

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 367**

51 Int. Cl.:

G08C 17/02 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2014 PCT/US2014/042470**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14209647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2014 E 14737439 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3014593**

54 Título: **Controlador de iluminación**

30 Prioridad:

26.06.2013 US 201313927976

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

13.02.2018

73 Titular/es:

**SAVANT SYSTEMS LLC (100.0%)
45 Perseverance Way
Hyannis, MA 02601, US**

72 Inventor/es:

**KICKLIGHTER, KEVIN C.;
MCDANIEL, STEVEN R. y
DRAPER, NICHOL FIFE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 654 367 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

Controlador de iluminación

Antecedentes**Campo técnico**

- 5 La presente divulgación se refiere generalmente a sistemas domóticos y más específicamente a un controlador de iluminación.

Información de antecedentes

10 Los sistemas de automatización se están volviendo cada vez más populares tanto en edificios residenciales como comerciales. En un sistema de automatización doméstico típico, uno o más controladores organizan el sistema. Los controladores operan bajo direcciones de un usuario, recibidas en dispositivos de interfaz de usuario en comunicación con los controladores. Los controladores pueden controlar puntos de extremo que implementan funciones para cambiar el entorno y, en algunos casos, recoger datos de entorno. Dependiendo del tipo de sistema de automatización doméstico, la naturaleza de los controladores, dispositivos de interfaz de usuario y puntos de extremo pueden variar. Además, el mismo dispositivo en ocasiones puede operar tanto como un controlador, un dispositivo de interfaz de usuario como un punto de extremo, dependiendo de sus capacidades y función actual.

15 Como se usa en el presente documento, el término "componente" debería entenderse que se refiere generalmente a controladores, dispositivos de interfaz de usuario y/o puntos de extremo de un sistema de automatización doméstico.

20 Un sistema de automatización puede incluir componentes relacionados con cualquiera de una diversidad de diferentes tipos de funciones en las áreas de iluminación, control de climatización, audio/video, cortinas y persianas de ventana, seguridad y vigilancia, comunicaciones, control de entrada, gestión de potencia y similares. Por ejemplo, si el sistema de automatización soporta control de iluminación, los controladores pueden incluir un controlador de iluminación, dispositivos de interfaz de usuario pueden incluir uno o más controles remotos y teclados y los puntos de extremo pueden incluir módulos de carga. Análogamente, si el sistema de automatización soporta control de climatización, los controladores pueden incluir uno o más controladores de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) (o funcionalidad de control HVAC integrada en controladores de fin general), los dispositivos de interfaz de usuario pueden incluir uno o más controles remotos y los puntos de extremo pueden incluir uno o más termostatos, sensores y similares.

25 Para configurar un sistema de automatización, cada componente generalmente debe identificarse y su relación(es) con otros componentes definirse. Por ejemplo, con respecto a control de iluminación, cada teclado debe identificarse y asignarse a un controlador de iluminación particular de tal forma que lámparas individuales o ambientes pueden controlarse de acuerdo con una especificación de un diseñador de iluminación y preferencias de un usuario final. Por consiguiente, existe una necesidad para una manera mejorada, más conveniente, rápida y fiable para que los instaladores instalen y configuren componentes de iluminación como parte de sistemas de automatización.

30 Otro reto que a menudo surge en conexión con componentes de iluminación y sistemas de automatización se refiere a protección de conmutadores durante transiciones desde el estado encendido al estado apagado y viceversa. Durante tales transiciones, tales conmutadores pueden experimentar sobretensión o cambios excesivamente rápidos en corriente o tensión con respecto a tiempo cualquiera de los que puede dañar o destruir un conmutador. Conmutadores de estado sólido son particularmente susceptibles a este problema. Una solución convencional a este problema es un circuito "de supresión" que se usa para suprimir sobrecargas dañinas. Por ejemplo, si un conmutador se conecta a una carga inductiva (por ejemplo, un motor), un circuito de supresión que consiste en una resistencia y condensador en serie puede conectarse a través de la carga.

35 Una desventaja significativa de un circuito de supresión convencional es que se empareja específicamente a un tipo de carga (por ejemplo, inductiva, capacitativa o resistiva) y por lo tanto no es apropiado para otros tipos de cargas. Esto es problemático en sistemas de automatización en los que una diversidad de tipos de cargas están a menudo presentes, necesitando por lo tanto múltiples tipos de circuitos de supresión asociados.

40 El documento US 2011/0050451 A1 se refiere a un procedimiento de selección de frecuencia de transmisión de un dispositivo de control remoto de frecuencia de radio entrando el dispositivo de control remoto en un modo de operación de selección de frecuencia, transmitiendo una orden de prueba en una primera frecuencia de radio desde el dispositivo de control remoto y proporcionando una indicación perceptible por el ser humano, si la orden de prueba se recibe por un segundo dispositivo de recepción de frecuencia de radio.

45 El documento US 6901439 B1 describe un procedimiento de añadidura de un dispositivo a una red, en el que el procedimiento incluye una técnica que puede usarse por un instalador de dispositivos eléctricos con capacidad de red y comprende además las etapas que un instalador realizaría incluyendo la toma de contacto que se necesita que se produzca entre dispositivos para conseguir el procedimiento de conexión.

55

Sumario

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la creación de una conexión entre un teclado y un controlador de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 y a un sistema de acuerdo con la reivindicación 9 que comprende una pluralidad de teclados habilitados por WiFi, un controlador de iluminación y una aplicación de configuración.

10 Adicionalmente, un sistema de automatización de la presente invención incluye un controlador de iluminación que tiene una interfaz WiFi a través de la que puede establecerse comunicación inalámbrica con uno o más dispositivos móviles tales como teléfonos inteligentes, tabletas y similares. Usando un dispositivo móvil, un instalador puede configurar rápida y fiablemente el controlador de iluminación incluyendo la creación y modificación de conexiones y ajustes para teclados que se asocian con el controlador de iluminación.

15 Además, el controlador de iluminación de la presente invención incluye un circuito de supresión dinámico que se ajusta automáticamente a sí mismo dentro de un ciclo de atenuación con diferentes tipos de cargas. El circuito capta características de una carga y determina si la carga es esencialmente inductiva, capacitativa o resistiva. A base de esa determinación, el circuito dinámicamente se ajusta a sí mismo para emparejar apropiadamente sus características con la carga. Tales ajustes pueden llevarse a cabo ventajosamente cuando el controlador de iluminación realiza una operación de atenuación. El circuito habilita que el controlador de iluminación realice operaciones de atenuación fluidas incluso con cargas de muy poca potencia tales como diodos de emisión de luz (LED) y lámparas fluorescentes compactas (CFL).

20 Debería entenderse que pueden implementarse una diversidad de prestaciones adicionales y realizaciones alternativas. Este Sumario se concibe simplemente como una introducción para el lector y no indica o implica que los ejemplos mencionados en el presente documento cubren todos los aspectos de la invención o son necesarios o aspectos esenciales de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La descripción a continuación se refiere a los dibujos adjuntos, de los que:

25 la Figura 1 es un diagrama de bloques de una arquitectura de un sistema de automatización que incluye un controlador de iluminación;

la Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil de ejemplo;

la Figura 3 es un diagrama de bloques de hardware de un controlador de iluminación de ejemplo;

la Figura 4 es un diagrama de bloques de software de un controlador de iluminación de ejemplo;

30 la Figura 5 es una serie de vistas de un dispositivo móvil de ejemplo como puede usarse por un instalador para crear o modificar conexiones entre el controlador de iluminación y teclados;

la Figura 6 es un diagrama de bloques de un circuito de supresión dinámico que es una parte del controlador de iluminación; y

la Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del circuito de supresión dinámico.

