

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 409**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2015 PCT/EP2015/073593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16062574**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2015 E 15778949 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3210273**

54 Título: **Control del uso de energía en los electrodomésticos**

30 Prioridad:

24.10.2014 EP 14190335

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

13.05.2019

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**MARINUS, ANTONIUS ADRIANUS MARIA;
DEIXLER, PETER;
BOONEN, PAUL THEODORUS JACOBUS y
RADERMACHER, HARALD JOSEF GUENTHER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 712 409 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

Control del uso de energía en los electrodomésticos

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere generalmente a un procedimiento y aparato para controlar el uso de energía en electrodomésticos. Particularmente, pero no exclusivamente, la invención se refiere a un procedimiento y aparato para controlar el uso de energía por una unidad de electrodoméstico controlada por radiofrecuencia.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Hay varios tipos de unidad de electrodoméstico. Esta invención, por ejemplo, es de interés para unidades de electrodoméstico que incorporan iluminación, como lámparas LED y luminarias LED, pero que pueden realizar funciones adicionales. De hecho, las lámparas y luminarias con funciones de control inalámbrico, que utilizan un radio módem a bordo, están ingresando al mercado. Sin embargo, la invención se puede aplicar a otros dispositivos multifuncionales que no incluyen una salida de luz, por ejemplo, un electrodoméstico que incluye un sistema de comunicación inalámbrica RF utilizado para recibir la función de control inalámbrico remoto para controlar el electrodoméstico.

15

20

Varias funciones como funciones acústicas, funciones de detección, captura de imágenes y enfriamiento o ventilación pueden integrarse en un electrodoméstico, como una lámpara LED o una luminaria LED, o estas funciones pueden proporcionarse mediante accesorios de 2 hilos insertados, por ejemplo, en la caja de pared como un reemplazo para los interruptores de pared obsoletos. Las lámparas y luminarias LED y los accesorios de 2 hilos también pueden albergar una funcionalidad que puede ser parte de un sistema más grande, por ejemplo, sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés), sistemas de eliminación de carga y sistemas de seguridad de emergencia y alarma.

25

30

Para funcionar de una manera efectiva y eficiente, las diferentes funciones deben estar disponibles de forma independiente. Por ejemplo, un sensor de presencia puede integrarse en una unidad de luz. Para hacer un uso completo de esta funcionalidad, el sensor de presencia debe controlarse independientemente de la unidad de luz, por ejemplo, para que pueda utilizarse para otros motivos que no sean la iluminación, incluso cuando la iluminación está apagada, por ejemplo, por motivos de seguridad.

35

Para controlar unidades de luz tales como lámparas LED, normalmente se utilizan las unidades de control. A menudo, las unidades de control o los paneles de control están ubicados dentro de una caja de pared (por ejemplo, empotrada) o una caja de conexiones en el techo o simplemente se colocan en el techo de la oficina o el instalador los coloca en la luminaria, reemplazando los interruptores mecánicos obsoletos, interruptores electrónicos o reguladores de intensidad de luz de corte de fase. Las unidades de control también se pueden montar en cajas de conexiones en el techo o en un armario, por ejemplo, junto a los disyuntores.

40

45

La unidad de control también puede equiparse con varias funciones, por ejemplo, sensores de ocupación integrados; sensores integrados de temperatura ambiente o CO₂ o humedad; una luz de fondo para una pantalla de interfaz de usuario mejorada u otros medios de interfaz de usuario (por ejemplo, botones táctiles iluminados) y medios de comunicación de RF, y estas diferentes funciones deben aplicarse de forma independiente.

50

La funcionalidad de la unidad de control no se limita a controlar el sistema de iluminación y otras funciones anteriores, sino que puede incluir otra funcionalidad, como radios de caja de pared para escuchar música, tomas de corriente para cargar la batería del teléfono celular o componentes basados en la web que pueden requerir acceso constante a la energía.

55

La instalación de estos conjuntos de iluminación inteligente debe estar disponible para soluciones de reinstalación, así como para nuevas instalaciones. En el caso de una solución de reinstalación, también es de interés la compatibilidad con las cajas de pared «de doble cable» existentes (también conocidas como cajas de pared de 2 hilos), donde no hay cable neutro.

Unidades de electrodoméstico similares se describen en los documentos US 2010 270 982 A1 y US 2008 111 501 A1

60 **RESUMEN DE LA INVENCION**

La preocupación anterior es abordada por la invención como se define en las reivindicaciones.

65

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona una unidad de electrodoméstico para la conexión eléctrica en serie a una unidad de control y a una fuente de alimentación a través de la unidad de control, la unidad de electrodoméstico comprende: un módulo de electrodoméstico que comprende al menos un módulo de generación de

5 luz controlable y/o al menos un módulo auxiliar controlable para realizar una funcionalidad diferente a la generación de luz; y un módulo de control para negociar un modo de energía para el módulo de electrodoméstico con la unidad de control, y controlar el módulo de electrodoméstico en función del modo de energía; y un módulo de derivación para pasar corriente a través de la unidad de electrodoméstico, de manera que el módulo de derivación está configurado para pasar una corriente para permitir que la unidad de control reciba alimentación por separado de cualquier corriente que pase el módulo de electrodoméstico.

10 La conexión eléctrica en serie puede ser una conexión de 2 hilos. La conexión de 2 hilos puede ser una conexión en la que la unidad de electrodoméstico tiene en un terminal de energía de «entrada» un primer cable de conexión y en el otro terminal de energía de «salida» un segundo cable de conexión. Puede haber una ruta eléctrica que se define como pasar de un terminal de la fuente de alimentación, a través de la unidad de control y a través de la unidad de electrodoméstico que termina en el otro terminal de la fuente de alimentación.

15 La unidad de electrodoméstico se puede conectar en serie con una unidad de control, y el módulo de derivación permite que la corriente fluya a través de la unidad de electrodoméstico, incluso cuando el módulo de generación de luz no está activo. Sin embargo, como se describe más adelante, la unidad de electrodoméstico también se puede conectar en paralelo con una unidad de control, en cuyo caso no es necesario utilizar la función de derivación. Por lo tanto, la aplicabilidad de la unidad de electrodoméstico no se limita a los arreglos en serie.

