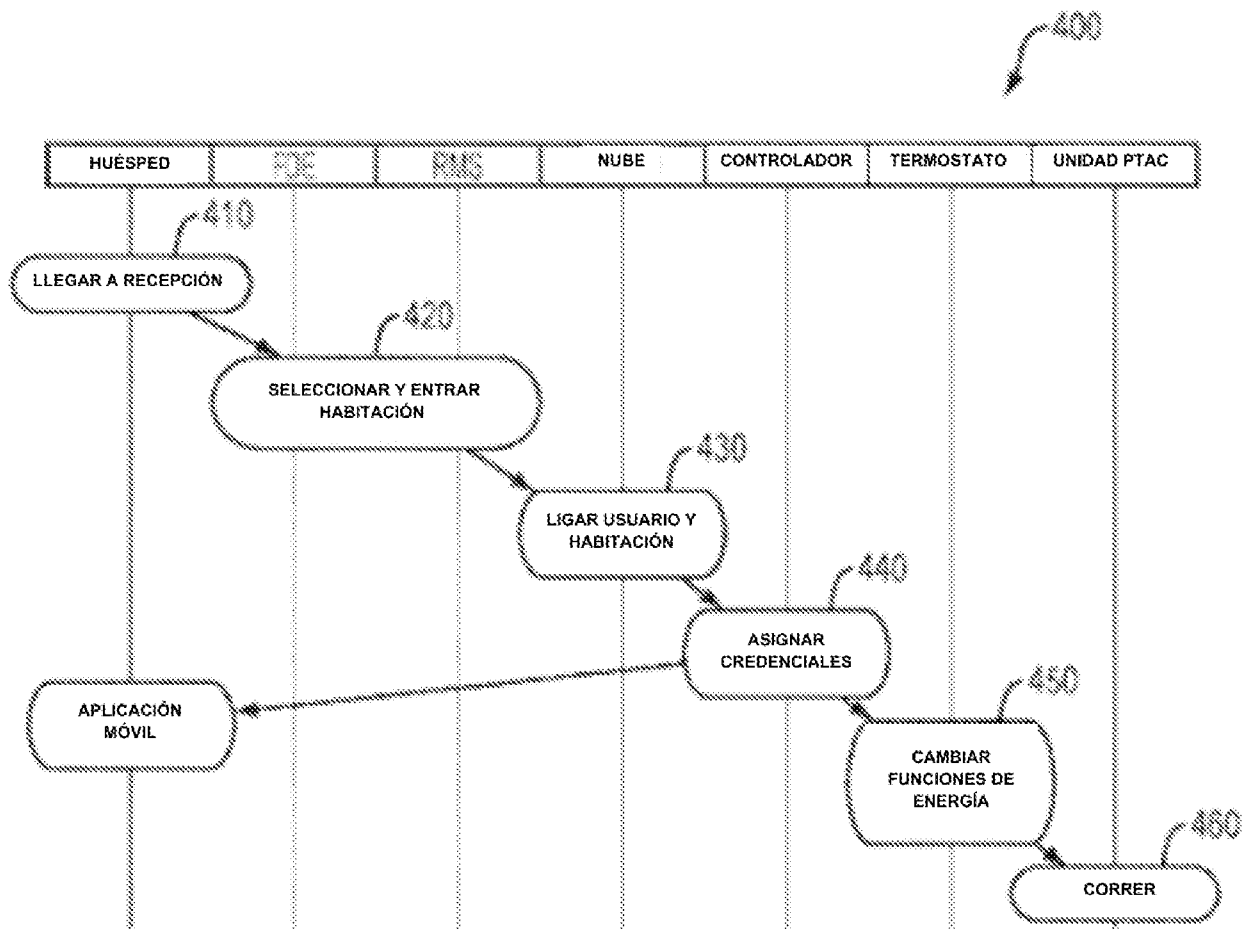


FIG. 4