Descripción detallada

35 La Figura 1 es un diagrama de bloques de una arquitectura de un sistema 100 de automatización doméstico de ejemplo que se centra en control de iluminación. El centrarse en control de iluminación es meramente ilustrativo y debería entenderse que un sistema de automatización doméstico puede soportar una diversidad de diferentes tipos de funciones relacionadas con iluminación, control de climatización, audio/video, cortinas y persianas de ventana, seguridad y vigilancia, comunicaciones, control de entrada, gestión de potencia y similares. Un sistema de automatización doméstico puede dedicarse a una de estas funciones o una combinación de múltiples de estas funciones. Un sistema de automatización doméstico puede desplegarse en una casa residencial y las funciones adaptarse a un entorno residencial. Como alternativa, un sistema de automatización doméstico puede desplegarse en un edificio comercial (tales como un edificio de oficinas, tienda, fábrica, etc.) y estas funciones adaptarse a requisitos comerciales.

40 El sistema 100 de automatización doméstico de ejemplo incluye un número de componentes de automatización domésticos (por ejemplo, controladores, una interfaz de usuario y puntos de extremo) relacionados con control de iluminación. Como se muestra en la Figura 1, un controlador 110 de iluminación se conecta a través de una red 180 de área local (LAN) por cable a un controlador 120 anfitrión. Sin embargo, el controlador 110 de iluminación, como se describe en detalle a continuación, preferentemente tiene suficientes recursos incorporados para operar en un criterio independiente sin un controlador anfitrión. Tal flexibilidad habilita ventajosamente que el controlador 110 de iluminación se despliegue en una amplia variedad de automatización doméstica u otros entornos en coste y tiempo de instalación reducidos, pero sin sacrificar prestaciones o funcionalidad deseadas.

Las interfaces de usuario incluyen teclados 170, controles 175 remotos y potencialmente dispositivos 200 móviles. Las unidades de punto de extremo incluyen módulos de carga, módulos de lámpara (no mostrados) y similares.

El controlador 110 de iluminación proporciona funcionalidad de control y comunicación y soporta, a través de un bus 130 de módulo, los módulos 140 de carga. Los módulos de carga incluyen módulos de atenuación y módulos de retransmisión que atenúan y/o conmutan dispositivos de iluminación individuales, cuando el controlador 110 de iluminación les mande que lo hagan. Además, el controlador 110 de iluminación soporta, a través de un bus 130 de módulo, unidades 150 de enlace de teclado que se acoplan, a través de un respectivo bus 160 de estación, a teclados 170. Los teclados 170 reciben entrada de usuario indicando a dispositivos de iluminación que atenúen y/o conmuten, que se proporciona de vuelta al controlador 110 de iluminación. En una realización, el controlador 110 de iluminación es capaz de soportar hasta doscientos (200) teclados 170.

Si el controlador 110 de iluminación no se configura para operar en un criterio independiente, el controlador 120 anfitrión se configura para controlar y supervisar operaciones del controlador 110 de iluminación, así como para proporcionar interpretación de interfaz de usuario y funciones de control de alto nivel. Uno o más puntos 190 de acceso inalámbrico se acoplan a LAN 180 por cable y soporta una LAN inalámbrica (WLAN) o, más específicamente, una red WiFi. Como se usa en el presente documento el término "WiFi" se refiere a una red de área local inalámbrica (WLAN) que es a base de una o más de las normas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

La red WiFi se utiliza por controles 175 remotos y dispositivos 200 móviles. Además de los controles 175 remotos y dispositivos 200 móviles, uno o más otros componentes del sistema 100 de automatización doméstico pueden utilizar la red WiFi. Por ejemplo, el controlador 110 de iluminación, teclados 170 y otros componentes pueden habilitarse para WiFi y usar la red WiFi para complementar, o (como alternativa) en lugar de, conexiones por cable.

Además de la recepción de entrada de usuario para controlar operación en curso de un sistema 100 de automatización doméstico, dispositivos 200 móviles pueden usarse para configurar componentes del sistema 100 de automatización doméstico. Cada dispositivo 200 móvil individual puede usarse en una o ambas de estas funciones. Como se usa en el presente documento, la expresión "dispositivo móvil" se refiere a un dispositivo electrónico que se adapta para transportarse en la persona e incluye una interfaz de comunicación inalámbrica y una pantalla de visualización táctil. Dispositivos tales como ordenadores de tableta (por ejemplo, la tableta iPad® disponible en Apple Inc.), teléfonos inteligentes (por ejemplo, los teléfonos inteligentes iPhone® disponibles en Apple Inc. y teléfonos inteligentes Android® disponibles en diversos suministradores) y ciertos reproductores multimedia portátiles (por ejemplo, tales como el iPod® touch disponible en Apple Inc.), se consideran dispositivos móviles. Un ordenador de sobremesa no se consideraría un dispositivo móvil. Cuando se usa en una función de control, un dispositivo 200 móvil puede ejecutar una aplicación de control (app) y comunicarse con el controlador 120 anfitrión. Como se describe en detalle a continuación, cuando se usa en una función de configuración, un dispositivo 200 móvil puede ejecutar una app de configuración y comunicarse directamente con componentes no de controlador individuales.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo 200 móvil de ejemplo. El dispositivo 200 móvil incluye un procesador 210, una memoria 220, una interfaz 230 de red inalámbrica, una pantalla 240 táctil, una interfaz 250 de comunicación en serie por cable, así como otro hardware. El procesador 210 incluye lógica configurada para ejecutar software y manipular datos de estructuras de datos. La memoria 220 incluye una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento para el almacenamiento del software y las estructuras de datos. La interfaz 230 de red inalámbrica facilita la comunicación por una WLAN o, más específicamente, una red WiFi. La pantalla 240 de visualización táctil puede recibir entrada de usuario en forma de gestos (por ejemplo, toques, deslizamientos, gestos de múltiples toques, etc.) de un usuario. La interfaz 250 de comunicación en serie puede ser una interfaz de acoplamiento de 30 pines, una interfaz Lightning, una interfaz USB u otro tipo de interfaz.

Un sistema 260 operativo, porciones del cual residen en la memoria 220, organiza funcionalmente el dispositivo 200 móvil. El sistema 260 operativo puede ser un sistema operativo iOS® disponible en Apple Inc., un sistema operativo Android® disponible en Google, Inc., u otro tipo de sistema operativo. Una app 270 de configuración se ejecuta en conjunción con el sistema 260 operativo, para permitir que el dispositivo 200 móvil opere en una función de configuración, configure un componente (por ejemplo, un controlador, una interfaz de usuario o un punto de extremo) del sistema 100 de automatización doméstico. La app 270 de configuración puede presentar una interfaz de usuario en la pantalla 270 táctil y recibir entrada de usuario en la misma. Además, una app de control (no mostrada) también puede almacenarse en la memoria 220 para permitir que el dispositivo 200 móvil opere en una función de control y controle operación en curso del sistema 100 de automatización doméstico. La app de control (no mostrada) también puede presentar su interfaz de usuario en la pantalla 270 táctil y recibir entrada de usuario en la misma.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de hardware del controlador 110 de iluminación que se muestra en la Figura 1. Un módulo 300 WiFi proporciona conectividad WiFi para el controlador de iluminación. El módulo 300 WiFi se comunica bidireccionalmente con un módulo 320 de control/CPU. El módulo 300 WiFi, en conjunción con módulo 320 de control/CPU, habilita que el controlador 110 de iluminación funcione como o bien un punto de acceso o un cliente. Además, si múltiples controladores 110 de iluminación están presentes en una instalación y cada uno se configura como un cliente, todos los controladores de iluminación pueden operar en la misma red WiFi. Como

alternativa, cada controlador 110 de iluminación puede configurarse para proporcionar una red separada que puede ser ventajosa para instalaciones comerciales tales como centros de salas de conferencia.