20 La unidad de control puede controlar una corriente de derivación de una unidad de electrodoméstico (o «corriente de paso»). Además, la unidad de electrodoméstico puede proporcionar una trayectoria de impedancia estable y baja o definida para permitir que la unidad de control reciba alimentación cuando está en serie con la unidad de electrodoméstico e incluso cuando la unidad de electrodoméstico está inactiva. El módulo de derivación puede ser, por ejemplo, un circuito de «purga». El módulo de derivación puede configurarse para proporcionar una impedancia
25 baja o definida para permitir que una corriente pase a través de la unidad de electrodoméstico cuando la unidad de control suministra un voltaje a la unidad de electrodoméstico menos que un voltaje de umbral. Alternativamente, se puede implementar una activación basada en el tiempo (síncrona a la frecuencia de red) del módulo de derivación. El módulo de derivación puede configurarse para proporcionar una alta impedancia para bloquear la corriente que pasa a través del módulo de derivación cuando la unidad de control suministra un voltaje a la unidad de electrodoméstico mayor que un voltaje de umbral. Alternativamente, se puede implementar una desactivación
30 basada en el tiempo del módulo de derivación.

35 El módulo de electrodoméstico puede comprender, por ejemplo, una unidad de luz (es decir, el al menos un módulo de generación de luz controlable) y un dispositivo auxiliar (es decir, el al menos un módulo auxiliar controlable). Por lo tanto, el módulo de electrodoméstico tiene una función de iluminación, así como una función auxiliar, como la detección o la comunicación por RF.

40 Un ciclo de fuente de alimentación para la fuente de alimentación puede dividirse en al menos dos partes y el módulo de derivación puede configurarse para que pase la corriente durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación y para bloquear la corriente durante la segunda parte del ciclo de fuente de alimentación. La primera parte del ciclo de fuente de alimentación puede alimentar la unidad de control y la segunda parte del ciclo de fuente de alimentación puede alimentar la unidad de electrodoméstico. El módulo de derivación puede configurarse para pasar una corriente durante la primera parte y para bloquear la corriente durante la segunda parte. De esta manera, el módulo de derivación puede no utilizar la energía que usaría la unidad de electrodoméstico cuando la unidad de electrodoméstico está activa o recibe alimentación activamente.
45

50 La unidad de electrodoméstico puede configurarse para recibir de forma inalámbrica desde la unidad de control un comando de modo de energía que comprende un modo de energía, en el que el módulo de control puede configurarse además para controlar el módulo de electrodoméstico en función del comando de modo de energía recibido. La información del modo de energía puede transmitirse según cualquier protocolo inalámbrico adecuado, como los protocolos inalámbricos de radiofrecuencia o infrarrojos.

55 El al menos un módulo auxiliar controlable puede comprender un transceptor inalámbrico configurado para recibir el comando de modo de energía de la unidad de control. Por lo tanto, en algunas realizaciones, se puede utilizar un comando de modo de energía para activar o desactivar independientemente el transceptor, por ejemplo, para conservar energía cuando la unidad de electrodoméstico se coloca en un modo de espera de muy baja energía.

60 La unidad de electrodoméstico puede configurarse para recibir de la unidad de control un comando de modo de energía que comprende un ajuste de fuente de alimentación y adaptar la unidad de derivación en consecuencia. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el comando se puede pasar a través de la conexión de la fuente de alimentación o el acoplamiento. El ajuste de la fuente de alimentación puede ser un valor de nivel de voltaje o un valor de nivel de corriente. Por ejemplo, cuando el transceptor está apagado, no es posible pasar un modo de energía a través de la conexión inalámbrica.

65 El módulo de control puede configurarse para controlar selectivamente el transceptor en función de si el valor del nivel de voltaje de la fuente de alimentación es mayor que un valor de umbral.

El módulo de control puede configurarse para controlar selectivamente el al menos un módulo auxiliar controlable mediante la detección de un ajuste de fuente de alimentación. Así, por ejemplo, el transceptor inalámbrico puede ser «despertado» para permitir que se reciban comandos adicionales en función de si la unidad de control suministra a la unidad de electrodoméstico un voltaje mayor que un voltaje de umbral definido o determinado.

La unidad de electrodoméstico puede configurarse para recibir de la unidad de control un comando de modo de energía que comprende un modo de energía asociado con un período de tiempo, en el que el módulo de control puede configurarse para controlar el módulo de electrodoméstico en función del modo de energía durante el período de tiempo y volver a un modo de energía adicional después de una expiración del período de tiempo.

El modo de energía puede ser un modo de energía de la unidad de electrodoméstico (por ejemplo, un modo de energía de iluminación). El modo de energía puede ser un modo de energía de la unidad de control.

Según un segundo aspecto, se proporciona una unidad de control para la conexión eléctrica en serie con una fuente de alimentación y al menos una unidad de electrodoméstico, la unidad de control comprende: un módulo de control para negociar un modo de poder con la al menos una unidad de electrodoméstico; al menos un módulo auxiliar controlable para realizar una funcionalidad que no sea la negociación del modo de energía; un módulo regulador de suministro para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control, el al menos un módulo auxiliar controlable, y la al menos una unidad de electrodoméstico, de manera que el regulador de suministro está configurado para suministrar corriente a la al menos una unidad de electrodoméstico por separado de cualquier corriente que pase el módulo de control y el al menos un módulo auxiliar controlable y, además, en el que el módulo de control está configurado para controlar el al menos un módulo auxiliar controlable y el módulo regulador de alimentación en función del modo de energía. La conexión eléctrica en serie puede ser una conexión de 2 hilos. La conexión de 2 hilos puede ser una conexión en la que la unidad de control tiene en un terminal de energía de «entrada» un primer cable de conexión y en el otro terminal de energía de «salida» un segundo cable de conexión.

Por lo tanto, la unidad de control puede permitir un uso eficiente de la energía dentro de las unidades de electrodoméstico que comprenden muchos componentes funcionales diferentes que están conectados en serie o en una disposición de 2 hilos con la unidad de control. Al proporcionar corriente a la unidad de electrodoméstico por separado de la corriente que necesita el módulo de control y el al menos un módulo auxiliar controlable, las corrientes se pueden controlar de manera efectiva e independiente.

El módulo de control puede configurarse además para controlar el al menos un módulo de generación de luz controlable de la unidad de electrodoméstico y el al menos un módulo auxiliar controlable. El módulo de control también puede además configurarse para determinar un comando de modo de energía para que la unidad de control permita que el módulo regulador de suministro se active y suministre energía de forma selectiva e independiente. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la unidad de control puede configurarse para controlar adicionalmente el consumo de energía de la unidad de control de manera que el consumo de energía de una unidad de control que comprende muchos módulos diferentes pueda controlarse de manera efectiva. El módulo regulador de suministro puede comprender un módulo de suministro controlable por el módulo de control y configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control y el al menos un módulo auxiliar controlable. La fuente de alimentación o la corriente para la unidad de control puede controlarse de forma efectiva.

