

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 712**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2010 PCT/EP2010/065870**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2011 WO11048181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2010 E 10781851 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2491681**

54 Título: **Sistema de automatización de edificios e información de edificios**

30 Prioridad:

21.10.2009 DE 102009050170

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

07.12.2017

73 Titular/es:

**VISSMANN HAUSAUTOMATION GMBH (50.0%)
Friedrich-Ebert-Strasse 20/2
88239 Wangen im Allgäu, DE y
DIEHL AKO STIFTUNG & CO. KG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KAPS, WERNER;
SIMON, HELMUT;
LEONHARDT, ARMIN;
ROTH, CHRISTIAN y
PETERSOHN, JENS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 645 712 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de automatización de edificios e información de edificios

5 La invención se refiere a un sistema de automatización de edificios e información de edificios.

10 Son conocidos diversos sistemas para automatización de edificios y/o información de edificios a partir de la técnica anterior. Los sistemas tales como estos usan con frecuencia sistemas de bus para interconexión en red de los componentes individuales. El documento DE 35 14 334 A1 desvela un sistema de control de edificios que tiene un sistema de transmisión de información que es en forma de un sistema de bus y al que están conectados los sistemas de transmisión de sub-información. Estos sistemas de transmisión de sub-información están conectados al sistema de transmisión de información mediante puntos de acoplamiento, estando diseñados los puntos de acoplamiento de manera que la única información que se intercambia entre los sistemas de transmisión individuales es lo que se pretende para el otro sistema respectivo. La topología del sistema de control de edificios con bloques entre el sistema de transmisión de información y los sistemas de transmisión de sub-información reduce el tráfico de datos en los sistemas de transmisión individuales.

20 Adicionalmente, el documento DE 101 09 488 A1 desvela un sistema de control de edificios para control de bucle abierto, control de bucle cerrado y/o monitorización de estados en un edificio que se subdivide en habitaciones. El sistema de control de edificios tiene convertidores que se adaptan de una forma estacionaria en las habitaciones y se conectan entre sí mediante una línea de bus. Cada convertidor está asociado con una red de radio que cubre una de las habitaciones. La subdivisión de la red en una red alámbrica y una pluralidad de redes de radio se pretende para proporcionar flexibilidad para la complejidad de instalación de bajo nivel.

25 El documento EP 0 319 235 A2 desvela un sistema de control de datos y potencia para un edificio. Este sistema automatizado tiene una red de coordinación de datos de aplicación, una red de datos de alta potencia, medios de distribución de potencia, medios para transmisión de datos analógicos y medios para transmisión de servicios de vídeo. Diversas unidades de control regionales en el edificio están conectadas entre sí mediante la red de datos de alta potencia, y los datos también pueden intercambiarse con dispositivos fuera del edificio. La red de datos de alta potencia está preferentemente diseñada usando una arquitectura de "anillo con paso de testigo". Las unidades de control regionales individuales están conectadas mediante redes de coordinación de datos de aplicación a diversas aplicaciones, tales como conmutadores, sensores y unidades de control. Las unidades de control regionales monitorizan y coordinan la operación de las aplicaciones. Una red de coordinación de datos de aplicación está preferentemente conectada, como una línea de bus a la unidad de control regional.

35 El documento EP 1 396 962 A1 desvela una interfaz de servicio de bus.

El documento US 2002/152298 A1 desvela un sistema de control de automatización de edificios pequeños.

40 JOE DESBONNET ET AL: "SYSTEM ARCHITECTURE AND IMPLEMENTATION OF A CEBus/INTERNET GATEWAY", 1 de noviembre de 1997, 19971101, páginas 1057-1062, desvela una arquitectura de sistema de una pasarela CEBus/Internet.

45 PETER M CORCORAN ET AL: "BROWSER-STYLE INTERFACES TO A HOME AUTOMATION NETWORK", 1 de noviembre de 1997, 19971101, páginas 1063 - 1069, y PETER M CORCORAN: "MAPPING HOME-NETWORK APPLIANCES TO TCP/IP SOCKETS USING A THREE-TIERED HOME GATEWAY ARCHITECTURE", 1 de agosto de 1998, páginas 729 - 736, desvela una red de domótica.

50 El documento US 5.611.050 A desvela un método para realizar de manera selectiva eventos en un dispositivo controlado por ordenador cuya localización y operación permisible es coherente con los atributos contextuales y de localización del evento.

55 El documento FR 2 852 173 A desvela un sistema de creación de ambiente para uso en residencia, oficina y vehículo, tiene la unidad central que descarga programas de creación de ambiente desde el servidor remoto, y ejecuta programas que incluyen comandos a aplicarse a diferente equipo.

El documento EP 1 199 860 A1 desvela una base de datos de información de contexto de usuario para la pluralidad de servicios de red.

60 Los sistemas de automatización de edificios e información de edificios conocidos a partir de la técnica anterior tienen la desventaja que la instalación y configuración del sistema son complejas, y en general tienen que llevarse a cabo por un instalador. Cuando se usan sistemas de bus conocidos, se requiere también una gran cantidad de complejidad de programación para permitir comunicación de control de dirección entre componentes individuales.

65 Adicionalmente, las arquitecturas de sistemas conocidos a partir de la técnica anterior no son muy flexibles y están diseñadas específicamente para el fin pretendido. Los cambios al sistema de información de edificios, tales como

mejoras al sistema, están invariablemente asociados con una gran cantidad de esfuerzo o son completamente imposibles. En el caso de sistemas de bus, todos los abonados o nodos están dispuestos preferentemente en una topología en línea como abonados autorizados, organizándose el tráfico de datos usando un proceso de direccionamiento.

5 El objeto de la presente invención es por lo tanto proporcionar un sistema de automatización de edificios e información de edificios con una arquitectura de sistema que puede usarse de manera flexible para diferentes aplicaciones. Un objetivo adicional es minimizar el esfuerzo de instalación y el esfuerzo implicado en las modificaciones al sistema.

10 El objeto se consigue mediante un sistema de automatización de edificios e información de edificios que tiene las características según se reivindican en la reivindicación de patente 1. Pueden hallarse desarrollos preferidos adicionales de este sistema en las reivindicaciones dependientes.

15 El sistema de automatización de edificios e información de edificios de acuerdo con la invención contiene una unidad central, al menos una unidad de control y primeros componentes. La unidad central, que está conectada a al menos una unidad de control mediante una línea de datos bidireccional, tiene medios para recepción de datos desde la al menos una unidad de control, y medios para control de bucle abierto y/o de bucle cerrado de la al menos una unidad de control. Cada unidad de control tiene al menos un primer componente asociado, al que está conectada la unidad de control por radio. La unidad de control tiene medios para control de radio de bucle abierto y/o de bucle cerrado de los primeros componentes asociados. Los primeros componentes asociados con cada unidad de control pueden conectarse entre sí por radio. La unidad central, la al menos una unidad de control y los primeros componentes tienen una capacidad de tipo conectar y usar. En este caso, la expresión capacidad de tipo conectar y usar, que se usa y es conocida en el campo del especialista, en este caso se entiende que significa que un módulo proporciona su función cuando está integrado en el sistema, y es posible en forma de un denominado módulo de extensión.

20 El sistema de automatización de edificios e información de edificios de acuerdo con la invención tiene una arquitectura de sistema con diferentes niveles de jerarquía. Están dispuestos diversos componentes en un nivel de aparato, el nivel más bajo en la arquitectura de sistema. A modo de ejemplo, estos componentes incluyen componentes electrónicos con aparatos eléctricos dispuestos en una sala de estar, que están interconectados directa o indirectamente mediante el sistema de automatización e información de edificios. El nivel de aparato puede incluir, por ejemplo, conmutadores o botones pulsadores, sensores o accionadores. A modo de ejemplo, estos componentes se usan para iluminación de la habitación, control de temperatura ambiente y aire acondicionado, seguridad de la habitación o para abrir y cerrar ventanas, persianas enrollables, etc. En este caso, los componentes incluyen un módulo de radio, mediante el cual pueden enlazarse al sistema de automatización de edificios e información de edificios. Los aparatos eléctricos que no tienen un módulo de radio tal como estos pueden enlazarse, por ejemplo, indirectamente al sistema de automatización de edificios e información de edificios mediante la fuente de alimentación a este aparato eléctrico conectándose, o proporcionarse con control de bucle abierto o de bucle cerrado, mediante un accionador aguas arriba tal como un relé o un circuito de semiconductores.

30 En este caso, los componentes preferentemente tienen cosechadores de energía para suministrar potencia. A modo de ejemplo, los cosechadores de energía convierten energía a partir de diferencias de temperatura, luz o presión a energía eléctrica, que se usa para suministrar a los respectivos componentes. Estos componentes pueden tener adicionalmente un almacén de energía, como resultado del cual también está disponible potencia eléctrica cuando no hay disponible energía primaria para conversión. La combinación de tecnología de radio y la tecnología de los cosechadores de energía permite a los componentes tales como conmutadores, botones pulsadores, sensores y/o accionadores que se sitúen libremente en la habitación, sin tener que conectarse a una línea de fuente de alimentación, y por lo tanto al sistema de red de energía eléctrica del edificio.

35 Las normas de baja potencia con consumo de baja potencia, tales como ZigBee o EnOcean Dolphin, se usan preferentemente como la norma de radio en el nivel de aparato. Los componentes individuales pueden comunicar entre sí mediante estas señales de radio. A modo de ejemplo, un botón pulsador puede por lo tanto enviar una señal de radio a un accionador que enciende la iluminación de la habitación. Los componentes también están conectados al nivel superior en el sistema de automatización de edificios e información de edificios, por ejemplo el nivel de habitación, mediante la norma de radio que se use. En este caso, los componentes que están enlazados funcionalmente entre sí, por ejemplo los componentes en una sala de estar, están asociados con una unidad de control para el nivel de la habitación superior.

40 Los componentes asociados con la unidad de control se conmutan, monitorizan y/o someten a control de bucle abierto o de bucle cerrado mediante la unidad de control. Una función tal como esta se implementa preferentemente como una función de tiempo, de un valor nominal o del usuario, y esta puede almacenarse en forma de diferentes perfiles en la unidad de control. Una función de habitación adicional, que puede regularse preferentemente mediante la unidad de control, es un proceso de conmutación condicional de un accionador. Cuando se opera un conmutador o botón pulsador, envía una señal de radio a la unidad de control. La unidad de control no envía una señal de radio al accionador a menos que se satisfaga una condición predefinida. A modo de ejemplo, una condición tal como esta es que no se alcance un nivel de brillo en una habitación en la que se pretende que esté encendida la iluminación.

Sin embargo, un accionador tal como este puede operarse también simplemente satisfaciéndose la condición, sin tener que operarse previamente un conmutador.

5 La unidad de control preferentemente tiene una interfaz de usuario. Una interfaz de usuario tal como esta es, por ejemplo, un panel táctil con una pluralidad de botones pulsadores, un denominado teclado numérico múltiple. Los botones pulsadores individuales o áreas del panel táctil están en este caso asociados con funciones específicas.