5 La conectividad WiFi proporcionada por el módulo 300 WiFi habilita que el controlador 110 de iluminación acceda servicios web de alojamiento. Tales servicios pueden incluir búsquedas de información detallada con respecto a componentes que se conciben para controlarse mediante o para interactuar con el controlador 110 de iluminación. Además, la conectividad WiFi proporcionada por el módulo 300 WiFi habilita que el controlador 110 de iluminación se controle remotamente a través de la web.

10 Un módulo 310 de interfaz de usuario es preferentemente un teclado que puede incluir botones, LED indicadores y otros controles ajustables por usuario. El módulo 310 de interfaz de usuario se comunica bidireccionalmente con el módulo 320 de control/CPU. Un módulo 330 de potencia y aislamiento proporciona potencia al módulo 320 de control/CPU. Un módulo 340 de supresión dinámica y supervisión de energía se comunica bidireccionalmente con el módulo 320 de control/CPU. El módulo 340 se comunica bidireccionalmente con un módulo de control 350 de conectores/atenuación, que también recibe comunicación desde el módulo 320 de control/CPU.

15 La Figura 4 es un diagrama de bloques de software del controlador 110 de iluminación que se muestra en la Figura 1. Un procedimiento 400 es responsable de gestión de accionamiento/retransmisión y proporciona una interfaz para accionar y retransmitir hardware (no mostrado). Un servicio 410 es un servicio de ajustes de red y localización. El servicio 410 habilita que un ordenador conectado a la misma red que el controlador 110 de iluminación encuentre el controlador de iluminación y establezca su dirección IP, submáscara de red, pasarela, ajustes de servidor DNS, así como DHCP o entradas estáticas. Un servicio 420 es un servicio de controlador de iluminación que recibe información con respecto a eventos de iluminación, ejecuta guiones de iluminación y realiza seguimiento de estados de carga, estados de ambientes e indicadores LED. Un servicio 430 es responsable de la obtención y mantenimiento de un nombre de un sistema.

20

25 Un controlador 440 es un controlador de enlace de dispositivo que proporciona lectura, escritura y acceso de puente a dispositivos de bus de circuito integrado (I2C) y periférico en serie (SPI). Una interfaz 450 proporciona una interfaz abstraída al hardware y software de control de nivel inferior y habilita que otras apps controlen el controlador 110 de iluminación para funciones tales como conmutación de audio/video y autogestión. Un servicio 460 proporciona una interfaz para dispositivos de infrarrojos (IR). Un controlador 470 es responsable de supervisión de temperatura y velocidad de ventilador.

30 Un sistema 480 operativo Linux organiza funcionalmente el controlador 110 de iluminación. Un controlador 490 de Ethernet, en conjunción con una pila 495 de protocolo TCP/IP, un enchufe 498 de teclado WiFi y un servidor 499 web HTTP, proporcionan conectividad de red para el controlador 110 de iluminación. Un grupo de controladores 490, en conjunción con una interfaz 496, proporcionan comunicación con teclados 170 (Figura 1) a través del bus 160 de estación (Figura 1). De manera similar, controladores 490, en conjunción con una interfaz 497, proporcionan comunicación con módulos 140 de carga (Figura 1) a través del bus 130 de módulo (Figura 1).

35 Como se ha descrito anteriormente, mediante sus recursos en curso sustanciales, el controlador 110 de iluminación puede configurarse para operar en un criterio independiente sin un controlador anfitrión o, como alternativa, en conjunción con un controlador anfitrión (Figura 1). En cualquiera de las configuraciones, el controlador 110 de iluminación proporciona una rica variedad de funciones y prestaciones. Por ejemplo, un botón en el interfaz 310 de usuario (teclado) del controlador 110 de iluminación puede asignarse para encender y apagar un "ambiente" de iluminación deseado que consiste en múltiples lámparas en una sala o zona cada una de las cuales se establece a un nivel de iluminación preseleccionado. Un simple ejemplo de un ambiente de iluminación es un ambiente "todas encendidas" en el que todas las luces exteriores de una casa se encienden a máxima iluminación. Otro ejemplo es un ambiente "todas apagadas" en el que todas las lámparas interiores de una casa se apagan. Aún otro ejemplo es una escena de "noche de película" en la que una sala familiar o sala de medios se oscurece para la visualización de una TV o pantalla, pero se proporciona iluminación periférica atenuada mediante una lámpara de mesa o aplique de pared. Pueden crearse otros ambientes en los que lámparas individuales se encienden, pero atenuadas para niveles de iluminación deseados de acuerdo con una especificación del diseñador de iluminación o preferencias del usuario final.

40

45

50 Como una alternativa a la interfaz 310 de usuario (teclado) del controlador 110 de iluminación, el dispositivo 200 móvil puede funcionar como una interfaz de usuario al controlador 110 de iluminación. Haciendo gestos apropiados con respecto a botones u otros controles presentados en la pantalla 240 táctil, un usuario puede encender o apagar ambientes de iluminación o de otra manera operar el controlador 110 de iluminación.

55 Haciendo referencia ahora a las Figuras 1, 2 y 5, se describe un procedimiento para la creación o modificación de conexiones y ajustes para teclados 170 que se asocian con controlador 110 de iluminación. Como se ha analizado anteriormente, cuando se usa en una función o modo de configuración, el dispositivo 200 móvil puede ejecutar una app de configuración y comunicarse directamente con componentes no de controlador individuales incluyendo el controlador 110 de iluminación y teclados 170. Como se muestra en la Figura 5, el dispositivo 200 móvil anteriormente ha descargado y está ejecutando una app de configuración. La pantalla 240 táctil está presentando información 500 con respecto a un "Dispositivo", es decir, un controlador de iluminación, que puede representar el

controlador 110 de iluminación, identificado mediante una designación de modelo "SSL-P018." Debajo de la designación de modelo, se presenta una dirección IP (10.5.4.13) asignada al controlador 110 de iluminación junto con un identificador de sistema único (00-82- F3-86-BB-F7000). Debajo del identificador de sistema único, la pantalla 240 presenta una serie de botones 505.

5 Un primer botón 510 se etiqueta con el nombre de una red WiFi, "Red Doméstica de Lee", con la que el controlador 110 de iluminación se asocia en la actualidad. Presionando el botón 510, un instalador o usuario final puede obtener información con respecto a otras redes WiFi disponibles que son alternativas a la red WiFi "Red Doméstica de Lee".