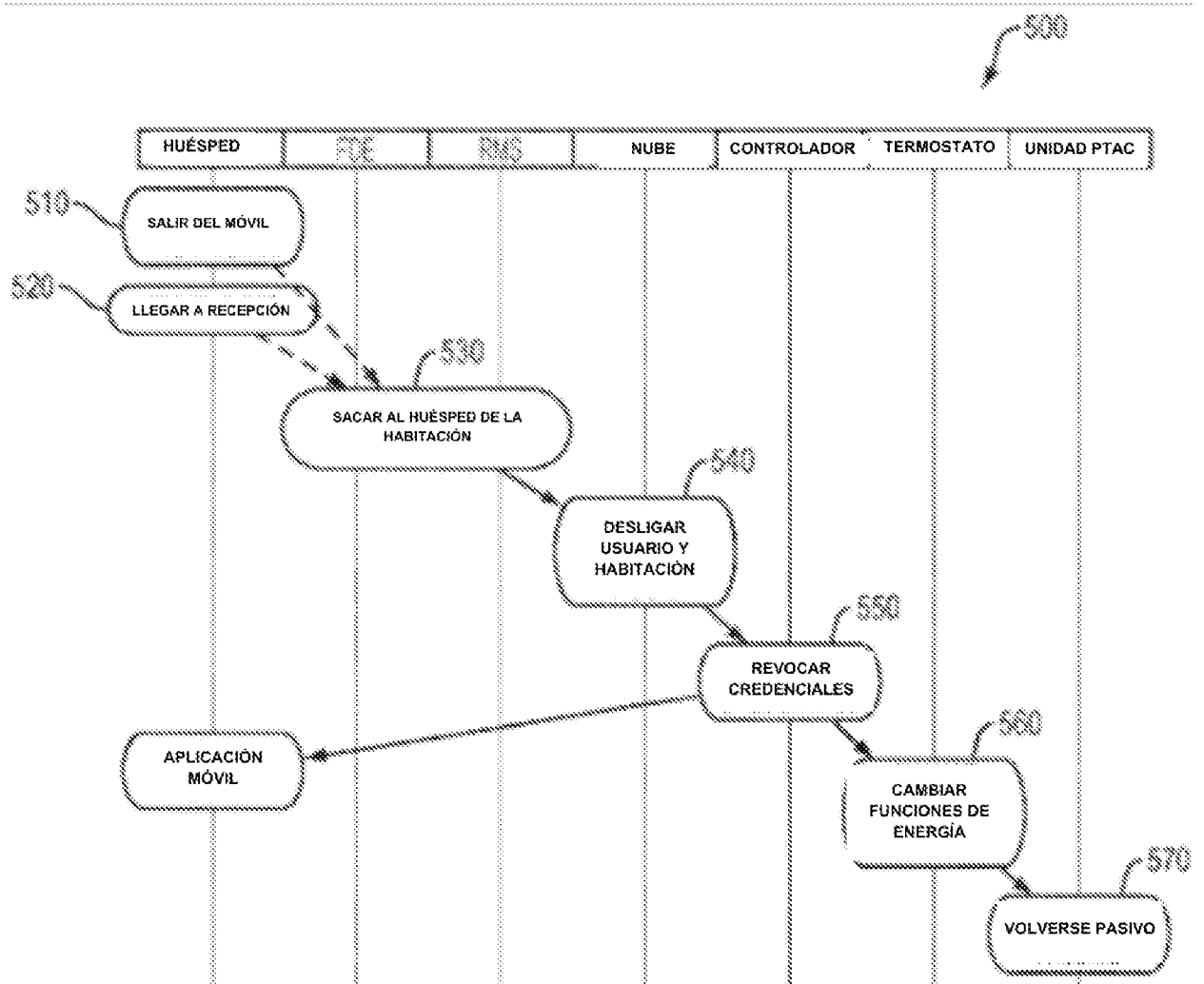


FIG. 5