10 Adicionalmente, la interfaz de usuario es preferentemente en forma de un visor táctil. Las interfaces de usuario gráficas pueden visualizarse adicionalmente en el visor. Las funcionalidades de la habitación pueden visualizarse de una forma elaborada o genérica mediante el visor táctil. En este caso, la visualización de gráficos de la interfaz se genera automáticamente basándose en los componentes y/o funciones identificados, que se han asociado con la unidad de control. A modo de ejemplo, la visualización de gráficos puede cambiarse mediante un menú para el visor táctil. Adicionalmente, es posible cambiar ajustes, tales como parámetros de los perfiles individuales. Puede por lo tanto activarse o programarse diferentes funcionalidades de habitación mediante el visor táctil, ajustes que se almacenan en la unidad de control, o se implementan mediante ella. Adicionalmente, los datos de estado tales como la temperatura ambiente actual o datos de consumo tales como el consumo de energía por los componentes asociados con la unidad de control pueden visualizarse en la unidad de control.

20 Adicionalmente, la unidad de control contiene módulos de comunicación por medio de los cuales la unidad de control puede interconectarse con unidades de control adicionales en el mismo nivel de jerarquía. La unidad de control se conecta adicionalmente a una unidad central superior mediante este módulo de comunicación. La comunicación mediante el módulo de comunicación está preferentemente basada en línea. En una distribución preferida una de las unidades de control está integrada en la unidad central. Adicionalmente, las líneas del sistema de red de energía eléctrica se usan preferentemente como el medio de comunicación. A modo de ejemplo, una línea de red de energía eléctrica de 230 V puede usarse para comunicación de datos, mediante módulos de comunicación adecuados. En este caso, es particularmente preferente usar transmisión de datos basada en la Norma de Comando y Control por Línea Eléctrica, que tiene la robustez necesaria para transmisión de datos. Cuando se usa el sistema de red de energía eléctrica de 230 V, un sistema tal como este puede instalarse sin mayor esfuerzo de instalación. Una realización tal como esta es particularmente ventajosa cuando un sistema de automatización e información de edificios tal como este se instala en un edificio ya existente. En este caso, no hay necesidad de tender líneas adicionales. Si se usa el sistema de red de energía eléctrica de 230 V, las unidades centrales y unidades de control pueden suministrarse adicionalmente con potencia mediante las líneas de datos.

35 Sin embargo, como alternativa, es también posible usar otras líneas de datos, tales como cables de Ethernet. Es también posible configurar la comunicación a nivel de habitación o con los niveles superiores mediante un enlace de radio, tal como WLAN. En este caso, WLAN se considera que es una realización de un enlace de LAN.

40 El nivel de vivienda, que es superior al nivel de habitación con la unidad de control, contiene al menos una unidad central de vivienda. En el caso de una casa unifamiliar, o una vivienda automatizada individual, este es el nivel de jerarquía más superior en la arquitectura de sistema. Sin embargo, en el caso de edificios de múltiples familias, puede merecer la pena disponer de una pluralidad de unidades centrales de vivienda en paralelo en un nivel, siendo una unidad central de edificio superior a las unidades centrales de viviendas. La funcionalidad de la unidad central se divide por lo tanto entre diferentes unidades centrales, caso en el que pueden asignarse autorizaciones para acceder a datos específicos. Se usan preferentemente formatos de transmisión y medios de transmisión idénticos para comunicación de datos en el nivel de vivienda o entre el nivel de vivienda y el nivel de edificio al igual que del nivel de habitación o entre el nivel de habitación y el nivel de vivienda. Sin embargo, es también posible usar diferentes medios de transmisión.

50 Las funciones centrales en el respectivo nivel se conmutan, monitorizan o someten a control de bucle abierto o de bucle cerrado por las unidades centrales. A modo de ejemplo, los contadores de consumo para la vivienda están conectados a la unidad central de vivienda, y los contadores de consumo para el edificio están conectados a la unidad central de edificio. Adicionalmente, el control de bucle abierto puede proporcionarse para calefacción central del edificio por la unidad central de edificio. Para este fin, la unidad central de edificio recibe los datos relevantes desde las unidades centrales de vivienda individuales, en cuya base la unidad central de edificio actúa sobre el sistema de control de calefacción. Puede crearse una factura de coste comunal basándose en los datos de consumo del edificio y en el de las unidades de viviendas individuales.

60 Una unidad central preferentemente tiene una base de datos en la que pueden almacenarse datos de estado y/o de consumo. La respectiva unidad central preferentemente recibe únicamente datos que son relevantes para ella, y almacena estos en la base de datos. A modo de ejemplo, los datos de consumo medidos de aparatos individuales son relevantes únicamente para la respectiva unidad central de vivienda, pero no para la unidad central de edificio.

65 Únicamente es relevante el consumo total de una vivienda para la unidad central de edificio para producir el coste comunal, pero no el consumo de aparatos individuales. Los consumos de aparatos individuales pueden leerse directamente mediante la unidad central de vivienda. Adicionalmente, los parámetros de los perfiles de control para el sistema de automatización de edificios e información de edificios se almacenan en la base de datos.

La base de datos se usa también para almacenar cambios de estado, tal como la iluminación que se enciende o la detección de movimiento por un sensor de movimiento, junto con una indicación de tiempo en la base de datos. El estado instantáneo del sistema de automatización de edificios e información de edificios, así como un historial de datos, pueden solicitarse por lo tanto desde la base de datos. Los datos de estado almacenados y datos de consumo pueden usarse para extraer conclusiones acerca del comportamiento de consumo de los ocupantes de un edificio o de una vivienda en un edificio. Los datos de estado y datos de consumo en la base de datos se usan para adaptación adaptativa del control de sistema de automatización de edificios e información de edificios al comportamiento del usuario.

En una primera etapa de adaptación adaptativa del control de sistema de automatización de edificios e información de edificios de bucle abierto y de bucle cerrado, pueden enlazarse eventos específicos a consecuencias predefinidas. Por ejemplo, un evento de este tipo se representa por la hora de despertar seleccionada por una facilidad de despertar que está enlazada al sistema de automatización de edificios e información de edificios. A modo de ejemplo, consecuencias definidas pueden ser que debería estar disponible suficiente agua caliente para ducharse en la hora de despertar. El sistema de calefacción por lo tanto empieza a calentar el agua incluso antes de la hora de despertar. Adicionalmente, ciertas habitaciones, tales como el baño, pueden calentarse a una temperatura específica mediante el sistema de calefacción, que es preferentemente en forma de calefacción central.

Adicionalmente, ciertos aparatos eléctricos, tales como una cafetera, pueden encenderse de manera que están inmediatamente disponibles sin que un ocupante tenga que esperar el proceso de calentamiento o el proceso de preparación de café. Después de un cambio en la hora de despertar, los correspondientes procesos de control y procesos de conexión para los componentes relevantes se adaptan automáticamente a la nueva hora de despertar.

En una segunda etapa de adaptación, se evalúan los valores almacenados en la base de datos relacionados con el comportamiento de consumo y el comportamiento del usuario. El control en el sistema de automatización de edificios e información de edificios de bucle abierto y de bucle cerrado se adapta al comportamiento del usuario basándose en estos valores. A modo de ejemplo, el contador de consumo de agua caliente se usa para determinar qué cantidad de agua caliente se requiere en qué momentos. El control de calefacción puede adaptarse al comportamiento del usuario para calentamiento de agua basándose en estos datos, evitando por lo tanto que esté disponible una gran cantidad de agua caliente todo el tiempo. Las conclusiones relacionadas con el uso de las habitaciones individuales o toda la vivienda o todo el edificio, pueden extraerse adicionalmente, por ejemplo, a partir de sensores de movimiento instalados en las habitaciones. Las habitaciones individuales o toda la vivienda, o todo el edificio, pueden entonces calentarse mediante la calefacción central basándose en estos datos únicamente cuando las habitaciones correspondientes se están usando. A modo de ejemplo, la unidad central puede también determinar tiempos cuando normalmente no hay nadie en la vivienda o en el edificio y por lo tanto no es necesario control de temperatura para las habitaciones o únicamente un punto limitado. El sistema de automatización de edificios e información de edificios controla el sistema de calefacción central basándose en el tiempo normal en el que alguien vuelve a las habitaciones o, a modo de ejemplo, desde el trabajo, de manera que la temperatura ambiente deseada se alcanza o poco antes de que la persona vuelva. Esto permite control de temperatura ambiente optimizado para energía.

El grado de adaptación puede elegirse libremente por el usuario entre el 0 % y el 100 %. Para un grado de adaptación del 0 %, los perfiles de control almacenados no se cambian, y no se adaptan al comportamiento del usuario. Para un grado de adaptación del 100 %, los perfiles de control se adaptan de manera precisa al comportamiento del usuario, por medio de un algoritmo. Esto puede explicarse usando, por ejemplo, el control del suministro de agua caliente. Es posible indicar a partir de los datos de consumo registrados a través de un periodo de tiempo relativamente largo, por ejemplo, se requieren 50 litros de agua caliente para ducharse a las 7 en punto los fines de semana. A modo de ejemplo, se establece un perfil básico para control del suministro de agua caliente de manera que están disponibles todo el tiempo 200 litros de agua caliente. Si el grado de adaptación es el 0 %, entonces no se cambia nada con respecto a este perfil básico. Con un grado de adaptación del 100 %, el sistema produce de manera precisa 50 litros de agua caliente a las 7 en punto. No se produce agua caliente nueva a lo largo de todo el resto del día. Para un grado de adaptación del 50 %, por ejemplo, se mantiene un suministro de agua caliente de 50 litros disponible a lo largo de todo el día. Valores intermedios adicionales, que se producen por un algoritmo de adaptación, dan como resultado cambio continuamente variable en el grado de adaptación entre el 0 % y el 100 %. El grado de adaptación puede seleccionarse de manera preferente usando un regulador deslizante o una rueda giratoria. Un regulador deslizante o una rueda giratoria tal como estos pueden visualizarse también en este caso por software usando el visor táctil. También es posible implementar un modo de ahorro de energía, que puede operarse de manera central. Cuando se activa una función tal como esta, únicamente se suministran con electricidad los componentes y aparatos que pueden definirse con antelación y representan un suministro básico necesario.

Un proceso de adaptación tal como este se implementa en la unidad central. La unidad central lleva a cabo la adaptación basándose en los datos de consumo y datos de usuario, que se almacenan en la base de datos en la unidad central. En este caso, los perfiles de control se actualizan basándose en datos que se almacenan recientemente en la base de datos. Los perfiles de control recién generados se usan para controlar componentes directamente desde la unidad central, o los parámetros adaptados se pasan a la unidad de control, que controla los correspondientes componentes.

La unidad central o la base de datos en una unidad central se acceden preferentemente mediante una interfaz de usuario. La interfaz de usuario es preferentemente un PC con software apropiado que puede conectarse a la unidad central mediante, por ejemplo, un cable de LAN o un enlace de WLAN. Los parámetros del sistema de automatización de edificios e información de edificios así como los datos de consumo y de estado pueden solicitarse desde la base de datos mediante un PC tal como este. Adicionalmente, la unidad central está conectada preferentemente a un servidor web. La unidad central puede accederse por lo tanto mediante Internet. Esto se hace, por ejemplo, mediante una interfaz de gráficos, que se produce en un explorador de Internet por el servidor de web.