El módulo regulador de suministro puede comprender además un módulo operativo controlable por el módulo de control y configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica a la al menos una unidad de electrodoméstico. En tales realizaciones, la unidad de control puede configurarse para controlar la energía o el voltaje suministrado a la unidad de electrodoméstico por separado de la energía o el voltaje suministrado a los módulos de la unidad de control.

El módulo regulador de suministro puede configurarse para dividir un ciclo de fuente de alimentación para la fuente de alimentación en al menos dos partes en función del modo de energía, el módulo de suministro puede configurarse para suministrar energía eléctrica selectivamente desde una primera parte del ciclo de fuente de alimentación, y el módulo operativo puede configurarse para suministrar energía eléctrica selectivamente desde una segunda parte del ciclo de fuente de alimentación. La primera y la segunda parte del ciclo de suministro pueden estar en función del modo de energía negociado. Esto se puede lograr, por ejemplo, dividiendo la fase del ciclo de fuente de alimentación. Por ejemplo, la primera parte puede ser un intervalo desde el cruce por cero hasta un ángulo de fase definido y la segunda parte puede ser un intervalo desde el ángulo de fase definido hasta el próximo cruce por cero.

De esta manera, la fuente de alimentación puede dividirse de manera eficiente para suministrar energía a la unidad de electrodoméstico y a la unidad de control.

El módulo de control puede configurarse para generar al menos un comando de modo de energía para negociar un modo de energía con al menos una unidad de electrodoméstico, y el al menos un módulo auxiliar controlable comprende un transceptor configurado para transmitir el al menos un comando de modo de energía de forma inalámbrica a la unidad de electrodoméstico. De esta manera, el control de la energía de la unidad de

electrodoméstico puede controlarse de manera eficiente utilizando un acoplamiento inalámbrico entre la unidad de electrodoméstico y la unidad de control.

5 El módulo de control puede configurarse para generar al menos un comando de modo de energía para negociar un modo de energía con la al menos una unidad de electrodoméstico, en el que el módulo regulador de suministro está configurado para emitir el comando de modo de energía como un ajuste de fuente de alimentación que se debe pasar a la unidad de electrodoméstico. De esta manera, la negociación del modo de energía se puede realizar sin la necesidad de acoplar de forma inalámbrica la unidad de electrodoméstico y la unidad de control.

10 El módulo regulador de suministro puede configurarse para determinar una caída de voltaje en la unidad de electrodoméstico, y en el que el módulo regulador de suministro está además configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control y el al menos un módulo auxiliar controlable en función de la caída de voltaje determinada a través de la unidad de electrodoméstico que indica que la corriente que pasa a través de la unidad de electrodoméstico es menor que la corriente necesaria para suministrar energía eléctrica al módulo de control y el al menos un módulo auxiliar controlable.

15 El al menos un módulo auxiliar controlable puede ser un módulo de generación de luz controlable. Por ejemplo, se puede proporcionar una luz nocturna en la unidad de control para ayudar al usuario a encontrar el interruptor de pared durante la noche.

20 La unidad de control puede configurarse para determinar un límite de corriente para un suministro de alimentación para la unidad de control que se excede durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación por uno de los siguientes: la unidad de control está configurada para determinar una caída de voltaje en la unidad de electrodoméstico durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación; la unidad de control está configurada para determinar la información sobre el límite de corriente máxima de una unidad de electrodoméstico para la primera parte del ciclo de fuente de alimentación. En tales realizaciones, la unidad de control puede determinar si hay suficiente corriente y, por lo tanto, energía disponible durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación para alimentar todos los componentes y la funcionalidad solicitada desde el panel de control.

25 La unidad de control puede configurarse adicionalmente para generar un comando de modo de energía para la unidad de control de tal manera que no se exceda el límite de corriente para la unidad de control. En tales realizaciones, el comando de modo de energía puede implementarse para apagar / desactivar la energía de algunos de los módulos de prioridad más baja para que los módulos de mayor prioridad puedan permanecer activos y se les suministre energía suficiente para seguir funcionando.

30 La unidad de control también puede configurarse adicionalmente para registrar como un evento la determinación de que se ha superado el límite actual. En estas realizaciones, el registro puede examinarse para determinar si se requieren actualizaciones adicionales del sistema, como el aumento de las unidades de electrodoméstico actuales para permitir que la unidad de control funcione como se desea.

35 La unidad de control también puede configurarse adicionalmente para reportar como un evento la determinación de que se ha superado el límite actual. En estas realizaciones, el reporte puede utilizarse para sugerir si se requieren actualizaciones adicionales del sistema, como el aumento de las unidades de electrodoméstico actuales para permitir que la unidad de control funcione como se desea.

40 La unidad de control puede configurarse adicionalmente para: generar y transmitir de forma inalámbrica un primer comando de modo de energía para activar las unidad de electrodoméstico dentro del alcance inalámbrico; identificar un primer conjunto de unidades de electrodoméstico que responden al primer comando de modo de energía; generar y transmitir un segundo comando de modo de energía para desactivar las unidades de electrodoméstico conectadas eléctricamente a la unidad de control; identificar un segundo conjunto de unidades de electrodoméstico que permanecen en respuesta con respecto al primer comando de modo de energía; y generar una lista de la diferencia entre el primer y el segundo conjunto de unidades de electrodoméstico para identificar las unidades de electrodoméstico que son controlables de forma inalámbrica y que están conectadas eléctricamente a la unidad de control. En tales realizaciones, la unidad de control puede generar información de puesta en servicio que permite a la unidad de control controlar las unidades de electrodoméstico que solo están dentro del circuito y que son controlables (por ejemplo, agrupación automática de todas las 30 lámparas inalámbricas en una gran lámpara de araña en una «superlámpara»). Esto, por ejemplo, identifica las unidades de electrodoméstico que pueden recibir comandos que apaguen las unidades de electrodoméstico que no pueden volver a activarse utilizando los ejemplos de comandos de fuente de alimentación que se muestran en el presente documento. La información sobre cuántas de las luces conectadas son capaces de responder a las solicitudes de modos de energía se puede usar para calcular la cantidad de derivación de mA o de corriente de paso (para habilitar el controlador de 2 hilos) que se solicita a cada una de las unidades de electrodoméstico (para dividir la carga del módulo de derivación en varias unidades de electrodoméstico).