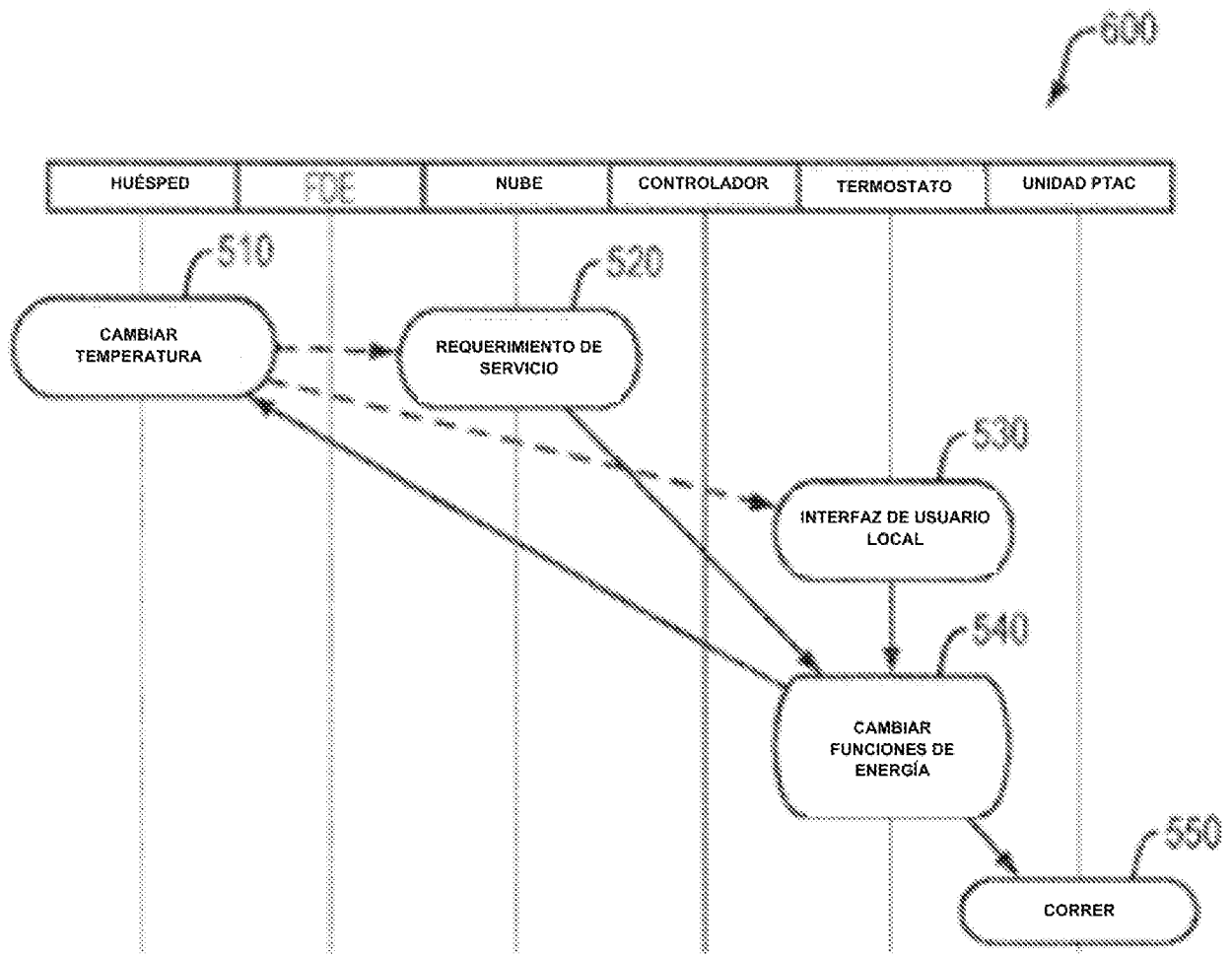


FIG. 6