10 Un segundo botón 515 se etiqueta "Ajustes de Conexión y Controlador" y se usa habitualmente por un instalador para crear o modificar conexiones y ajustes para teclados 170. Un tercer botón 520 se etiqueta "Función" y presenta la función ("Controlador de Iluminación") del controlador de iluminación cuya información se presenta en la actualidad en la pantalla 240. Un cuarto botón 525 etiquetado "Firmware" presenta una indicación de si una actualización de firmware está disponible para el controlador 110 de iluminación. Como se ha descrito anteriormente, actualizaciones de firmware pueden obtenerse usando un servicio web de alojamiento servicio web y la conectividad WiFi en el controlador 110 de iluminación.

15 Cuando un instalador desea crear o modificar conexiones o ajustes para teclados 170, él o ella comienza presionando el botón 515 que provoca que la pantalla 240 pase a una presentación 530 en la que se enumeran primero botones que corresponden a teclados sin conectar (por ejemplo, "Aplicques de Cocina") seguido por botones que corresponden a teclados conectados (por ejemplo, "Habitación de los Niños"). Para que un controlador de iluminación dado interactúe con un teclado, el teclado debe conectarse al controlador de iluminación. Para crear una
20 conexión para un teclado sin conectar, un instalador presiona el botón para la ubicación correspondiente. Por ejemplo, presionando un botón 540 etiquetado "Pared de Dormitorio" la pantalla 240 pasa a una presentación 550 que corresponde a una ubicación de pared de dormitorio.

25 La presentación 550 muestra que el teclado de "Pared de Dormitorio" tiene una dirección asignada al mismo pero que en la actualidad no está conectado a ningún dispositivo. A continuación, un instalador presiona físicamente una tecla en el teclado de "Pared de Dormitorio" que provoca que el teclado transmita una señal WiFi para la que el dispositivo 200 móvil está explorando. Para cada señal de este tipo que el dispositivo 200 móvil detecta durante su exploración, el dispositivo móvil presenta un botón 560 que se etiqueta con un identificador de sistema único del teclado detectado, así como una indicación de qué botón físico se presionó y el tiempo transcurrido desde que la presión se produjo. Si el teclado deseado no se presenta, un instalador físicamente presiona un botón en el teclado y
30 a continuación presiona un botón 570 de "Reexploración" en la pantalla 240, que en operación normal provoca que un nuevo botón similar al botón 560 aparezca en la pantalla.

35 Para crear una conexión para un teclado particular, un instalador simplemente presiona el botón 560 que corresponde al teclado deseado, que resulta en la visualización de una marca de comprobación que sirve como una confirmación visual para el instalador de la selección que se hizo. En este punto, el teclado seleccionado está ahora conectado al controlador de iluminación. Información con respecto a conexiones se almacena preferentemente en el controlador 110 de iluminación.

40 La Figura 6 es un bloque de hardware del circuito de supresión dinámica que se muestra en la Figura 3. El módulo 320 de control/CPU se acopla al módulo 350 de control de atenuación que incluye un LED 600. Un circuito de supresión 610 se conecta en paralelo con el módulo 340 de supresión dinámica y supervisión de energía, así como una carga 620. Durante un ciclo de atenuación, la presencia de luz emitida por el LED 600 provoca que el circuito 610 de supresión se conecte a través de la carga 620. Cuando el ciclo de atenuación finaliza, el LED 600 no emite ninguna luz y el circuito 610 de supresión se aísla eficazmente de la carga 620.

45 La Figura 7 es un diagrama de flujo 700 que muestra la operación del módulo 340 de supresión dinámica y supervisión de energía. Haciendo referencia ahora a las Figuras 6 y 7, en la etapa 701, el módulo 320 de control/CPU inicia un procedimiento de selección. Más específicamente, en la etapa 705, se hace una selección dinámica en la que se elige uno de un grupo de modos de operación programables a base del tipo de carga (por ejemplo, inductiva, capacitativa o resistiva) que se especifica. El tipo de carga puede especificarse en una diversidad de maneras incluyendo mediante una opción seleccionable por usuario presentada en el dispositivo 200 móvil, presionando manualmente un botón en el módulo 310 de interfaz de usuario (teclado) o a través del software que se
50 ejecuta en controlador 110 de iluminación.

55 A continuación de la selección de un modo de operación que es apropiado para el tipo de carga especificado, el flujo avanza a una de las etapas 710, 715, 720 o 725. La etapa 710 corresponde a un primer nodo de operación por defecto que es apropiado para cargas resistivas. La etapa 715 corresponde a un segundo modo de operación que es apropiado, por ejemplo, para cargas capacitativas. La etapa 720 corresponde a un tercer modo de operación que es apropiado, por ejemplo, para cargas inductivas. Como se ha descrito anteriormente, los modos de operación son programables y pueden proporcionarse modos adicionales a través de programación apropiada. La etapa 725 representa otros posibles modos de operación que pueden proporcionarse opcionalmente para cargas particulares que tienen características inusuales que no coinciden favorablemente con ninguno de los otros modos de operación disponibles.

Si se seleccionó el primer modo de operación por defecto, el flujo avanza a la etapa 730 en la que un circuito de supresión se engancha o desengancha dinámicamente al 0 % - 10 % de una onda de un ciclo de 50 Hz o 60 Hz de tensión de línea. Se proporcionan etapas 735 y 740 similares para el segundo y tercer modos de operación, respectivamente, y habitualmente también se proporcionarían por cualquier otro modo 725 programable.

- 5 En la etapa 745, puede hacerse ajuste dinámico a los puntos de enganche o desenganche de circuito de supresión, a base del tipo de carga y observación visual del rendimiento real del circuito. De nuevo, se proporcionan etapas 750 y 755 similares para el segundo y tercer modos de operación. En la etapa 760, pueden hacerse ajustes dinámicos adicionales a medida que la carga 620 se ejecuta.

- 10 Debería entenderse que pueden hacerse diversas adaptaciones y modificaciones dentro de las realizaciones analizadas en el presente documento. Además, debería entenderse que al menos algunas porciones de las técnicas anteriormente descritas pueden implementarse en software, en hardware o una combinación de los mismos. Una implementación de software puede incluir instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en un medio legible por ordenador no transitorio, tales como una memoria volátil o persistente, un disco duro, un disco compacto (CD) u otro medio tangible. Una implementación de hardware puede incluir procesadores configurados, circuitos lógicos, circuitos integrados específicos de la aplicación y/u otros tipos de componentes de hardware.
- 15 Una implementación combinada de software/hardware puede incluir tanto instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en un medio legible por ordenador no transitorio, así como uno o más componentes de hardware, por ejemplo, procesadores, memorias, etc. Por consiguiente, debería entenderse que las descripciones anteriores pretenden tomarse únicamente a modo de ejemplo.