65 El modo de energía puede ser un modo de energía de la unidad de electrodoméstico. El modo de energía puede ser un modo de energía de la unidad de control. Un sistema de iluminación puede comprender: al menos una unidad de

electrodoméstico como se describe en el presente documento; y al menos una unidad de control como se describe en el presente documento.

5 Según un tercer aspecto, se proporciona un procedimiento para controlar una unidad de electrodoméstico en
 conexión eléctrica en serie con una unidad de control y una fuente de alimentación, el procedimiento que
 comprende: negociar un modo de energía con la unidad de control; controlando de forma selectiva y por separado,
 en función del modo de energía, el suministro de alimentación de la fuente de alimentación desde la fuente de
 10 alimentación a un módulo de electrodoméstico que comprende al menos un módulo de generación de luz controlable
 y/o al menos un módulo auxiliar para realizar una funcionalidad diferente a la generación de luz; y proporcionar un
 módulo de derivación para pasar la corriente a través de la unidad de electrodoméstico, de manera que el módulo de
 derivación esté configurado para pasar una corriente para permitir que la unidad de control reciba alimentación por
 separado de cualquier corriente que pase el módulo de electrodoméstico. En tales realizaciones, el uso de energía
 de la unidad de electrodoméstico puede ser controlado inteligentemente por la unidad de control y la unidad de
 15 control provista de una trayectoria adecuada de baja impedancia dentro de la unidad de electrodoméstico que está
 separada del módulo de electrodoméstico, de manera que la unidad de control puede recibir alimentación incluso
 cuando la unidad de electrodoméstico funciona en modo de baja energía o modo de espera y no pasa corriente a
 través del módulo de electrodoméstico.

20 El procedimiento puede comprender dividir el ciclo de fuente de alimentación en al menos dos partes, una primera
 parte del ciclo de fuente de alimentación para la alimentación de la unidad de control y una segunda parte del ciclo
 de fuente de alimentación para la alimentación de la unidad de electrodoméstico, en el que proporcionar un módulo
 de derivación puede comprender pasar una corriente a través del módulo de derivación durante la primera parte y
 bloquear la corriente a través del módulo de derivación durante la segunda parte. En tales realizaciones, el módulo
 de derivación puede no utilizar la energía que usaría la unidad de electrodoméstico cuando la unidad de
 25 electrodoméstico está activa o recibe alimentación activamente.

El procedimiento puede comprender recibir el comando de modo de energía de forma inalámbrica desde la unidad
 de control. En tales realizaciones, la información del modo de energía puede transmitirse según cualquier protocolo
 inalámbrico adecuado, como los protocolos inalámbricos de radiofrecuencia o infrarrojos.

30 El al menos un módulo auxiliar controlable puede comprender un transceptor inalámbrico configurado para recibir un
 comando de modo de energía de la unidad de control. Por lo tanto, en algunas realizaciones, se puede utilizar un
 comando de modo de energía para activar o desactivar independientemente el transceptor, por ejemplo, para
 conservar energía cuando la unidad de electrodoméstico se coloca en un modo de espera de muy baja energía.

35 El procedimiento puede comprender recibir un comando de modo de energía como un ajuste de fuente de
 alimentación y adaptar el módulo de derivación en consecuencia. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el comando
 se puede pasar a través de la conexión del suministro de energía o el acoplamiento. Por ejemplo, cuando el
 transceptor está apagado, y por lo tanto no es posible pasar un modo de energía a través del acoplamiento
 40 inalámbrico. El procedimiento puede comprender identificar el comando de modo de energía mediante la
 determinación de un nivel de voltaje de la fuente de alimentación mayor que un valor de voltaje de umbral. Así, por
 ejemplo, la unidad de electrodoméstico puede comprender un transceptor inalámbrico puede ser «despertado» para
 permitir que se reciban comandos adicionales en función de si la unidad de control suministra a la unidad de
 electrodoméstico un voltaje mayor que un voltaje de umbral definido o determinado.

45 Según un cuarto aspecto, se proporciona un procedimiento para controlar una unidad de control para la conexión
 eléctrica en serie con una fuente de alimentación y al menos una unidad de electrodoméstico, el procedimiento
 comprende: negociar, usando un módulo de control, un modo de energía con la al menos una unidad de
 electrodoméstico; suministrando energía eléctrica de forma selectiva, en función del modo de energía, al módulo de
 50 control, al menos a un módulo auxiliar controlable, y a la al menos una unidad de electrodoméstico, de manera que
 al menos una unidad de electrodoméstico reciba alimentación por separado del módulo de control y el al menos un
 módulo auxiliar controlable.

55 Por lo tanto, la unidad de control puede permitir un uso eficiente de la energía dentro de una unidad de
 electrodoméstico que comprende muchos módulos funcionales diferentes.

El procedimiento puede comprender además: generar un comando de modo de energía; y suministrar energía de
 forma selectiva para controlar el al menos un módulo de generación de luz controlable de la unidad de
 electrodoméstico y el al menos un módulo auxiliar controlable para realizar otra funcionalidad que no sea el control
 60 de la unidad de electrodoméstico, en función del comando de modo de energía. Por lo tanto, en algunas
 realizaciones, la unidad de control puede configurarse para controlar adicionalmente la unidad de control de manera
 que el consumo de energía de la unidad de control que comprende muchos módulos diferentes pueda controlarse de
 manera efectiva.

65 El procedimiento puede comprender, además, pasar la corriente a través de la unidad de control para permitir que la
 corriente pase a través de la unidad de electrodoméstico, de manera que la unidad de electrodoméstico esté

configurada para recibir alimentación suficiente. En tales realizaciones, un módulo regulador de suministro puede suministrar tanto corriente como voltaje de la fuente de alimentación incluso cuando el módulo de control está inactivo o no recibe alimentación.

5 El procedimiento puede comprender además dividir el ciclo de fuente de alimentación en al menos dos partes, una primera parte del ciclo de fuente de alimentación para la alimentación de la unidad de control y una segunda parte del ciclo de fuente de alimentación para la alimentación de la unidad de electrodoméstico, en el que la primera y segunda parte del ciclo de suministro está en función del modo de energía de la unidad de control y el modo de energía de la unidad de electrodoméstico, respectivamente. Esto se puede lograr, por ejemplo, dividiendo la fase del ciclo de fuente de alimentación. Por ejemplo, la primera parte puede ser un intervalo desde el cruce por cero hasta un ángulo de fase definido y la segunda parte puede ser un intervalo desde el ángulo de fase definido hasta el próximo cruce por cero.