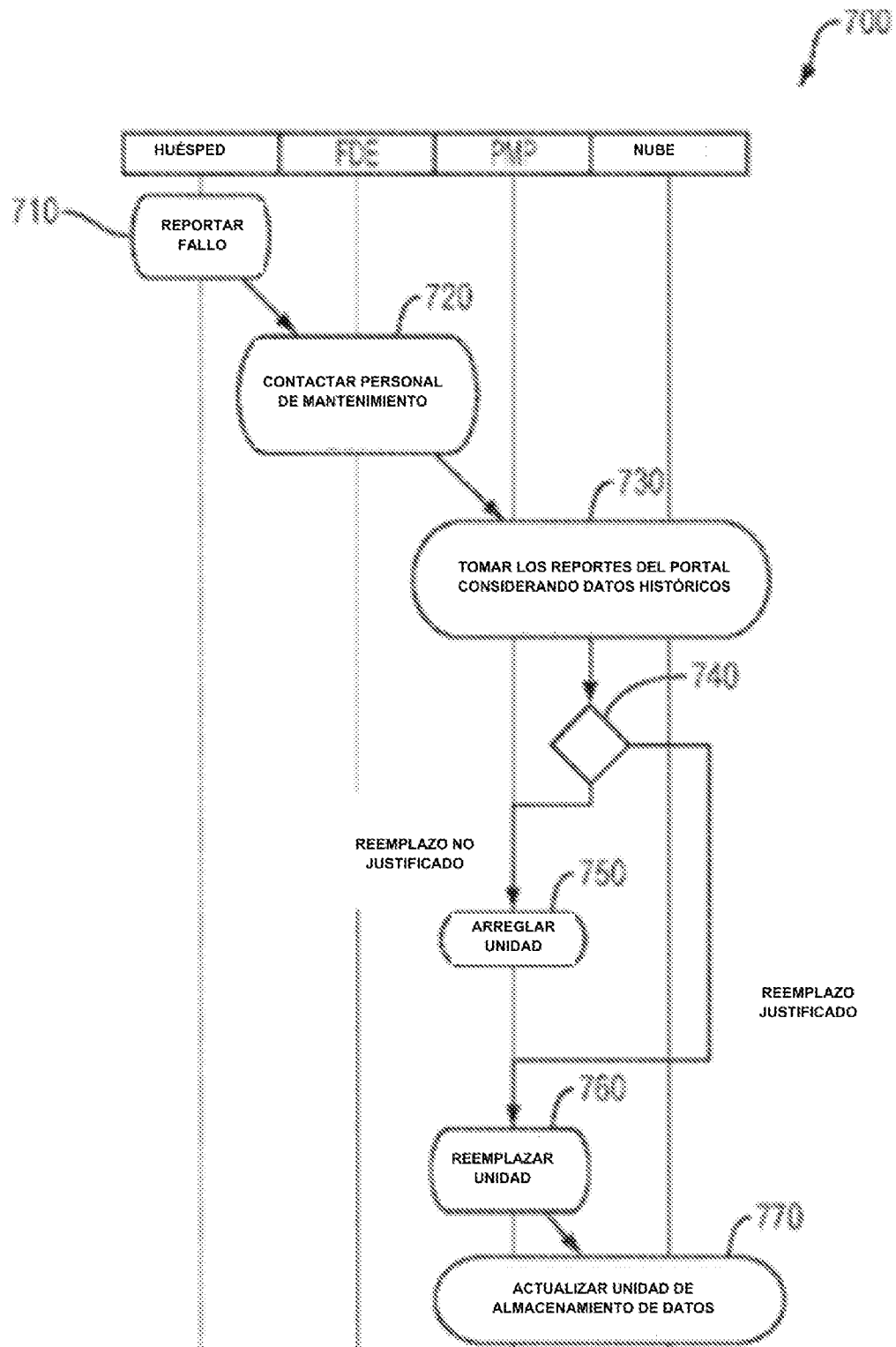


FIG. 7