Una ventaja de un servidor web tal como este es que puede accederse a la unidad central desde cualquier aparato compatible con Internet, tal como un teléfono móvil, portátil o PDA. Adicionalmente, no hay necesidad de instalar software específico de sistema en el aparato compatible con internet. A modo de ejemplo, la unidad central puede accederse por lo tanto también desde un PC externo. También es posible acceder a la unidad central mediante Internet usando software específico. La operación del sistema puede comprobarse, y pueden variarse parámetros de control de bucle abierto o de bucle cerrado, incluso cuando se está lejos, por la capacidad de acceso remoto mediante Internet.

Además, los componentes adicionales están preferentemente enlazados al medio de comunicación entre la unidad de control y la unidad central. Una configuración tal como esta es ventajosa, por ejemplo, para una función central que no está asociada con ninguna de las unidades de control. A modo de ejemplo, las funciones centrales tales como estas son el sistema de control de calefacción o el control de los sistemas exteriores. Adicionalmente, estos componentes adicionales que no tienen un módulo de radio que se usan en el nivel de aparato se enlazan también preferentemente al sistema de la manera anteriormente descrita. Por ejemplo, para una caja de enchufe conmutable que está conectada a un sistema de red de energía eléctrica de 230 V, es por lo tanto posible comunicar con la unidad de control mediante un módulo de comunicación apropiado, usando la línea de suministro de red de energía de 230 V. Para fines de software, una caja de enchufe tal como esta está preferentemente asociada funcionalmente con una unidad de control específica. Una posibilidad adicional es, por ejemplo, equipar una carga eléctrica que tiene un enchufe de red de energía con un módulo de comunicación para comunicación mediante la línea de suministro de red de energía. Estos componentes preferentemente tienen dispositivos de entrada y salida para controlarlos.

También es posible conectar componentes adicionales a una unidad de control por radio, sin estar estos componentes funcionalmente asociados con la unidad de control sino que estos componentes representan una función central. Esto es ventajoso, por ejemplo, para sensores de energía autónomos que usan tecnología de cosecha de energía. La ruta de transmisión de radio se reduce por lo tanto puesto que estos pueden conectarse a la unidad de control más cercana, o incluso es posible evitar una interfaz de comunicación basada en cable. Por ejemplo, un sensor de temperatura exterior puede conectarse de esta manera a una unidad de control, y por lo tanto indirectamente a una unidad central.

El sistema de automatización de edificios e información de edificios preferentemente tiene una interfaz de red universal, por medio de la cual el sistema de automatización de edificios e información de edificios de acuerdo con la invención puede acoplarse como un subsistema a otros subsistemas tales como diferentes aparatos y componentes, así como redes del mismo o sistemas de automatización de edificios e información de edificios completos. Esto permite por lo tanto la comunicación con otros subsistemas que no están diseñados para el sistema de automatización de edificios e información de edificios de acuerdo con la invención.

Para permitir tal comunicación, cada uno de los subsistemas tiene una interfaz universal apropiada. Las interfaces universales de los subsistemas individuales están conectadas entre sí mediante un ordenador central. El ordenador central es, por ejemplo, en forma de un microcontrolador, un denominado SoC (Sistema en un chip) o una PC-CPU convencional que, en particular, está dispuesta en un servidor. El ordenador central tiene un aparato para gestión de estructuras de datos, en particular en forma de bases de datos, en las que se definen y almacenan las funcionalidades de los respectivos subsistemas así como los datos de estado de los aparatos individuales, preferentemente en forma abstracta. A modo de ejemplo, se definen y almacenan los parámetros de estado instantáneo para una fuente de luz, tal como "encendido" o "apagado", y posiblemente el nivel de atenuación. Los aparatos y componentes pueden subdividirse en este caso en grupos funcionales. A modo de ejemplo, aparatos específicos y/o funciones de diversos aparatos que se pretende que se operen conjuntamente pueden combinarse en un grupo funcional de este tipo. Los aparatos y funciones en un grupo funcional no necesitan estar en el mismo subsistema, es decir no necesitan estar asociados con la misma interfaz. Un aparato puede asociarse con diferentes grupos funcionales o un aparato puede asignarse también a diferentes grupos funcionales, respectivamente.

Los aparatos y componentes se almacenan preferentemente con los grupos funcionales con los que están asociados, y sus datos de estado, en la estructura de datos del ordenador central. Algunos componentes y aparatos, por ejemplo, tienen los parámetros de estado "encendido" o "apagado", o "0" o "1". Otros aparatos, como la fuente de luz anteriormente descrita, con un accionador de atenuación, tienen un número discreto de valores intermedios, además de los parámetros de estado "encendido" o "apagado", o "0" o "1". Diversos parámetros de estado se almacenan por lo tanto para el respectivo aparato, que corresponden a su funcionalidad. Adicionalmente, la

dirección a la que puede accederse al aparato en el sistema global se almacena en la base de datos. Por ejemplo, la interfaz universal que está asociada con el aparato también se almacena.

5 Adicionalmente, el ordenador central tiene aparatos para comunicación con las interfaces universales en los subsistemas. En este caso, los comandos y datos de estado pueden sincronizarse entre los subsistemas y la base de datos central del ordenador central, por medio de un protocolo especial. En este caso, el protocolo se especifica para el respectivo subsistema, para traducir los datos de estado a la forma abstracta de la base de datos central.

10 Este ordenador central por lo tanto crea una base mediante la cual diferentes subsistemas pueden comunicar entre sí, sin que el respectivo subsistema conozca los comandos y/o parámetros de estado del otro subsistema. Únicamente se implementa un protocolo para conversión de los comandos y los datos de estado a un lenguaje nativo del ordenador central. Este protocolo se implementa preferentemente en el ordenador central, pero puede ejecutarse también en la interfaz de red. En este caso, a modo de ejemplo, el subsistema y el ordenador central se sincronizan de manera cíclica según se requiera, en particular como resultado de un cambio de estado.

15 El ordenador central puede conectarse a las interfaces universales de diversas maneras. En una realización, a modo de ejemplo, un bus de datos en serie puede usarse como un tipo de conexión, de acuerdo con la norma I²C (Circuito Inter-Integrado) o SPI (Interfaz de Periféricos Serie), o un bus de datos paralelo. Como alternativa, el ordenador central y la interfaz universal pueden acoplarse mediante tipos conocidos adicionales de conexión que, por ejemplo, pueden permitir también una conexión mediante líneas de datos públicas tales como el teléfono o red de cable, o redes de radio tales como WLAN o la red de radio móvil.

20 El ordenador central puede preferentemente estar integrado en una de las interfaces universales. Por ejemplo, la función del ordenador central con la base de datos y la interfaz universal puede llevarse a cabo por la unidad central o la unidad de control. Todas las líneas de datos del sistema de automatización de edificios e información de edificios, tal como radio, (W)LAN, Internet o el sistema de red de energía eléctrica están preferentemente disponibles para la unidad central como rutas de acoplamiento a otras interfaces universales.

25 Una interfaz universal tal como esta permite que el sistema de automatización de edificios e información de edificios se integre de diversas maneras en una arquitectura de sistema del sistema global, que comprende varios subsistemas. En un primer perfeccionamiento, los aparatos y componentes que no son compatibles con el ordenador central y la interfaz universal pueden integrarse mediante la unidad central en el sistema de automatización de edificios e información de edificios. En este caso, es irrelevante para el tipo de conexión y la arquitectura de sistema si una pluralidad de componentes están conectados, por ejemplo, mediante un sistema de bus a una interfaz universal, si el propio componente contiene la interfaz universal, o si los componentes pueden con el lenguaje nativo del ordenador central. En un perfeccionamiento adicional, el sistema de automatización de edificios e información de edificios de acuerdo con la invención está configurado como un subsistema al mismo nivel o como un subsistema subordinado de otro sistema de automatización de edificios e información de edificios incompatible.

30 La arquitectura del sistema descrito hace posible acceder a cualquier unidad de control y/o componente del sistema mediante la unidad central, para solicitar datos, evaluarlos y proporcionar control de bucle abierto y de bucle cerrado para los componentes. En este caso, el sistema está preferentemente diseñado de manera que los comandos desde un nivel superior son dominantes y se pasan a los elementos subordinados relevantes en el sistema. Además, por ejemplo, el acceso se realiza preferentemente desde un nivel subordinado, por ejemplo la unidad de control con un visor táctil, a los datos que se almacenan en la unidad central base de datos. Una condición previa importante para esto es preferentemente la asignación de derechos de acceso, para que únicamente puedan solicitarse y/o modificarse datos respectivamente liberados.

35 40 Las diversas vistas para las interfaces de usuario de gráficos, tales como un PC o un visor táctil de la unidad multifunción, pueden adaptarse en una base definida por el usuario. Todas las unidades de control conectadas con los componentes asociados, todos los componentes adicionales conectados y los contadores de consumo conectados pueden leerse desde la vivienda o la unidad central de edificio mediante el PC. En este caso, la arquitectura de sistema se lee al mismo tiempo. El software permite que se realicen modificaciones a la arquitectura de sistema, tal como la asociación de componentes con otras unidades de control, y los conmutadores pueden reconfigurarse estando asociados con un accionador diferente. Adicionalmente, pueden generarse diferentes representaciones de gráficos de las funciones, por ejemplo, en el visor táctil. Una habitación o una vivienda preferentemente se forman por imágenes de una forma elaborada. Los diversos componentes así como la unidad de control asociada pueden visualizarse en forma de gráficos en el esquema básico. Las respectivas funciones y parámetros de control pueden solicitarse y modificarse solicitando componentes individuales en el visor.

45 50 55 60 Una posibilidad adicional es proporcionar servicios, por ejemplo desde el fabricante de sistema, específicamente en línea con el sistema de automatización e información de edificios. A modo de ejemplo, servicios tales como estos incluyen servicios de actualización automática para el software de módulos individuales. Las actualizaciones de software se llevan a cabo en este caso automáticamente o bajo instrucción. Las diversas interfaces de usuario del sistema pueden usarse para la instrucción de actualización de software. Un servidor que está conectado mediante

un enlace de Internet, o como alternativa un medio de almacenamiento de datos conectado al sistema, tal como una barra USB o el disco duro de un PC, se usan preferentemente como una fuente de datos.

5 Además de las actualizaciones, pueden crearse programas de control de bucle abierto o de bucle cerrado para el sistema y/o pueden aplicarse en el sistema de automatización de edificios e información de edificios por el mismo usuario. Por lo tanto pueden integrarse funciones adicionales o módulos en el sistema. Para este fin, es particularmente ventajoso que se proporcione el software informático con una interfaz de usuario de gráficos para crear los denominados módulos de extensión. A modo de ejemplo, los módulos de software predefinidos adicionales se enlazan preferentemente a los operadores para este fin. Adicionalmente, sin embargo, los módulos de extensión
10 ya existentes de otros usuarios o fabricantes de aparatos pueden integrarse también.