15 El procedimiento puede además comprender determinar un límite de corriente para un suministro de alimentación para la unidad de control que se excede durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación por uno de los siguientes: determinar una caída de voltaje en la unidad de electrodoméstico durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación; determinar la información sobre el límite de corriente máxima de una unidad de electrodoméstico para la primera parte del ciclo de fuente de alimentación. En tales realizaciones, la unidad de control puede determinar si hay suficiente corriente y, por lo tanto, energía disponible durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación para alimentar los módulos en la unidad de control.

20 El procedimiento puede además comprender generar un comando de modo de energía para la unidad de control de manera que no se exceda el límite de corriente para la unidad de control. En tales realizaciones, el comando de modo de energía puede apagar / desactivar la energía de algunos de los módulos de prioridad más baja para que los módulos de mayor prioridad puedan permanecer activos y se les suministre energía suficiente para seguir funcionando.

25 El procedimiento puede además comprender registrar como un evento la determinación de que se ha superado el límite actual. En estas realizaciones, el registro puede examinarse para determinar si se requieren actualizaciones adicionales del sistema, como el aumento de las unidades de electrodoméstico actuales para permitir que la unidad de control funcione como se desea.

30 El procedimiento puede además comprender reportar como un evento la determinación de que se ha superado el límite actual. En estas realizaciones, el reporte puede utilizarse para sugerir si se requieren actualizaciones adicionales del sistema, como el aumento de las unidades de electrodoméstico actuales para permitir que la unidad de control funcione como se desea.

35 El procedimiento puede además comprender: generar y transmitir de manera inalámbrica un primer comando de modo de energía para activar las unidades de electrodoméstico dentro del alcance inalámbrico; identificar un primer conjunto de unidades de electrodoméstico que responden al primer comando de modo de energía; generar y transmitir un segundo comando de modo de energía para desactivar las unidades de electrodoméstico conectadas eléctricamente a la unidad de control; identificar un segundo conjunto de unidades de electrodoméstico que permanecen en respuesta con respecto al primer comando de modo de energía; y generar una lista de la diferencia entre el primer y el segundo conjunto de unidades de electrodoméstico para identificar las unidades de electrodoméstico que son controlables de forma inalámbrica y que están conectadas eléctricamente a la unidad de control. En tales realizaciones, la unidad de control puede generar información de puesta en servicio que permite a la unidad de control controlar las unidades de electrodoméstico que solo están dentro del circuito y que son controlables. Esto, por ejemplo, identifica las unidades de electrodoméstico que pueden recibir comandos que apaguen las unidades de electrodoméstico que no pueden volver a activarse utilizando los ejemplos de comandos de fuente de alimentación que se muestran en el presente documento.

40 El procedimiento puede comprender transmitir el comando de modo de energía de forma inalámbrica a la unidad de electrodoméstico. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el modo de energía puede transmitirse usando cualquier procedimiento inalámbrico adecuado.

45 El procedimiento puede comprender la generación del comando de modo de energía como un ajuste de fuente de alimentación que se debe pasar a la unidad de electrodoméstico. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el modo de energía puede pasarse a la unidad de electrodoméstico en situaciones en las que el enlace inalámbrico se ha desactivado o no recibe energía.

50 La introducción de modos de energía inteligente en un conjunto de iluminación controlado por radiofrecuencia (RF) con funcionalidades integradas puede por lo tanto garantizar un funcionamiento eficiente e independiente de diversos estados de funcionamiento y funcionalidades.

55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Ejemplos de la invención se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra un ejemplo de sistema de iluminación que comprende una unidad de control acoplada en serie y una unidad de luz según algunas realizaciones;

Las figuras 2a a 2c muestran los gráficos de voltaje y corriente para un sistema de iluminación como se muestra en la figura 1 según algunas realizaciones;

La figura 3 muestra un ejemplo de circuito de módulo de derivación como se destaca dentro de la unidad de luz como se muestra en la figura 1;

La figura 4 muestra un ejemplo de sistema de iluminación que comprende una unidad de control acoplada en paralelo y una unidad de luz según algunas realizaciones;

La figura 5 muestra un ejemplo de sistema de iluminación que comprende una unidad de control independiente o aislada y una unidad de luz según algunas realizaciones;

Las figuras 6a a 6d muestran además los gráficos de voltaje y corriente para un sistema de iluminación como se muestra en la figura 1 según algunas realizaciones;

La figura 7 muestra un diagrama de flujo que muestra un funcionamiento de ejemplo de control de modo de energía para la unidad de luz dentro del sistema de iluminación como se muestra en la figura 1 según algunas realizaciones;

Las figuras 8a a 8d muestran además los gráficos de voltaje y corriente para un sistema de iluminación como se muestra en la figura 1 según algunas realizaciones;

La figura 9 muestra un diagrama de flujo que muestra un funcionamiento de ejemplo para determinar y responder a la energía de la unidad de control o los límites de corriente dentro del sistema de iluminación como se muestra en la figura 1 según algunas realizaciones;

La figura 10 muestra un diagrama de flujo que muestra un funcionamiento de ejemplo de un control de modo de energía de espera de baja energía o temporizado para la unidad de luz dentro del sistema de iluminación como se muestra en la figura 1 según algunas realizaciones; y

La figura 11 muestra un diagrama de flujo que muestra un funcionamiento de ejemplo de puesta en servicio del sistema de iluminación según algunas realizaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Debe entenderse que las Figuras son meramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. También debe entenderse que los mismos números de referencia se utilizan en todas las Figuras para indicar las mismas partes o similares.

Los ejemplos descritos en el presente documento describen el control de los modos de energía dentro de un sistema de iluminación o conjunto que comprende una unidad de control configurada para controlar al menos una unidad de luz, y la al menos unidad de luz para producir luz, en la que la unidad de luz está configurada además para realizar al menos otra función integrada. Además, aunque los ejemplos se refieren a una aplicación de iluminación de interiores, la invención se puede aplicar de manera más general a sistemas de iluminación tales como aplicaciones de iluminación de exteriores o de calles. Aunque los ejemplos se refieren a la aplicación preferida de la invención a los sistemas de iluminación multifunción, la invención se puede aplicar más generalmente al control de electrodomésticos que tienen diferentes modos de energía. Dichos dispositivos se mencionan en esta descripción y en las reivindicaciones como «unidades de electrodoméstico». Aunque los ejemplos a continuación se refieren al ejemplo específico de una unidad de luz, los conceptos de control de energía pueden aplicarse de manera más general a otras unidades de electrodoméstico que no tienen ninguna función de generación de luz.