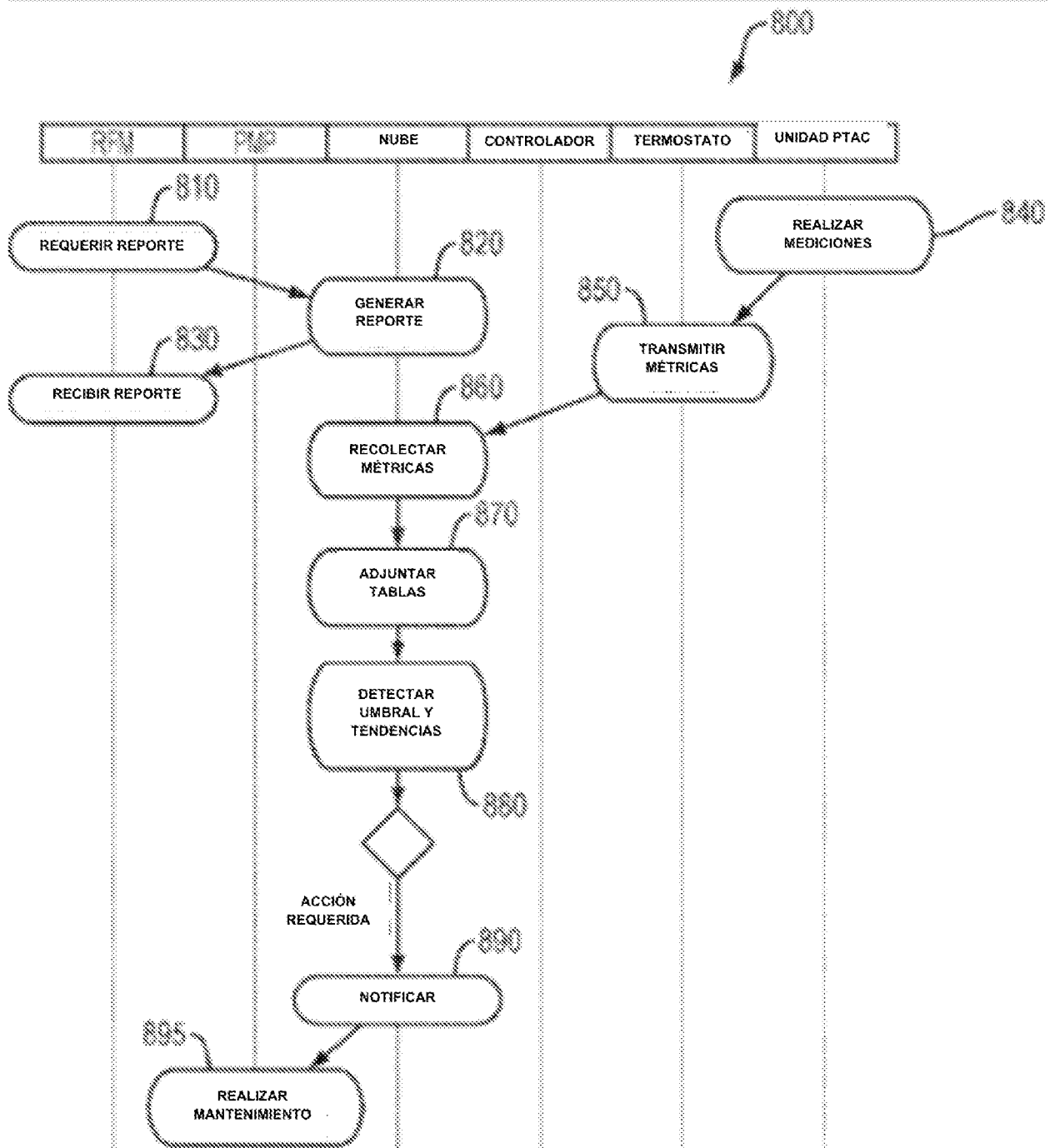


FIG. 8