Un aspecto importante adicional para la instalación sencilla del sistema es la capacidad de tipo conectar y usar de los módulos individuales. En este caso, cuando se integran en el sistema, un módulo transmite sus funciones y, si es apropiado, proporciona un denominado módulo de extensión, por medio del cual se accede desde una unidad de control y/o unidad central superiores. La norma UPnP se usa preferentemente como la norma de tipo conectar y usar. En este caso, y en particular, los componentes, la unidad de control y la unidad o unidades centrales tienen una capacidad de tipo conectar y usar.
15

Es posible adicionalmente que la unidad central esté conectada a un nivel de servicio externo mediante el enlace de internet. A nivel de servicio tal como este proporciona diversos servicios y funciones. Por ejemplo, los datos relevantes para facturación de coste de consumo pueden transmitirse mediante el enlace de Internet a un proveedor de servicio externo. Una transmisión de este tipo preferentemente es en forma de un servicio de envío automático, que transmite los datos/información requeridos al proveedor de servicio externo en un tiempo predefinido.
20

El sistema de automatización de edificios e información de edificios se distingue en que puede adaptarse de manera flexible a aplicaciones ampliamente diferentes. Por otra parte, el sistema puede mejorarse y adaptarse sin una gran cantidad de esfuerzo de instalación. Por ejemplo, los componentes pueden enlazarse por lo tanto fácilmente a una habitación mediante una unidad de control. Adicionalmente, pueden integrarse nuevas habitaciones en el sistema de automatización de edificios e información de edificios, enlazando nuevas unidades de control y componentes.
25

Adicionalmente, el sistema puede mejorarse combinando una pluralidad de (viviendas) unidades centrales por medio de una nueva, superior (de edificio) unidad central. En este caso, los componentes individuales (sistema) pueden integrarse fácilmente, debido a la variabilidad en la elección del tipo de conexión. Un enlace de radio se usa preferentemente para componentes de energía autónomos, y una conexión basada en líneas eléctricas se usa preferentemente para componentes que requieren una conexión eléctrica. Por otra parte, existe flexibilidad en la elección de los componentes. Dependiendo del equipo de los componentes, estos componentes pueden integrarse en el sistema de automatización de edificios e información de edificios mediante las diversas interfaces.
30

Adicionalmente, el uso de una norma de tipo conectar y usar proporciona una interfaz universal para el enlace de componentes. Adicionalmente, el control de los componentes, tal como el sistema de control de calefacción, puede adaptarse individualmente mediante los módulos de extensión. A modo de ejemplo, los fabricantes de componentes pueden fabricar sus componentes compatibles con el sistema de automatización de edificios e información de edificios por medio de módulos de extensión o configuración apropiada de la interfaz de tipo conectar y usar para los componentes. El sistema de automatización de edificios e información de edificios puede considerarse por lo tanto que es flexible desde los puntos de vista: con respecto a la arquitectura de sistema y con respecto a la elección de los componentes.
35

Se harán evidentes características y ventajas adicionales de la invención a partir de las siguientes realizaciones ejemplares, en conjunto con las figuras, en las que:
40

50 La Figura 1: muestra una primera realización de un sistema de automatización de edificios e información de edificios;

55 La Figura 2: muestra una segunda realización de un sistema de automatización de edificios e información de edificios;

La Figura 3: muestra un diagrama de bloques de un proceso de operación de accionador;

60 La Figura 4: muestra un diagrama de bloques para el control de bucle cerrado de una función de habitación;

La Figura 5: muestra un primer diagrama de bloques para conmutación de carga que depende de la tarifa de electricidad;

65 La Figura 6: muestra un segundo diagrama de bloques para conmutación de carga que depende de la tarifa de electricidad; y

La Figura 7: muestra un sistema de automatización de edificios e información de edificios como se muestra en la Figura 1, con componentes que están integrados mediante una interfaz universal.

La Figura 1 muestra la arquitectura de sistema de un sistema de automatización de edificios e información de edificios 2 de acuerdo con la invención, con diversos niveles de jerarquía. Los componentes 22 en una habitación 8 están dispuestos en el nivel de aparato 10 y están conectados al sistema de automatización de edificios e información de edificios 2. Estos componentes 12 están en forma de conmutadores 14, sensores 16 o accionadores 18. Algunos de los componentes 12, tales como una caja de enchufe 20 diseñada específicamente, contienen tanto sensores 16 como accionadores 18. La caja de enchufe 20 por lo tanto conmuta o regula la carga conectada 22 así como el registro de la potencia consumida. Diversos aparatos 24 en un edificio se operan mediante los accionadores 18. Lámparas, calentadores, puertas, ventanas y persianas enrollables se consideran que son los aparatos 24. Los componentes 12, en particular conmutadores 14 y sensores de habitación 16, tienen cosechadores de energía como fuente de alimentación. Estos componentes 12 pueden colocarse por lo tanto libremente en un edificio 4, sin cableado complejo.

Los componentes individuales 12 cada uno tiene un módulo de radio para comunicación mediante un enlace de radio unidireccional o bidireccional 26. Los componentes individuales 12 comunican entre sí mediante el enlace de radio 26. Por ejemplo, se envían señales unidireccionalmente desde el conmutador 14 basándose en las cuales un accionador 18, que está en forma de un relé, enciende la iluminación. Se usan las normas de radio altamente eficaces en energía EnOcean Dolphin y Zig-Bee para el enlace de radio 26. Los componentes 12 comunican análogamente con el nivel de la habitación superior 30 mediante el enlace de radio bidireccional 26. En este caso, los componentes 12 que están dispuestos en una habitación 8 en una vivienda 6 están asociados con una unidad de control 32. La unidad de control 32 tiene un sistema de control para coordinación, así como una función de monitorización para los componentes individuales 12. Adicionalmente, se almacenan y ejecutan perfiles que son una función del tiempo y del usuario mediante la unidad de control. La unidad de control 32, que está en forma de una unidad de multifunción 34, adicionalmente tiene un visor táctil 36. Puede accederse a funciones de habitación individuales directamente mediante este visor táctil 36. La unidad multifunción 34 por lo tanto incluye las funciones de un conmutador 14, en particular de un botón pulsador, estando individualmente adaptada el área de conmutación del visor táctil 36 por software a los componentes 12 en la habitación. Adicionalmente, la información tal como la temperatura ambiente o el consumo de energía puede solicitarse mediante el visor táctil 36. Además, pueden variarse los parámetros del sistema de automatización de edificios e información de edificios 2, tal como la temperatura ambiente deseada.

Las diversas unidades de control 32 que están dispuestas en una vivienda 6 están conectadas entre sí mediante un sistema de comunicación por línea eléctrica. En un sistema de comunicación por línea eléctrica, los datos se transmiten bidireccionalmente mediante el sistema de red de energía eléctrica de 230 V. Esto se hace usando la norma de "Comando y Control por línea eléctrica". Debido a que se usa el sistema de red de energía eléctrica de 230 V como una línea de datos 38, no hay esfuerzo de instalación adicional para tender cable. Las unidades de control 32 individuales se conectan mediante la línea de datos 38 en el nivel de vivienda 50 a la unidad central de vivienda 52, que está dispuesta jerárquicamente por encima de ella. La unidad central de vivienda 52 controla, coordina y monitoriza las unidades de control individuales 32.

Componentes adicionales 42, tales como un controlador de calefacción 44, que no están asociados directamente con una habitación, están conectados directamente mediante la línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52. Si los componentes adicionales 42, tales como un sensor de temperatura exterior de energía autónoma 46, no necesitan conectarse a la línea de datos 38, entonces estos componentes 42 están conectados indirectamente a la unidad central de vivienda 52 mediante la unidad multifunción 34. Adicionalmente, los componentes adicionales 42 también incluyen una caja de enchufe 48, que está conectada a la línea de datos 38 como resultado de lo cual no se requiere módulo de radio adicional. Una caja de enchufe 48 está conectada a y asociada con la unidad de control 32 mediante la línea de datos 38. Una lavadora 45, que tiene un módulo de comunicación por línea eléctrica, está conectada a la unidad central de vivienda 52 mediante la línea de datos 38.

Los contadores de consumo 62 están conectados a la unidad central de vivienda 52 mediante un enlace de radio unidireccional 64 usando la norma M-Bus inalámbrica. La unidad central de accionamiento 52 por lo tanto registra los datos de consumo de electricidad, agua y gas para toda la vivienda 6 mediante el contador de consumo 62, así como mediante los sensores 16 que son relevantes para registro de consumo en una habitación 8, y almacena estos datos.

La unidad central de vivienda 52 puede conectarse a un PC 54 mediante un enlace de LAN 66. El enlace de LAN 66 puede ser tanto un enlace alámbrico como un enlace basado en radio. El PC 54 tiene software por medio del cual pueden solicitarse datos de sistema tales como datos de consumo o datos de estado instantáneo mediante el sistema de automatización de edificios e información de edificios 2. Adicionalmente, pueden variarse parámetros tales como la temperatura ambiente deseada en las habitaciones individuales 8 mediante el PC 54. La unidad central de vivienda 52 también está conectada a un primer encaminador de DSL 56 mediante un enlace de LAN 66. Este primer encaminador de DSL 56 también incluye un servidor web, que proporciona una interfaz de usuario de gráficos para solicitar información de sistema y para modificar parámetros de sistema por medio de un explorador de Internet.

La información de sistema puede por lo tanto solicitarse y pueden variarse parámetros de sistema mediante un PC/teléfono móvil 58, sin instalarse software adicional en el PC/teléfono móvil 58. La conexión entre el PC/teléfono móvil 58 y el primer encaminador de DSL 56 se establece internamente como un enlace de LAN 66, o externamente como un enlace de Internet 100.

5 La unidad central de vivienda 52 está conectada a un nivel de servicio 90 mediante el encaminador de DSL 56. El nivel de servicio 90 se refiere a servicios externos que se comunican con mediante un enlace de Internet 100. Un primer servicio se refiere a servicios de cliente 92. Los servicios de cliente 92 incluyen servicios de mantenimiento que pueden conectarse mediante un botón de llamada de emergencia en la unidad multifunción 34, o servicios de seguridad, que generan alarmas por los sensores 16. Adicionalmente, el nivel de servicio 90 preferentemente tiene los servicios de suministro de energía 94. Estos servicios relacionados con el suministro de potencia para la vivienda 6. A modo de ejemplo, las lecturas de contador se transmiten de esta manera al proveedor de energía o a un proveedor de servicio, que crea una factura de coste de energía, o solicita tarifas de energía presentes, en particular tarifas de energía dependientes del tiempo, de la compañía de suministro de energía. Adicionalmente, los datos de consumo de electricidad se transmiten al proveedor de energía que usa estos para crear predicciones del consumo de electricidad basándose en el comportamiento de consumo. Estas predicciones se usan para optimizar la compra de electricidad y producción de electricidad. Adicionalmente, el nivel de servicio 90 comprende servir servicios 96 tales como previsión meteorológica desde los servicios de Internet, que se usan para control de calefacción.