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de creación de una conexión entre un teclado (170) y un controlador (110) de iluminación que comprende:
- 5 ejecutar una aplicación de configuración, app, en un dispositivo (200) móvil que tiene una pantalla de visualización táctil, siendo una interfaz de usuario de la app de configuración presentada a un usuario en la pantalla de visualización táctil;
 presentar, en la interfaz de usuario, una opción seleccionable por usuario para crear una conexión entre un controlador de iluminación y un teclado;
 en respuesta a selección de la opción, presentar en la interfaz de usuario al menos una ubicación seleccionable por usuario para un teclado que no está conectado al controlador de iluminación;
10 recibir una selección de una ubicación;
 detectar una presión de al menos una tecla en al menos un teclado;
 presentar, en la interfaz de usuario, una entrada seleccionable por usuario que corresponde al al menos un teclado;
15 recibir una selección de usuario de la entrada; y
 crear una conexión entre el al menos un teclado y el controlador de iluminación.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el al menos un teclado se habilita por WiFi para comunicar con el controlador de iluminación a través de señales WiFi y la detección comprende:
- recibir una señal WiFi desde el al menos un teclado indicando una presión de la al menos una tecla.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- presentar, en la interfaz de usuario, ajustes del controlador de iluminación, incluyendo los ajustes una red WiFi asociada con el controlador de iluminación.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente:
- 25 explorar la red WiFi para señales WiFi desde el al menos un teclado indicando la presión de la al menos una tecla.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la visualización de una entrada seleccionable por usuario comprende:
- presentar un identificador único del al menos un teclado.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la visualización de una entrada seleccionable por usuario comprende:
- presentar una indicación de la al menos una tecla que se presionó.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la visualización de una entrada seleccionable por usuario comprende:
- presentar una indicación de un tiempo transcurrido desde que la al menos una tecla se presionó.
- 35 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el dispositivo móvil es un teléfono inteligente o un ordenador de tableta.
9. Un sistema que comprende:
- una pluralidad de teclados (170) habilitados por WiFi que tienen teclas para recibir entrada de usuario relacionada con funciones de iluminación;
- 40 un controlador (110) de iluminación que tiene un módulo (300) WiFi configurado para controlar dispositivos de iluminación a base de entrada de usuario recibida en las teclas de la pluralidad de teclados (170) habilitados por WiFi, en el que el controlador (110) de iluminación se configura para comunicar inalámbricamente con la pluralidad de teclados (170) habilitados por WiFi a través de una red WiFi; y dicho sistema comprende además una aplicación de configuración, app, que cuando se ejecuta es operable para:
- 45 recibir una indicación de una ubicación de teclado,
 impulsar a un usuario a presionar una tecla de un teclado de la pluralidad de teclados (170) a asociar con la ubicación,
 explorar la red WiFi para señales WiFi desde cualquier teclado indicando la presión de una tecla,
 recibir una señal WiFi desde el teclado indicando que el usuario ha presionado la tecla en el teclado, y
- 50 conectar el teclado al controlador (110) de iluminación asociando el teclado con la ubicación.

10. El sistema de la reivindicación 9, en el que la app de configuración cuando se ejecuta es adicionalmente operable para recibir la indicación de la ubicación de teclado como una selección de usuario en una interfaz de usuario de la aplicación de control.
- 5 11. El sistema de la reivindicación 10, en el que la app de configuración cuando se ejecuta es adicionalmente operable para presentar elementos que representan ubicaciones de teclado conectado y sin conectar en la interfaz de usuario y la indicación de la ubicación de teclado es una selección de un elemento que representa una ubicación de teclado sin conectar.
12. El sistema de la reivindicación 9, en el que la app de configuración cuando se ejecuta es operable para:
- 10 presentar, en una interfaz de usuario de la app de configuración, una entrada seleccionable por usuario que corresponde al teclado, y recibir un usuario una selección de la entrada, en el que el teclado se une en respuesta a la selección de usuario de la entrada.
13. El sistema de la reivindicación 12, en el que la entrada incluye un identificador único del al menos un teclado.
- 15 14. El sistema de la reivindicación 12, en el que la entrada incluye una indicación de la al menos una tecla que se presionó o una indicación de un tiempo transcurrido desde que la al menos una tecla se presionó.
15. El sistema de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
- un dispositivo (200) móvil configurado para ejecutar la app de configuración y presentar una interfaz de usuario de la app de configuración en la pantalla táctil, el dispositivo móvil separado de la pluralidad de teclados y el controlador de iluminación.