La unidad de luz y la unidad que proporciona la al menos una otra función integrada pueden considerarse juntas como un «módulo de luz». De manera más general, la combinación de la «unidad de electrodoméstico» y cualquier elemento adicional que proporcione otras funciones puede considerarse como un «módulo de electrodoméstico».

El procedimiento para controlar los modos de energía puede comprender definir una matriz de modos de energía, la definición de los modos de energía en sí mismos comprende la definición de una primera pluralidad de modos de energía para la al menos una unidad de luz, en la que la primera pluralidad de modos de energía comprende al menos un modo de energía para controlar la activación de una fuente de alimentación dentro de una unidad de luz para realizar la al menos una función integrada independiente del funcionamiento de la unidad de luz para producir luz. El procedimiento puede comprender además seleccionar uno de la primera pluralidad de modos de energía para la unidad de luz y comunicar el modo de energía seleccionado de la pluralidad de modos de energía para la unidad de luz desde la unidad de control a la al menos una unidad de luz, de manera que se controla el consumo de energía de la al menos una unidad de luz. De esta manera, puede ser posible habilitar el control de energía para la unidad de luz de manera que la funcionalidad integrada se active independientemente de la funcionalidad de iluminación de la unidad de luz.

Con respecto a la figura 1, se muestra un ejemplo de unidad de control 1 y unidad de luz 3. En el ejemplo que se muestra en la figura 1, la unidad de luz 3 (también conocida como unidad de luz controlable) puede ser adecuada para la conexión eléctrica en una disposición en serie con la unidad de control 3 y una fuente de alimentación. En otras palabras, hay una vía eléctrica que se define como pasar desde un terminal 51 de la fuente de alimentación, a

través de la unidad de control 1 y a través de la unidad de luz 3 que termina en la otra terminal 53 de la fuente de alimentación. La fuente de alimentación puede ser una fuente de alimentación de red, pero puede ser cualquier fuente de alimentación adecuada, como la que proporciona un generador de energía fuera de la red. Además, como se muestra en la figura 1, la unidad de luz 3 y la unidad de control 1 se pueden acoplar adicionalmente mediante una conexión de comunicaciones por radiofrecuencia, que se muestra mediante la flecha 101, que es adecuada para comunicar comandos de modo de energía.

La unidad de control 1 puede ser una unidad de control integral que comprende módulos tales como un módulo de control 17. La unidad de control puede ser una caja u otra estructura mecánica, como una caja de pared, dentro de la cual se pueden ubicar los módulos como se debate a continuación. La unidad de control de ejemplo 1 puede comprender un módulo de control 17 para negociar modos de energía con la unidad de luz 3. Por ejemplo, el módulo de control 17 puede configurarse para controlar la al menos una unidad de luz 3 con respecto a generar un efecto de iluminación específico. El módulo de control puede, por ejemplo, configurarse para generar instrucciones o comandos para pasar a la unidad de iluminación 3. Estos comandos pueden comprender comandos de modo de energía como se describe con más detalle en este documento.

La unidad de control 1 puede comprender además al menos un módulo auxiliar controlable 15 para realizar una funcionalidad diferente a la de negociar modos de energía con la unidad de luz 3. Por ejemplo, el al menos un módulo auxiliar controlable 15 comprende una pantalla táctil configurada para funcionar como una interfaz de usuario adecuada para la unidad de control 1. El al menos un módulo auxiliar controlable 15 puede comprender además una luz de fondo variable o controlable para ayudar al usuario a leer o ver la información en la pantalla táctil. La pantalla táctil puede ser reemplazada o mejorada por cualquier elemento de interfaz de usuario adecuado. Por ejemplo, la interfaz de usuario puede implementarse mediante interruptores o diales convencionales. Estos interruptores o diales pueden estar iluminados o retroiluminados por luces dentro de la unidad de control.

El al menos un módulo auxiliar controlable 15 puede comprender además un transceptor (inalámbrico). El transceptor inalámbrico puede configurarse para recibir los comandos generados por la unidad de control 1 y transmitir los comandos a la unidad de luz 3. El transceptor puede comprender un transceptor de radiofrecuencia o infrarrojo adecuado que implemente cualquier protocolo de datos adecuado. Por ejemplo, el transceptor puede ser un transceptor Zigbee, Bluetooth, IrDA o Wi-Fi (IEEE 802.11). Un ejemplo de un módulo auxiliar controlable es un puente de comunicación de señal, como el que se usa en el sistema de iluminación de Philips (marca registrada) llamado «sistema de tono». El corazón del sistema de tono es un puente entre la aplicación de *software* de un usuario y las bombillas del sistema. El puente se conecta a Wi-Fi a través del enrutador del usuario. Por ejemplo, puede conectar hasta 50 bombillas a la vez. El puente permite la conexión externa al sistema para que las luces se puedan controlar de forma remota.

El sistema permite que la unidad de iluminación y este puente de comunicación se conecten como una unidad de dos hilos. El puente puede, por ejemplo, incluir una radio Wi-Fi para conectarse de forma inalámbrica a un enrutador WLAN (como se explicó anteriormente) y también una radio Zigbee para conectar dispositivos de automatización del hogar, como lámparas, interruptores de pared o dispositivos de calefacción. Un ejemplo adicional es donde la radio Wi-Fi se puede usar como un punto de acceso simple sin requerir una conexión a un enrutador WLAN o «la nube».

Hay aplicaciones domésticas para el puente en los hogares, y también aplicaciones profesionales como salas de conferencias u oficinas. Como el sistema de dos hilos no requiere un cable neutro, las casas, salas de conferencias u oficinas existentes se pueden reinstalar fácilmente para proporcionar un control avanzado de instalaciones como la iluminación y el calor.

El al menos un módulo auxiliar controlable puede comprender una toma de energía. La toma de energía puede permitir que la unidad de control 1 proporcione la funcionalidad para permitir que un teléfono móvil u otro dispositivo se cargue o reciba alimentación.