20 Una posibilidad adicional es proporcionar servicios específicos para el sistema de automatización e información de edificios, por ejemplo desde el fabricante del sistema, denominados servicios de DEMS 98. Los servicios 98 tales como estos pueden incluir, por ejemplo, servicios de actualización automática para el software para módulos individuales (unidad central de vivienda 52, unidad de control 32 o componentes 12, 42). Las actualizaciones de software se llevan a cabo automáticamente. Un servidor de fabricante que está conectado mediante un enlace de Internet 100 se usa como la fuente de datos para las actualizaciones de software. Adicionalmente, los fallos de sistema o aparato se transmiten mediante tales servicios 98 al fabricante, y se llevan a cabo diagnósticos remotos o servicios remotos.

30 La Figura 3 muestra un proceso de operación para un accionador 18 que usa el ejemplo de un dispositivo de iluminación, en forma de un diagrama de bloques. Esto se refiere a un proceso de encender un dispositivo de iluminación que se enlaza a una condición. Cuando se opera el conmutador de luz 14, este envía una señal mediante el enlace de radio 26 para encender el dispositivo de iluminación. Esta señal se recibe por la unidad de control 32.

35 Adicionalmente, un sensor 16 para determinar el brillo de la habitación $E(x)$ está dispuesto en el sala de estar 8. Si el valor del brillo de la habitación $E(x)$ cambia, el sensor 16 envía una señal de radio 26 con un valor correspondiente $E(n)$ a la unidad de control 32. La unidad de control 32 compara el valor recibido más recientemente $E(n)$ para el brillo de la habitación $E(n)$ con un valor de umbral predefinido E_{min} . Si el brillo de la habitación $E(n)$ es mayor que el valor umbral predefinido E_{min} , la unidad de control 32 envía el valor recibido más recientemente para el brillo de la habitación $E(n)$ mediante la línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52, donde este valor se almacena en la base de datos. Si el valor recibido más recientemente para el brillo de la habitación $E(n)$ es menor que el valor umbral predefinido E_{min} , entonces la unidad de control 32 envía una señal para encender el dispositivo de iluminación mediante el enlace de radio 26 al accionador 18 para conmutar y atenuar la iluminación, accionador 18 que es en forma de un circuito de semiconductores. Adicionalmente, la unidad de control 32 envía el valor instantáneo para el brillo de la habitación $E(n)$ así como el mensaje "luz encendida" a la unidad central de vivienda 52, que almacena estos valores en la base de datos.

50 El accionador 18 cierra el circuito, como resultado del cual la iluminación se enciende. Adicionalmente, un sensor 16 para medición de la potencia eléctrica mide la potencia eléctrica $P(n)$ consumida por el dispositivo de iluminación. Este valor se transmite por el enlace de radio 26 a la unidad de control 32, y más arriba a la línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52, donde los datos de consumo se almacenan en una base de datos de consumo.

La Figura 4 muestra un diagrama de bloques de una función de control para regulación de temperatura de una habitación 8. La unidad central de vivienda 52 se accede mediante un enlace de Internet 100 usando un teléfono móvil 58, y la temperatura nominal deseada T_{nom} para la habitación 8 se cambia de esta manera. La temperatura nominal para una habitación 8 se transmite desde la unidad central 52 mediante la línea de datos 38 a la unidad de control 32 para la habitación apropiada 8. Un sensor 16 que determina la temperatura ambiente instantánea $T(n)$ está dispuesto en la habitación 8. Cuando la temperatura ambiente cambia, el sensor de habitación 16 envía la temperatura ambiente instantánea $T(n)$ mediante el enlace de radio 26 a la unidad de control 32. La unidad de control 32 compara el valor instantáneo de la temperatura ambiente $T(n)$ con el valor nominal para la temperatura ambiente T_{nom} . La unidad de control usa esta comparación como la base para calcular la posición de la válvula de calefacción $Vst(\%)$. Si no hay necesidad de cambiar la posición de la válvula del calentador, la unidad de control 32 envía una señal con la temperatura ambiente instantánea $T(n)$ mediante la línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52. Una unidad central de vivienda 52 almacena el valor instantáneo para la temperatura ambiente $T(n)$ en la base de datos. Si la posición del cuerpo de la válvula ha de cambiarse, se envía una señal con la posición de válvula de calentador nominal $Vst(\%)$ mediante el enlace de radio 26 al accionador 18 que tiene una función de

control y posicionamiento para la posición de válvula de calentador. Adicionalmente, la temperatura ambiente instantánea $T(n)$ así como la posición de válvula de calentador nominal $Vst(\%)$ transmitida al accionador de la válvula de calentador se transmiten mediante la línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52, y se almacenan en la base de datos allí.

5 Adicionalmente, un sensor 16 para el registro de temperatura se ajusta al calentador y, en conjunto con el sensor 16 para las temperaturas ambiente, lleva a cabo la función de un distribuidor de coste de calefacción eléctrica. Basándose en los valores de sensor $x(n)$ que se transmiten mediante el enlace de radio 26 a la unidad de control 32, la última calcula la energía térmica del calentador $E_w(\text{Wh})$. La energía calorífica $E_w(\text{Wh})$ se transmite mediante la
10 línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52, y se almacena en la base de datos para los valores de consumo.

15 En el futuro, las compañías de suministro de energía ofrecerán tarifas de precio de electricidad que dependen de la hora del día. Basándose en estas tarifas de electricidad dependientes del tiempo, puede merecer la pena operar ciertas cargas eléctricas, tal como una lavadora, con un retardo de tiempo, tal como estar operando en un tiempo cuando la tarifa de electricidad es mejor. Las Figuras 5 y 6 usan un diagrama de bloques para mostrar un método tal como este, que puede llevarse a cabo usando el sistema de automatización de edificios e información de edificios de acuerdo con la invención.

20 Como se muestra en la Figura 5, la unidad central de vivienda 52 recibe los perfiles de electricidad dependientes del tiempo desde el proveedor de energía 94 mediante Internet 100. Las tarifas de electricidad dependientes del tiempo se almacenan en la base de datos en la unidad central de vivienda 52, y se transmiten por la línea de datos 38 a la unidad multifunción 34. La unidad multifunción 34 transmite las tarifas de electricidad a la caja de enchufe inteligente
25 20. Además de los sensores 16 para medición de la potencia consumida y un relé como accionadores 18 para conmutar la carga conectada 22, la caja de enchufe inteligente 20 también contiene un módulo de memoria y un módulo de control. La caja de enchufe 20 almacena las tarifas de electricidad en el módulo de memoria. Cuando la carga 22 se establece por un usuario, la potencia consumida $P(n)$ se mide por los sensores 16, y la potencia medida $P(n)$ así como un perfil de potencia/tiempo de la carga 22 se almacenan en el módulo de memoria. Si se supera el umbral de potencia predefinido P_{\max} para la operación en espera, un denominado perfil de encendido en forma de un
30 perfil de potencia/tiempo se compara después de un tiempo predeterminado con perfiles de encendido predeterminados de cargas conocidas, y la carga 22 se determina a partir de esto. Además, si el precio de la electricidad $IP(n)$ durante la operación de la carga 22 es superior a un valor de umbral predefinido IP_{\max} , el accionador 18 desconecta la carga 22 de la red de energía. A modo de ejemplo, el valor umbral IP_{\max} se determina multiplicando el mejor precio de la electricidad en un factor que puede definirse con antelación.

35 La caja de enchufe inteligente 20 usa el perfil de electricidad/tiempo ya conocido de la carga 22 y las tarifas de electricidad dependientes del tiempo como la base para calcular un tiempo optimizado de coste para el proceso de conectar la carga 22, e indica este tiempo de conexión mediante una frecuencia intermitente de un LED en la caja de enchufe 20. Además, la caja de enchufe inteligente 20 transmite el tipo de carga y el mejor tiempo de encendido a
40 esta unidad multifunción 34. Esto se visualiza en forma de gráficos al usuario en el visor táctil 36 de la unidad multifunción 34. Además, la cantidad en Euros que se graba por la operación en el tiempo óptimo en comparación con la operación inmediata se visualiza al usuario. El usuario puede ahora elegir si el proceso de encendido debería continuarse o si la carga debería operarse en el tiempo de coste optimizado. Si se selecciona la operación en el tiempo de coste optimizado, el tiempo de conexión y la duración de operación se indican en el visor táctil 36. Como
45 alternativa, el proceso de conexión retardado en tiempo puede activarse, o rechazarse, en la misma caja de enchufe 20, por medio de un panel táctil capacitivo. Una señal con el tiempo de encendido se transmite a la unidad central de vivienda 52. Cuando se alcanza el tiempo de encendido, se envía una señal para encender la carga 22 mediante la línea de datos 38 a la unidad multifunción 34, y mediante el enlace de radio 26 además a la caja de enchufe 20. El accionador 18 ahora conecta la carga 22 al sistema red de energía eléctrica.

50 Si el usuario elige la opción de "continuar el proceso de encendido" en el visor táctil 36 o en el botón pulsador capacitivo en la caja de enchufe 20, o no hay entrada en el visor táctil 36 dentro de un periodo de tiempo predefinido, entonces la unidad multifunción 36 envía una señal a la caja de enchufe 20, para encenderla, mediante el enlace de radio 26.

55 Si se enciende la carga 22 en un tiempo en el que el precio de la electricidad $IP(n)$ está por debajo del valor umbral predefinido IP_{\max} durante la operación de la carga 22, o se desactiva el encendido optimizado en coste para la carga 22, la carga 22 no se desconecta de la red de energía por el accionador 18, como resultado de lo cual el proceso de encendido de la carga no se interrumpe.

60 Los valores medidos de los sensores 16 en la caja de enchufe 20 para determinar la potencia consumida se transmiten por el enlace de radio 26 a la unidad multifunción 34 y por la línea de datos 38 además a la unidad central 52, donde se almacenan los datos de consumo en la base de datos.

65 En el diagrama de bloques ilustrado en la Figura 6, la lavadora 45, que tiene un módulo de comunicación por línea eléctrica, se conecta a la unidad central de vivienda 52 mediante la línea de datos 38. Los perfiles de electricidad

dependientes del tiempo pueden almacenarse por lo tanto en un módulo de memoria en la lavadora 45. Cuando se inicia el proceso de lavado, la lavadora 45 indica en forma de gráficos en el visor una comprobación en cuanto a si el programa de lavado debería llevarse a cabo inmediatamente o, por ejemplo, en el tiempo de coste óptimo. En este caso, se visualiza tanto el tiempo de inicio como la cantidad de dinero grabada. Si se elige el tiempo de inicio óptimo, la lavadora 45 no se inicia hasta que se alcance el tiempo de inicio predeterminado. La lavadora 45 contiene un reloj para este fin.

De una manera similar al diagrama de bloques ilustrado en la Figura 5, puede seleccionarse también el inicio de lavado inmediato, o puede activarse automáticamente si no hay entrada de usuario. Además, la energía consumida por la lavadora 45 se mide por sensores de medición de potencia integrados en la lavadora 45, y se envía mediante la línea de datos 38 a la unidad central de vivienda 52 para almacenamiento en la base de datos.