20

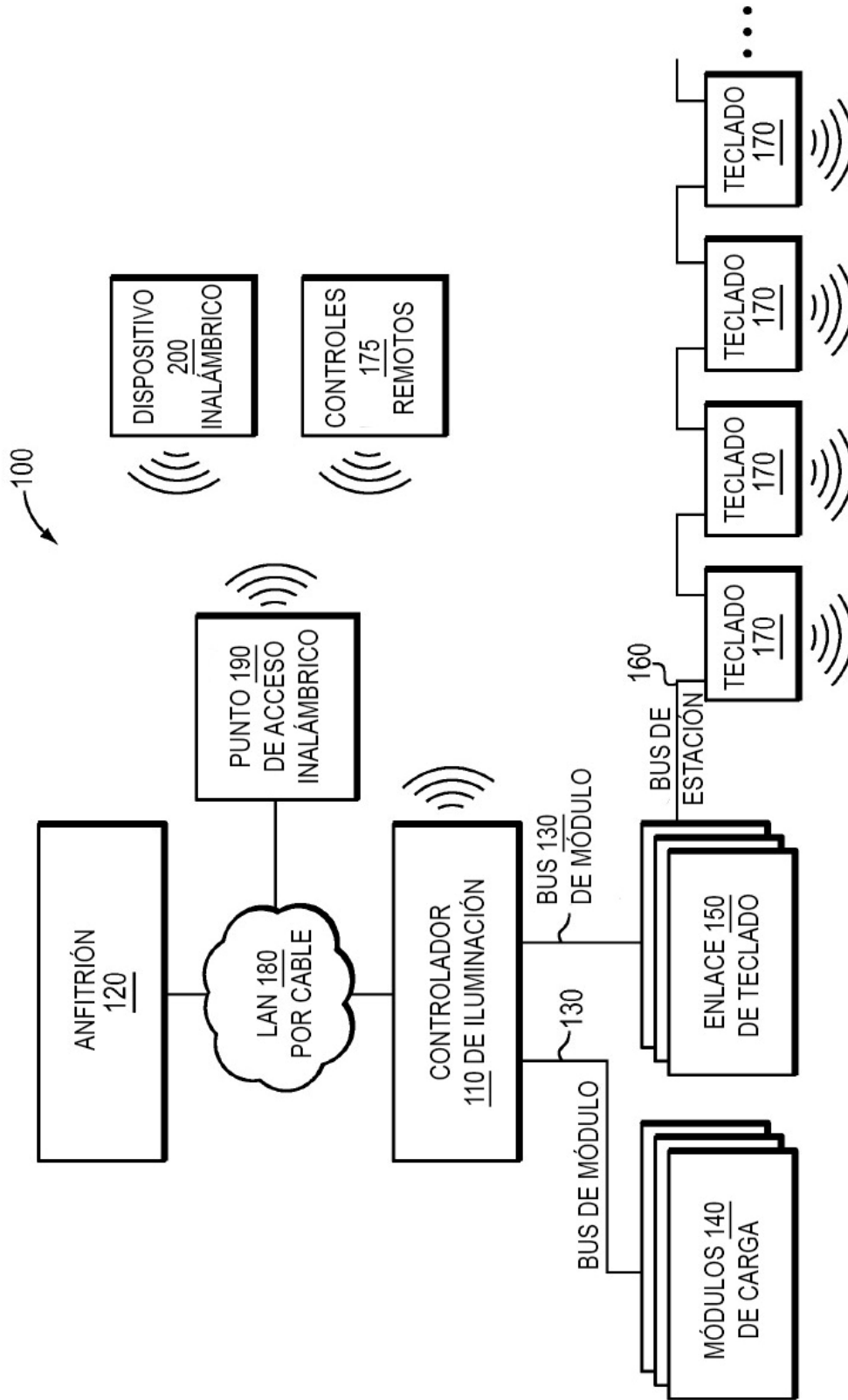


FIG. 1

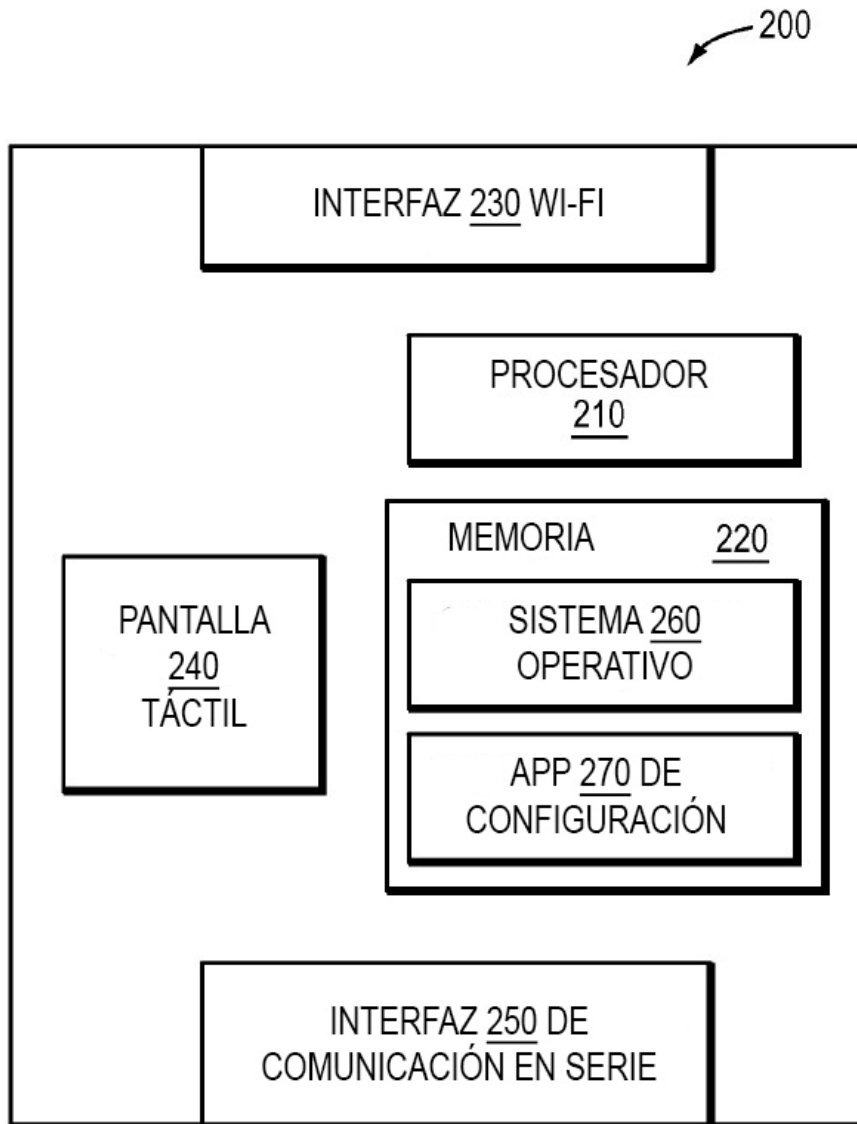


FIG. 2