El al menos un módulo auxiliar controlable 15 puede comprender además un sensor para controlar las condiciones ambientales. El sensor puede ser cualquier sensor adecuado, como un sensor de ocupación integrado, un sensor de temperatura ambiente integrado, un sensor de dióxido de carbono (CO₂) o un sensor de humedad. El módulo auxiliar puede ser un radio de caja de pared para escuchar música, o el al menos un módulo auxiliar controlable 15 puede ser parte de un sistema más grande, como un sistema de alarma de seguridad, un sistema de emergencia o un sistema de calefacción y ventilación y aire acondicionado (HVAC).

La unidad de control 1 puede comprender además un módulo regulador de suministro para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control 17, al menos un módulo auxiliar controlable 15, y la al menos una unidad de luz controlable 3. El suministro selectivo de alimentación eléctrica es tal que la al menos una unidad de luz controlable 3 reciba alimentación por separado del módulo de control 17 y el al menos un módulo auxiliar controlable 15. El regulador de suministro comprende un módulo de suministro 11. El módulo de suministro 11 puede ser controlable por el módulo de control 17 y configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control 17 y el al menos un módulo auxiliar controlable 15. Este suministro de alimentación eléctrica puede considerarse, por ejemplo, un paso de corriente a través del módulo de suministro 11. Este paso de la

corriente puede, debido a la conexión en serie de la unidad de luz y la unidad de control, permitir el suministro de alimentación a una unidad de control adecuada en la unidad de luz.

5 El módulo regulador de suministro puede comprender además un módulo operativo 13 controlable por el módulo de control 17 y configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica a la al menos una unidad de luz controlable 3.

10 El módulo regulador de suministro (que puede comprender el módulo de suministro 11 configurado para suministrar energía para su uso dentro de la unidad de control y el módulo operativo 13 configurado para suministrar energía a la unidad de luz) puede entonces configurarse para dividir la energía de entrada total o el ciclo de la red (según lo definido por la frecuencia de entrada de la red) en intervalos o partes para alimentar a uno u otro de la unidad de control o la unidad de luz. La unidad de control 1 y, en particular, el módulo de control 17 se pueden configurar para definir un primer intervalo para alimentación de una primera parte (la unidad de control) de la instalación de iluminación, mientras que la otra parte conectada en serie (la unidad de luz) permite pasar una trayectoria de corriente adecuada. La unidad de control 1 (y en particular el módulo de control 17) puede configurarse además para definir un segundo intervalo para alimentar la segunda parte (la unidad de luz) del sistema, mientras que la otra parte conectada en serie (la unidad de control) permite una trayectoria de corriente adecuada. La división del ciclo de energía se puede definir a través de la temporización del ciclo del circuito de energía total. Por ejemplo, la división del ciclo puede estar en función de una medición desde el cruce por cero, desde un cruce por cero con una polaridad determinada, o desde un valor máximo. La división del ciclo de energía se puede determinar mediante una medición de voltaje. El módulo de control 17 al emplear un elemento de almacenamiento de energía en algunas implementaciones recibe alimentación continua, incluso en el intervalo del ciclo de energía en el que la unidad de control no recibe alimentación.

25 Con el fin de producir un sistema eficiente, se dispone que durante la parte del intervalo cuando una de las unidades de luz o de control está recibiendo alimentación, la otra está configurada para pasar una corriente con una pérdida de energía mínima o limitada. Por ejemplo, el módulo regulador de suministro y, en particular, el módulo operativo 13 configurado para suministrar energía a la unidad de luz debe configurarse para tener un consumo de energía reducido o mínimo cuando se suministra corriente activamente a la unidad de luz 3. El módulo operativo 13 puede implementarse como cualquier interruptor de energía controlado adecuado.

30 El módulo de control 17 puede configurarse para controlar el al menos un módulo auxiliar controlable 15 y el módulo regulador de suministro en función del modo de energía. En otras palabras, el módulo de control 17 puede controlar el regulador de energía de suministro para controlar y regular la energía de los módulos de la unidad de control 1 y controlar y regular la energía de la unidad de luz 3.

35 La unidad de luz 3 puede ser una unidad de luz integral que comprende módulos tales como los descritos en este documento. La unidad de luz puede estar dentro de una caja de unidad de luz u otra estructura mecánica, por ejemplo, una caja de conexiones, dentro de la cual se pueden ubicar los módulos como se debaten a continuación.

40 La unidad de luz 3 comprende al menos un módulo de generación de luz controlable 23. El al menos un módulo de generación de luz controlable 23 puede ser unidades LED controlables. Aunque las unidades LED se muestran aquí, se entenderá que el módulo de generación de luz 23 puede emplear cualquier elemento de generación de luz adecuado.

45 Una unidad de luz 3 (o más generalmente una «unidad de electrodoméstico») comprende el módulo de generación de luz y al menos un módulo auxiliar controlable 25 que proporciona funcionalidad diferente a la generación de luz. Así, por ejemplo, el al menos un módulo auxiliar controlable 25 puede comprender un transceptor inalámbrico (radiofrecuencia o infrarrojo) configurado para recibir comandos desde la unidad de control 1. De una manera similar a la unidad de control 1, la unidad de luz 3 puede comprender además al menos un módulo auxiliar controlable para mejorar el funcionamiento de la unidad de luz. Por ejemplo, el al menos un módulo auxiliar controlable 25 puede comprender módulos funcionales acústicos (como transductores acústicos) para proporcionar salida de audio, sensores para recopilar información del entorno, cámaras y ventiladores, y una toma de energía. Como se describe con respecto a la unidad de control, el sensor puede ser cualquier sensor adecuado. Por ejemplo, el sensor puede ser un sensor integrado dentro de un sistema de seguridad de alarma o emergencia, un sensor de presencia, un sensor de radiofrecuencia, un sensor de luz, un sensor de comunicación de campo cercano (NFC) o un sensor de color. De manera similar, la toma de corriente puede ser cualquier toma de corriente adecuada para alimentar cualquier aparato externo. Por ejemplo, la toma de energía puede permitir el funcionamiento de unidades de luz infrarroja en un sistema de cámaras de seguridad. Un ejemplo de un módulo auxiliar controlable adicional 25 es un puente como el descrito anteriormente con respecto a la unidad de control 1.