La segunda realización ejemplar, que se ilustra en la Figura 2, se diferencia de la primera realización ejemplar, que se ilustra en la Figura 1, en el que la arquitectura de sistema tiene un nivel adicional, un nivel de edificio 70. El nivel de edificio 70 está dispuesto entre el nivel de servicio 90 y el nivel de vivienda 50 en la arquitectura de sistema. Una arquitectura de sistema tal como esta es ventajosa para los edificios 4 con una pluralidad de unidades de viviendas o viviendas, y dispositivos centrales tales como calefacción central que incluyen un sistema de control de calefacción 44. El nivel de edificio 70 tiene una unidad central de edificio 72. La unidad central de edificio 72 está conectada a una pluralidad de unidades centrales de vivienda 52 mediante un enlace de LAN 66. En contraste a la realización ejemplar 1, las funcionalidades a por todo el edificio se llevan a cabo por la unidad central de edificio 72 en lugar de por la unidad central de vivienda 52. La unidad central de edificio 72 se conecta directamente a los contadores de consumo 62 para el edificio 4 mediante M-Bus inalámbrico 64. Adicionalmente, la unidad central de edificio 72 recopila los datos de consumo de las unidades de viviendas individuales para facturación de coste comunal. Los distribuidores de coste de calefacción electrónico 13 para la facturación de coste de calefacción se conectan indirectamente a la unidad central de edificio 72 mediante las respectivas unidades de control 32 y las unidades centrales de viviendas 52. Adicionalmente, la unidad central de edificio 72 monitoriza y proporciona el control de bucle abierto y de bucle cerrado para el sistema de control de calefacción 44. Para este fin, la unidad central de edificio 72 usa los datos relevantes desde las unidades centrales de viviendas 52 que se proporcionan en el edificio 4.

La unidad central de edificio 72 se conecta a un encaminador de DSL 74 adicional para su servicio remoto. La unidad central de edificio 72 puede accederse por lo tanto mediante un PC externo 76, caso en el que no únicamente pueden comprobarse los datos sino también pueden modificarse los parámetros.

Además de la variante que usa el primer encaminador de DSL 56 como se muestra en la realización ejemplar 1, la unidad central de vivienda 52 puede también accederse desde un PC externo o teléfono móvil 58 en esta realización ejemplar mediante un segundo encaminador de DSL 74 y la unidad central de edificio 72 (no mostrada). Para este fin, el segundo encaminador de DSL 74 usa un servidor web integrado para proporcionar una interfaz de usuario de gráficos para control y monitorización de las unidades centrales de vivienda individuales 52. En este caso, los derechos de acceso aseguran que el acceso puede realizarse únicamente a la unidad central de vivienda autorizada 52 o a la unidad central de edificio 72.

La Figura 7 muestra un detalle de un sistema de automatización de edificios e información de edificios 2 como se muestra en la Figura 1, ilustrado de forma simplificada, y que adicionalmente tiene una interfaz universal 102 y un ordenador central 104. La interfaz universal 102 y el ordenador central 104 se integran en la unidad central de vivienda 52. Adicionalmente, la unidad central de vivienda 52 está conectada mediante una línea de datos 38 a una interfaz universal adicional 102. La interfaz universal 102 está conectada mediante una línea de bus 108 a componentes incompatibles 106, es decir componentes que son incompatibles con el sistema de automatización de edificios e información de edificios 2. Un componente incompatible adicional 106 tiene una interfaz universal integrada 102, y se conecta mediante radio bidireccional 64 a la unidad central de vivienda 52.

El ordenador central 104 tiene una base de datos en la que se definen y almacenan el estado de los datos de los componentes 12, de los componentes adicionales 42, de los componentes incompatibles 106 y parámetros de estado adicionales del sistema de automatización de edificios e información de edificios 2, por ejemplo parámetros de estado de la unidades de control 32 o de la unidad central de vivienda 52, en un lenguaje independiente de sistema. Adicionalmente, se definen diversos grupos funcionales, mediante los cuales pueden operarse los componentes asociados 12, 42, 106 y las unidades centrales y de control 32, 52.

Las interfaces universales 102 se usan como convertidores, para traducir el respectivo lenguaje, en particular comandos y parámetros de estado, del sistema de automatización de edificios e información de edificios 2 así como los componentes incompatibles 106, al lenguaje independiente del sistema del ordenador central 104, por medio de un protocolo. Esto permite que se sincronice la información de estado relacionada con el sistema de automatización de edificios y la información de los edificios 2 y los componentes incompatibles 106 en el ordenador central 104.

Adicionalmente, los comandos que se generan en el sistema de automatización de edificios e información de edificios 2 pueden también pasarse a los componentes incompatibles 106 mediante el ordenador central. Un

procedimiento correspondiente también es posible en la dirección opuesta. Esto permite también que los componentes incompatibles 106 se integren en el sistema de automatización de edificios e información de edificios 2.

5 Lista de símbolos de referencia

	2	sistema de automatización de edificios e información de edificios
	4	edificio
	6	vivienda
10	8	habitación
	10	nivel de aparato
	12	componentes
	13	distribuidor de coste de calefacción electrónico
	14	conmutador
15	16	sensores
	18	accionadores
	20	cajas de enchufe
	22	carga
	24	aparatos
20	26	enlace de radio
	30	nivel de habitación
	32	unidad de control
	34	unidad de multifunción
	36	visor táctil
25	38	línea de datos
	42	componentes adicionales
	44	controlador de calefacción
	45	lavadora
	46	sensor de temperatura exterior
30	48	cajas de enchufe adicionales
	50	nivel de vivienda
	52	unidad central de vivienda
	54	PC
	56	primer encaminador de DSL
35	58	PC/teléfono móvil
	62	contador de consumo
	64	enlace de radio unidireccional
	66	LAN
	70	nivel de edificio
40	72	unidad central de edificio
	74	segundo encaminador de DSL
	76	PC externo
	90	nivel de servicio
	92	servicio de cliente
45	94	servicios de suministro de energía
	96	servicios de servicio
	98	DEMS
	100	enlace de Internet
	102	interfaz universal
50	104	ordenador central
	106	componentes incompatibles
	1058	línea de bus

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) que tiene una unidad central, al menos una unidad de control (32) y primeros componentes (12), en el que
- la unidad central, que está conectada a la al menos una unidad de control (32) mediante una línea de datos bidireccional (38), tiene medios para recepción de datos desde la al menos una unidad de control (32) y medios para control de bucle abierto y/o de bucle cerrado de la al menos una unidad de control (32) y una base de datos en la que pueden almacenarse los datos de estado y datos de consumo y cambios de estado junto con una indicación de tiempo y parámetros de los perfiles de control para el sistema de automatización de edificios e información de edificios, por lo que puede solicitarse el estado instantáneo del sistema de automatización de edificios e información de edificios, así como un historial de datos, desde la base de datos;
 - la unidad central está dispuesta para usar datos de estado y datos de consumo registrados a través de un periodo de tiempo para adaptación adaptativa del control del sistema de automatización de edificios e información de edificios a un comportamiento de usuario;
 - cada unidad de control (32) tiene al menos un primer componente asociado (12), al cual está conectada la unidad de control (32) por radio (26), y la unidad de control (32) tiene medios para control de radio de bucle abierto y/o de bucle cerrado de los primeros componentes asociados (12);
 - los primeros componentes (12) que están asociados con cada unidad de control (32) pueden conectarse entre sí por radio;
 - la unidad central, la al menos una unidad de control (32) y los primeros componentes (12) tienen una capacidad de tipo conectar y usar;
 - el grado de adaptación puede elegirse libremente por el usuario entre el 0 % y el 100 %; y
 - se proporcionan valores intermedios adicionales, que se producen por un algoritmo de adaptación, de manera que se consigue un cambio variable de manera continua en el grado de adaptación entre el 0 % y el 100 %;
 - para un grado de adaptación del 0 %, no se cambian los perfiles de control almacenados, y no se adaptan al comportamiento del usuario y, para un grado de adaptación del 100 %, los perfiles de control se adaptan de manera precisa al comportamiento del usuario por medio de un algoritmo; y
 - el sistema de automatización de edificios e información de edificios está dispuesto de manera que los perfiles de control recién generados se usan para controlar componentes directamente de la unidad central, o de manera que los parámetros adaptados se pasan a la unidad de control, que controla los correspondientes componentes.
2. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad central consiste en al menos una unidad central de vivienda (52) y una unidad central de edificio (72), que están conectadas entre sí mediante una línea de datos bidireccional (38).
3. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capacidad de tipo conectar y usar está diseñada de acuerdo con la norma UPnP.
4. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la línea de datos (38) es una línea de fuente de alimentación, en particular que la línea de fuente de alimentación se usa para suministrar potencia a la unidad central y a la unidad de control (32).
5. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la línea de datos (38) es un enlace de radio.
6. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los primeros componentes (12) están equipados con cosechadores de energía.
7. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos un componente adicional (42) está conectado a la unidad central y/o a la unidad de control (32), en particular que al menos el componente adicional (42) está conectado mediante la línea de datos (38) a la unidad central y/o a la unidad de control (32).
8. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que al menos el componente adicional (42) está conectado mediante la unidad de control (32) a la unidad central.
9. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos una de las unidades de control (32) tiene una primera interfaz de usuario, en particular que la primera interfaz de usuario es un visor táctil (36).
10. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una segunda interfaz de usuario puede conectarse a la unidad central.

11. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la segunda interfaz de usuario puede conectarse a la unidad central mediante una red informática local alámbrica o sin cables.
- 5 12. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que la segunda interfaz de usuario es un PC (54) y/o un servidor web para proporcionar una interfaz de usuario de gráficos.
- 10 13. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la unidad central tiene medios para recepción de datos desde dispositivos externos y/o para transmisión de datos a dispositivos externos.
- 15 14. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que los datos transmitidos son datos de consumo para facturación de coste de consumo.
- 20 15. El sistema de automatización de edificios e información de edificios (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los componentes incompatibles (106) pueden integrarse mediante una interfaz universal (102) y un ordenador central (104), en particular que la interfaz universal (102) y el ordenador central (104) están integrados en la unidad central.