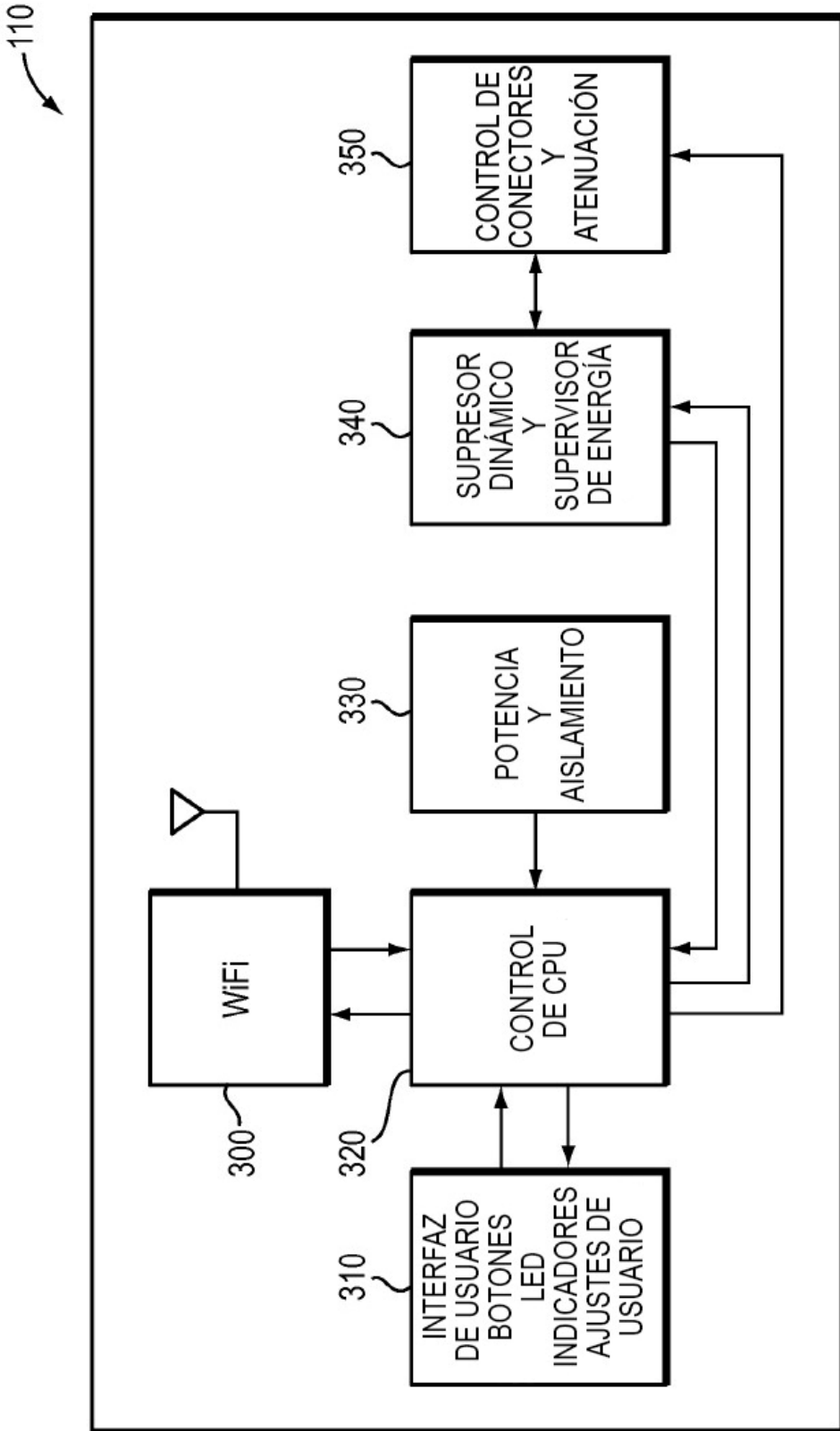


FIG. 3

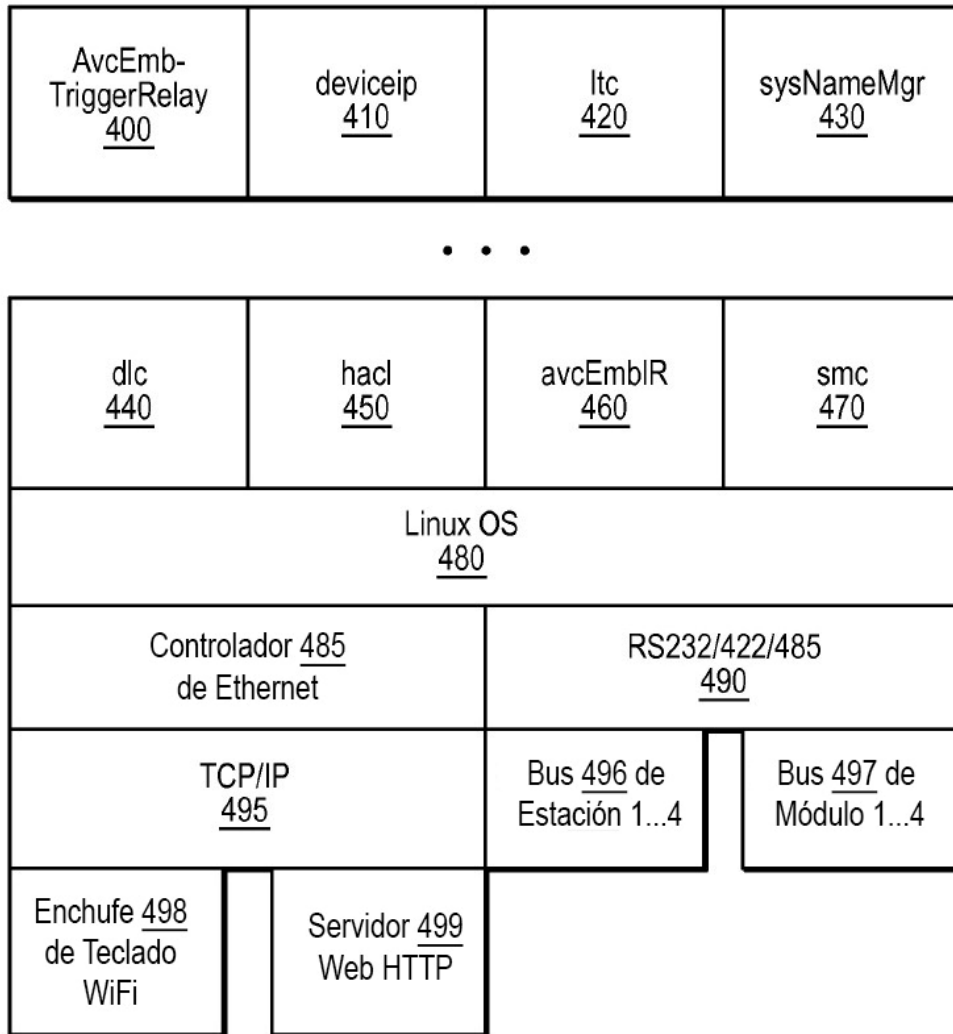


FIG. 4

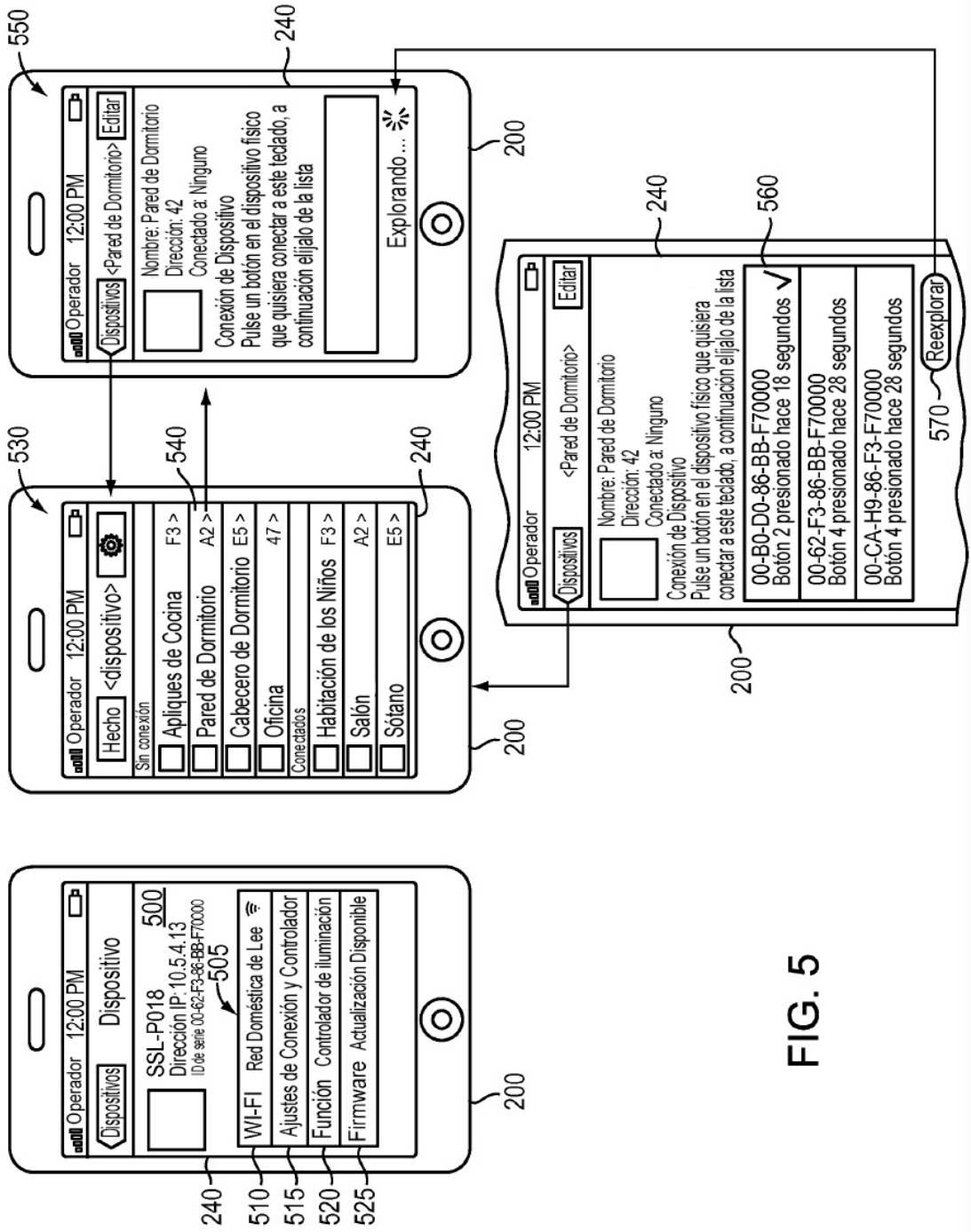