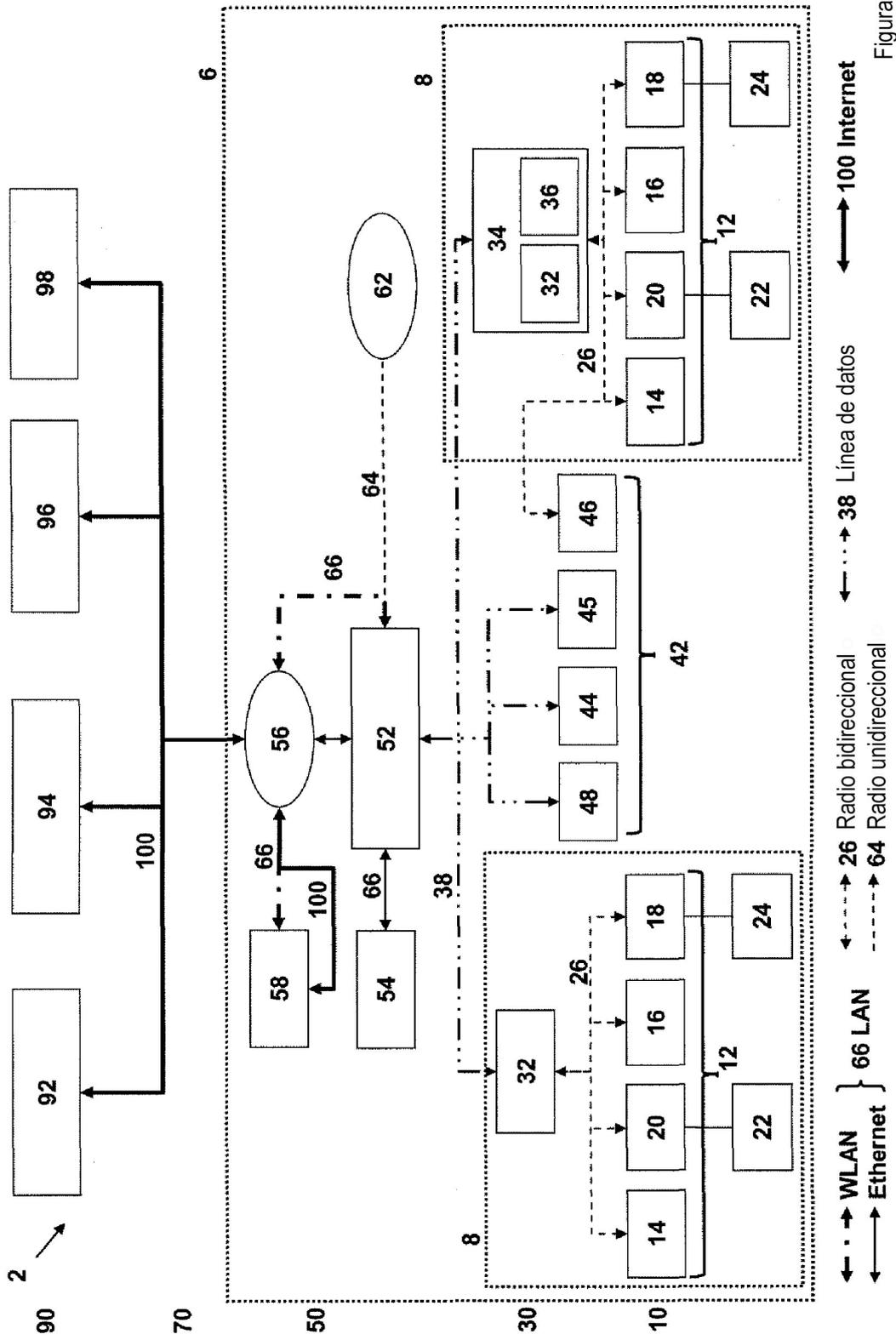


Figura 1

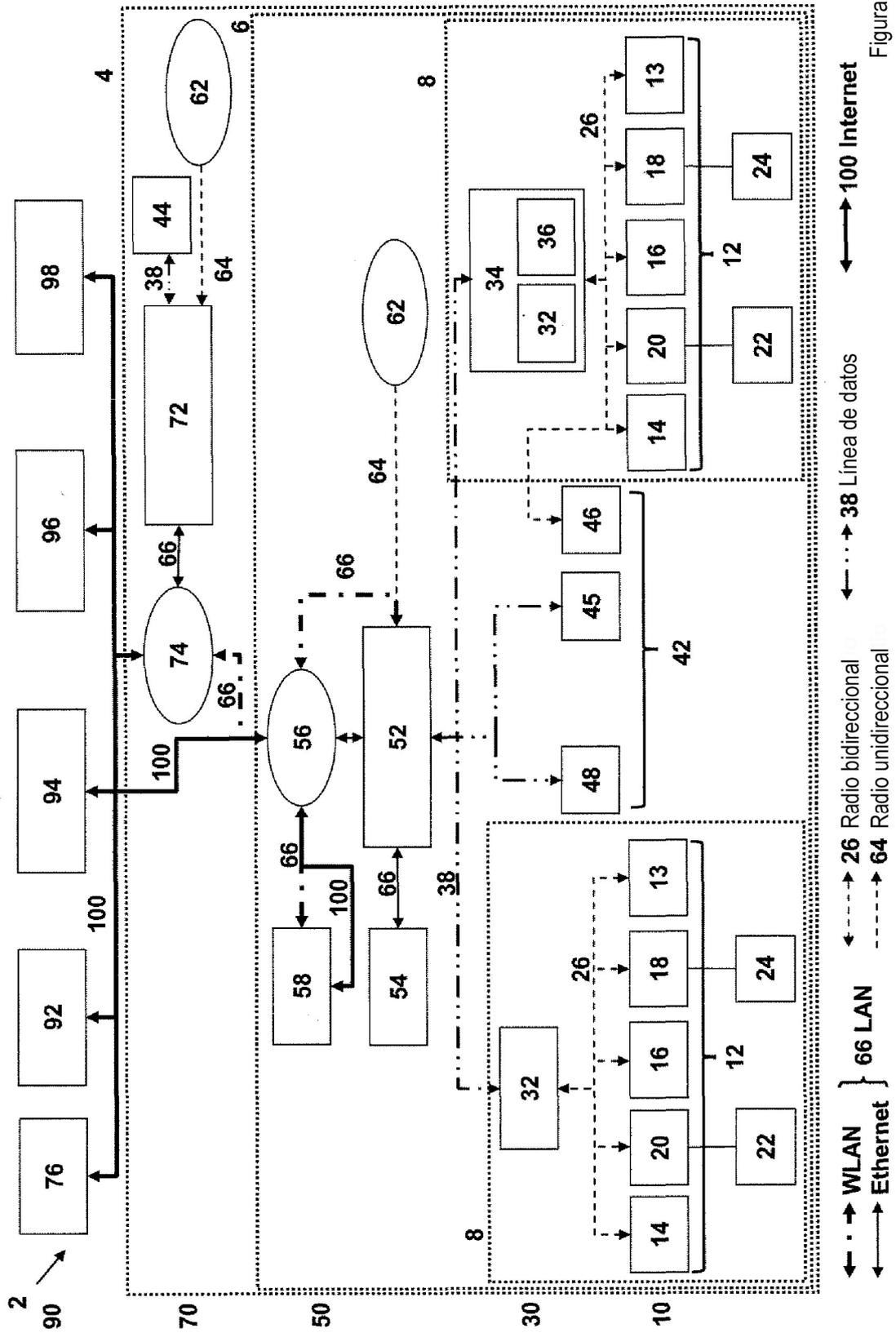


Figura 2

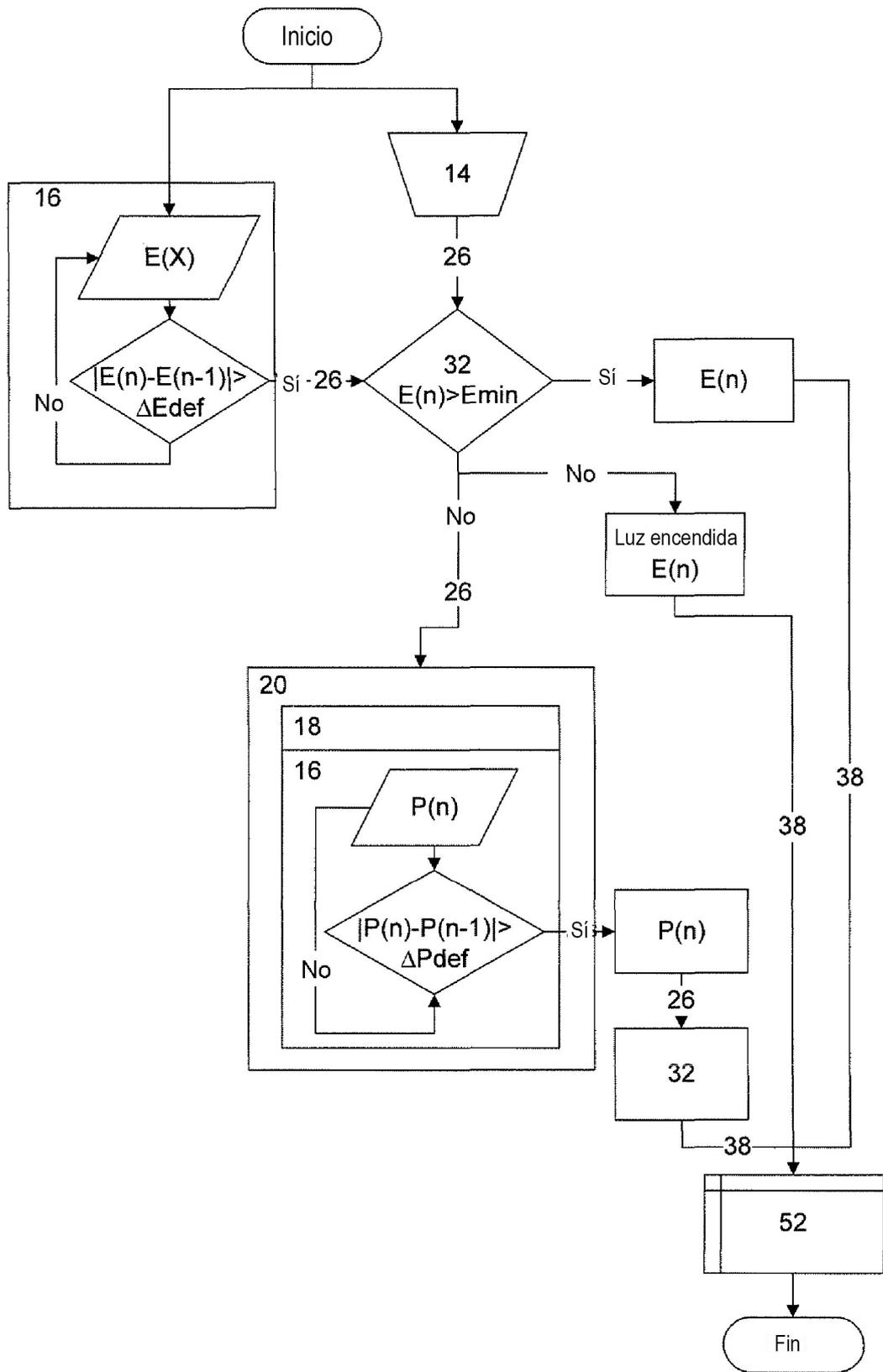


Figura 3

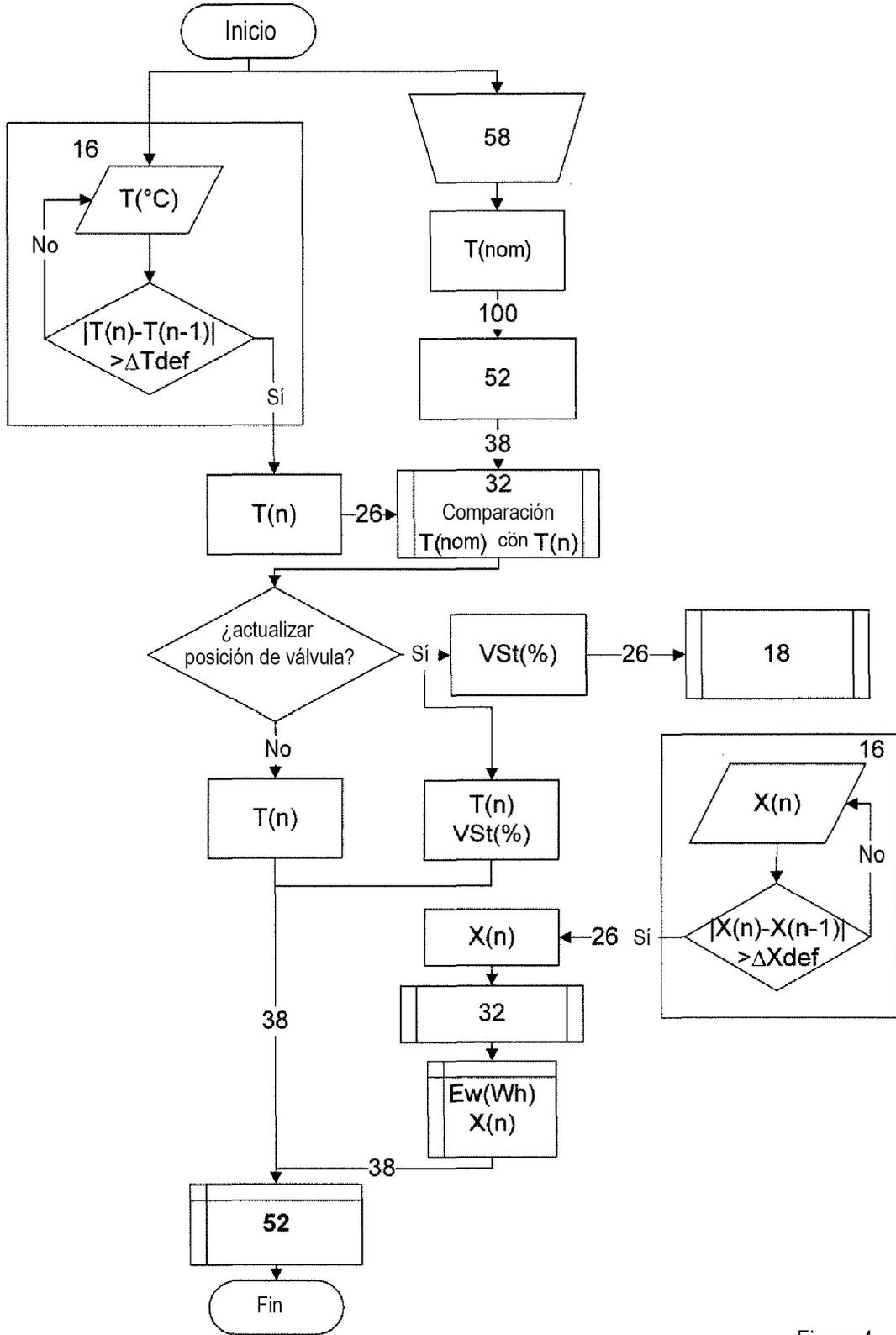


Figura 4

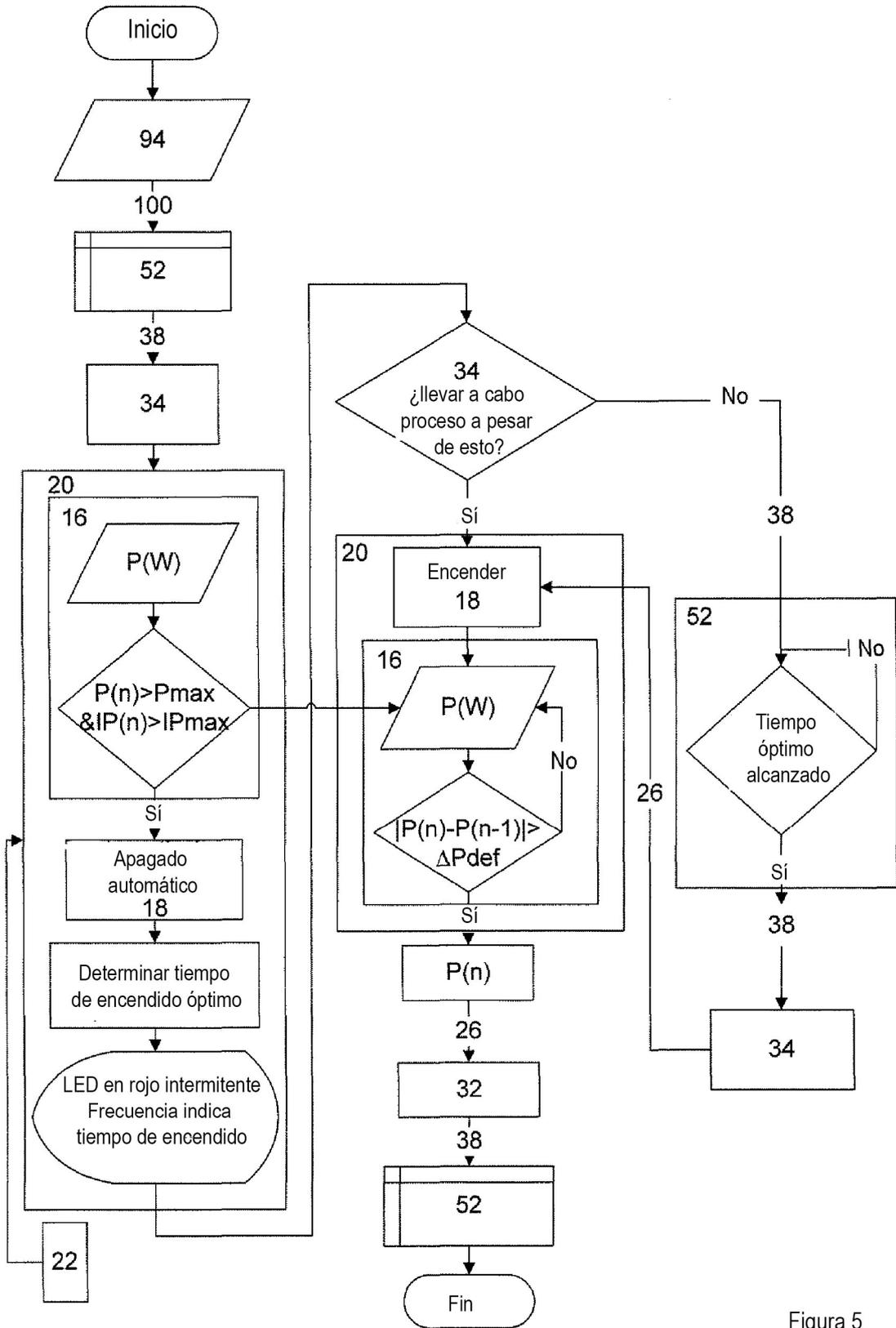


Figura 5

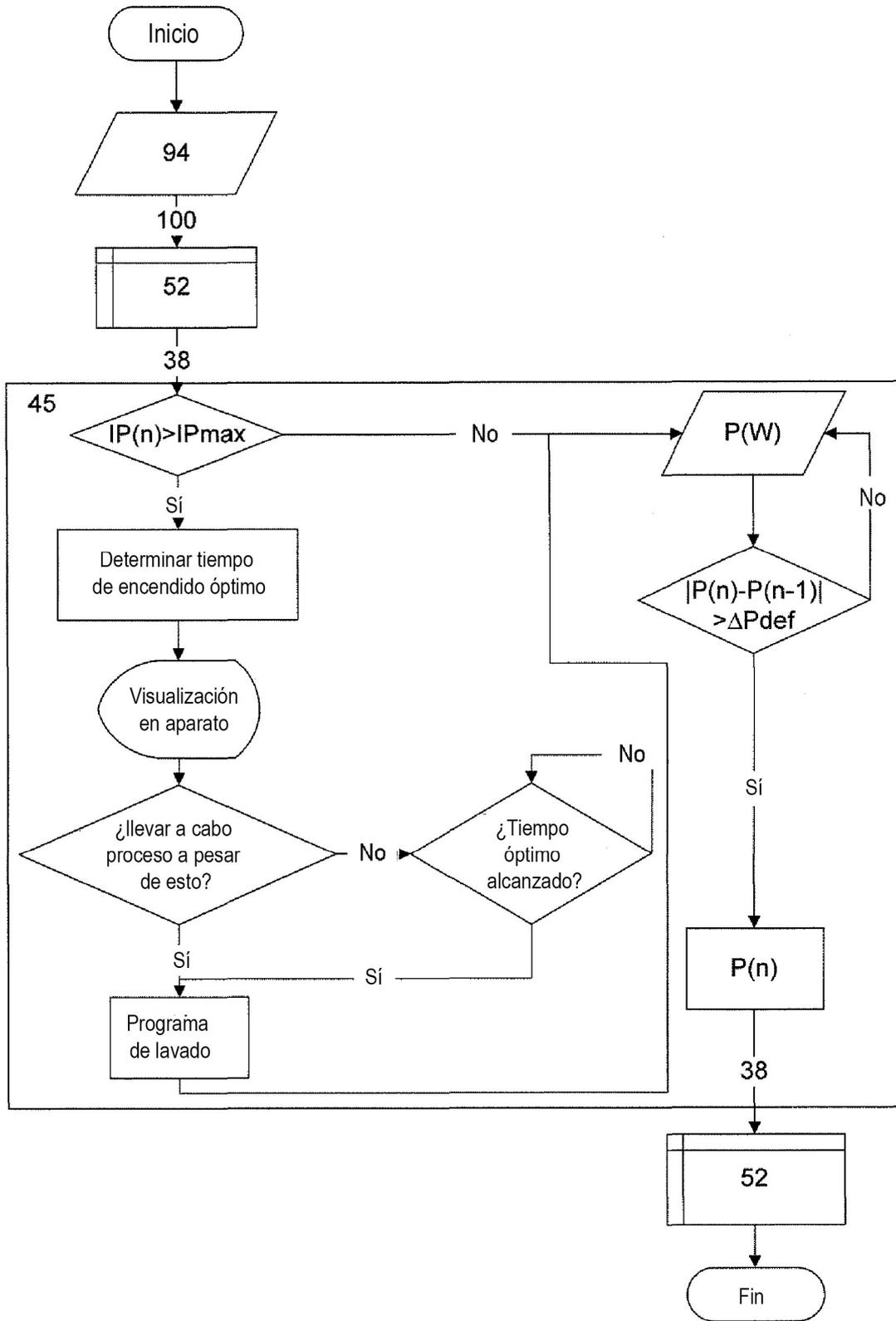


Figura 6