FIG. 5

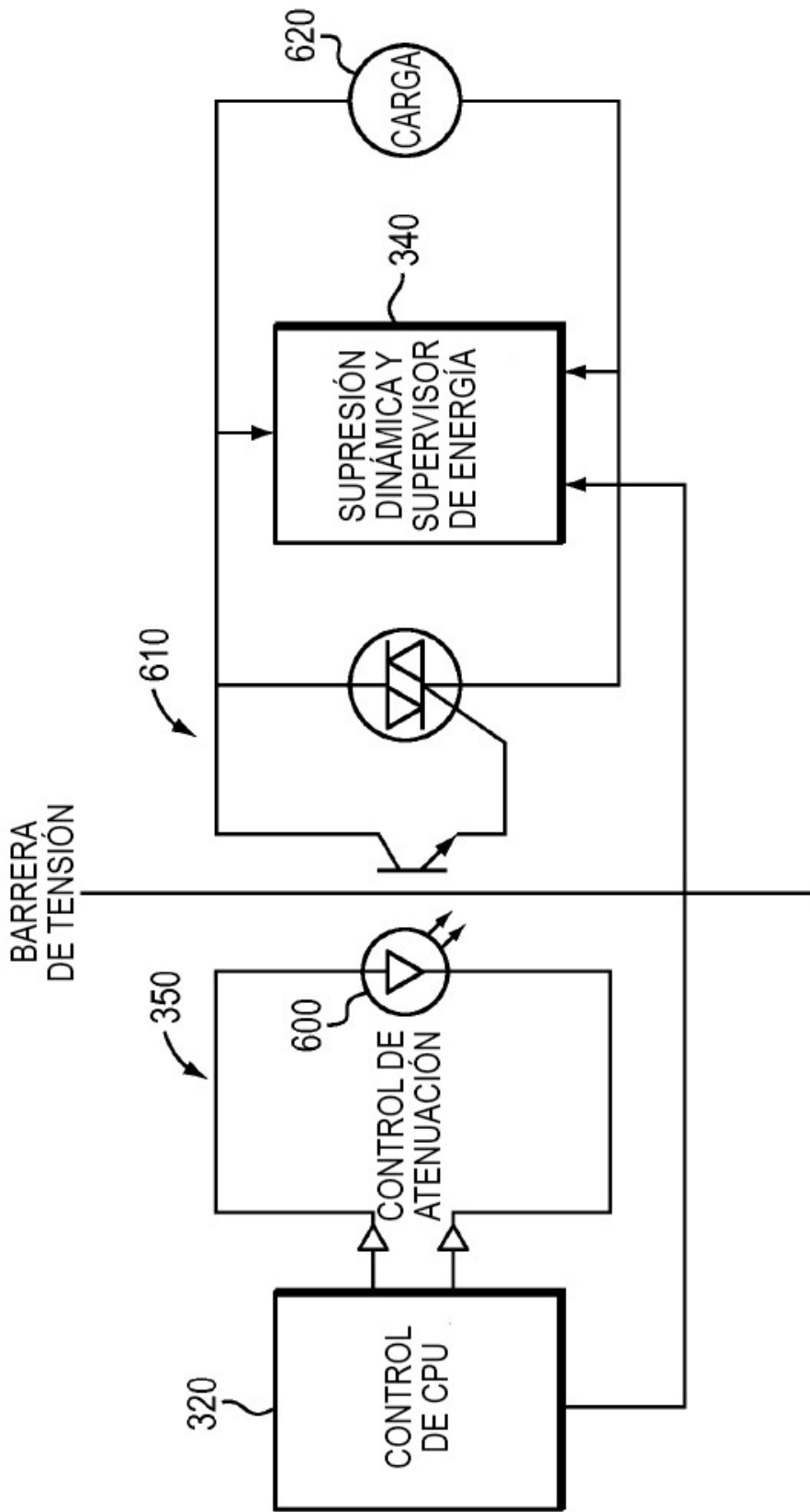


FIG. 6

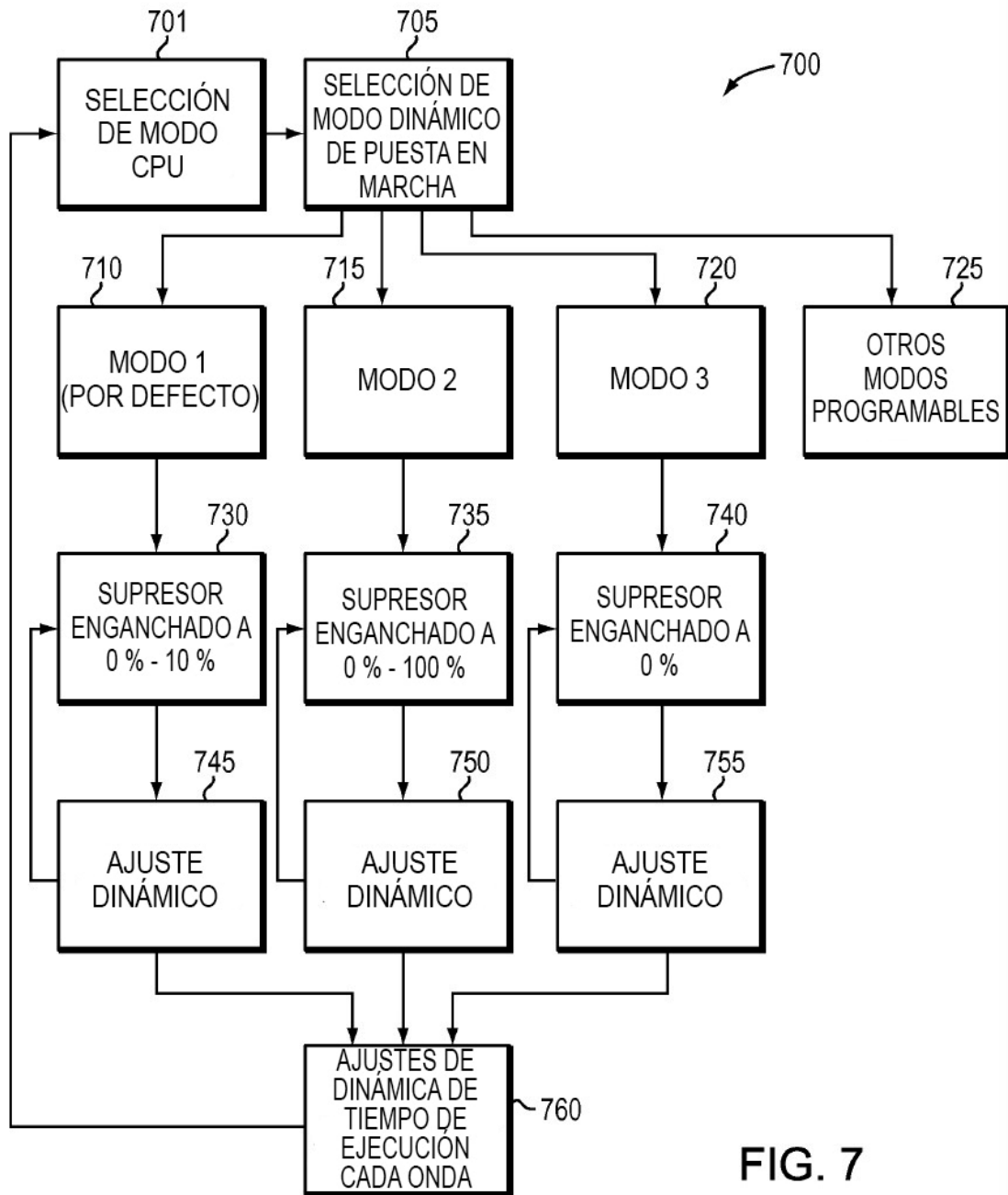


FIG. 7