60 La unidad de luz 3 puede comprender además un módulo de control 27 para negociar con la unidad de control 1 un modo de energía. El módulo de control 27 puede configurarse, por ejemplo, para recibir e interpretar los comandos de modo de energía de la unidad de control y configurarse además para controlar el módulo de generación de luz o la al menos una unidad de módulo auxiliar en función del modo de energía. Además, el módulo de control 27 puede recibir otros comandos tales como comandos de control de luz, por ejemplo, para encender o apagar selectivamente

los LED dentro del módulo de generación de luz 23 o controlar la intensidad de la luz generada por los LED dentro del módulo de generación de luz 23. El módulo de control 27 al emplear un elemento de almacenamiento de energía en algunas implementaciones recibe alimentación continua, incluso en el intervalo del ciclo de energía en el que la unidad de luz no recibe alimentación.

5 La unidad de luz 3 puede comprender además un módulo de derivación 21. El módulo de derivación 21 puede configurarse para pasar la corriente a través de la unidad de luz 3 pero no a través del módulo de generación de luz controlable, de manera que el módulo de derivación 21 está configurado para pasar una corriente para permitir que la unidad de control 1 reciba alimentación por separado de cualquier corriente pasada por el al menos un módulo de generación de luz controlable 23 y al menos un módulo auxiliar controlable 25. El módulo de derivación 21 es controlable por el módulo de control 27 en función del modo de energía.

15 El módulo de derivación 21 puede comprender un circuito de trayectoria de corriente adecuado. El módulo de derivación 21 puede disponerse en una configuración paralela con el módulo de generación de luz 23, el módulo de control 27 y el al menos un módulo auxiliar 25, todos los cuales están conectados entre la entrada de la fuente de alimentación de la unidad de luz y los terminales de salida. El módulo de derivación 21 puede ser, por lo tanto, cualquier circuito adecuado configurado para definir una impedancia suficientemente baja o predeterminada para permitir que se produzca un flujo de corriente a través de la unidad de luz y así permitir que la unidad de control funcione. El módulo de derivación 21 puede ser un circuito configurado para definir una impedancia suficientemente baja solo cuando el voltaje a través del circuito es menor que un voltaje definido o de umbral. Esto, por ejemplo, puede ser útil donde cuando la unidad de luz 3 está activa o encendida se pierde la menor cantidad de corriente posible a través del módulo de derivación 21.

25 Las realizaciones de la invención descritas en este documento presentan la negociación e implementación de modos de energía para unidades de luz con al menos un módulo de generación de luz controlable y al menos un módulo auxiliar para garantizar un funcionamiento eficiente e independiente. Esto proporciona la implementación de modos de energía o modos de control de energía para controlar la utilización de energía en una unidad de luz. Esto se puede realizar recibiendo comandos de modo de energía de manera que los módulos auxiliares puedan activarse independientemente entre sí y con el módulo de generación de luz (la unidad LED). Por lo tanto, la unidad de luz puede funcionar de forma más flexible y eficiente desde el punto de vista energético. Las realizaciones similares descritas en este documento incluyen la capacidad de negociar e implementar modos de energía para la unidad de control de manera que los diversos módulos de la unidad de control puedan activarse independientemente entre sí. Además, cuando la unidad de control y la unidad de luz están conectadas en una disposición en serie, la activación de los módulos dentro de la unidad de control puede controlarse por separado desde la activación de los módulos en la unidad de luz.

40 Los modos de energía y los comandos de modo de energía para la unidad de luz y la unidad de control definen cuál de los módulos se prenderá y se le suministrará con energía y cuál de los módulos se apagará y no se le suministrará energía. Los modos de energía pueden definir el nivel de actividad del módulo, por ejemplo, si el módulo está completamente encendido, completamente apagado o parcialmente encendido / parcialmente apagado. Por ejemplo, un modo de energía puede definir o determinar que el transceptor se encenderá, apagará, funcionará solo en modo de recepción o solo durante un período de tiempo específico. Además, los modos de energía pueden definir o determinar la energía requerida para un nivel definido de actividad del módulo. Por ejemplo, puede haber un primer modo de energía que permita que un transceptor funcione en un modo de transmisión de baja energía y un segundo modo de energía que permita que un transceptor funcione en un modo de transmisión de alta energía. Los modos de energía pueden definir clases o tipos de módulos que deben encenderse (estar activos) y que deben apagarse. Además, el modo de energía puede definir un orden de prioridad de alimentación o activación de los módulos. Los modos de energía pueden implementarse de manera tal que un nuevo comando de modo de energía reemplaza a un comando de modo de energía anterior o pueden implementarse de tal manera que los modos de energía se puedan invocar y revocar por separado o en combinación. Por ejemplo, un primer comando de modo de energía puede activar o encender un primer módulo, un segundo comando de modo de energía puede activar o encender un segundo módulo. En realizaciones en las que los comandos de modo de energía se reemplazan entre sí, se puede requerir un tercer comando de modo de energía configurado para prender ambos módulos para poder seleccionar todas las combinaciones posibles de módulos. El comando o instrucción comunicada por la unidad de control y/o la unidad de luz puede ser de cualquier formato adecuado.

La siguiente tabla muestra, por ejemplo, los modos de energía de la unidad de luz, un código de «designación» asociado con el modo de energía y la funcionalidad de la unidad de luz habilitada por dichos modos de energía.

Designador (modo de energía de la unidad de luz....)	Modo de energía	Funcionalidad de la Unidad de luz
L_PM0	Modo apagado	Sin actividad
L_PM1	Modo de apagado completo	Sin actividad, forzado por un comando interno y dejado sin un comando interno
L_PM2	Modo de espera de baja energía	Módem RF activado (Zigbee normal de «corto alcance»)
L_PM3	Modo de espera de energía media	Permite que la unidad de luz también actúe como intensificador de señal de Zigbee si es necesario (por ejemplo, si está fuera de rango, el Zigbee normal no es suficiente)
L_PM4	Modo/s de espera	Activo: sensor/es, ventilador, función acústica, cámara,....
L_PM5	Modo de espera para admitir módulos de caja de pared de 2 hilos	La unidad de luz proporciona cierta impedancia para permitir que los accesorios de cableado de 2 hilos, que están conectados en serie a la unidad de luz, consuman suficiente corriente de fuga de estado de apagado y encendido requerido para el funcionamiento del accesorio de cableado
L_PM6	Modo de espera para admitir el panel de control de 2 hilos que actúa como intensificador de señal de Zigbee	Se requiere si el accesorio de cableado o la unidad de control actúa como intensificador de señal Zigbee (es decir, la radio usa una energía más alta para habilitar RF de largo alcance; ahora, en HUE, solo el puente Zigbee es un intensificador de señal)
L_PM7	Modo activo	unidad de luz encendida (incluida la fuente de alimentación necesaria para el controlador)

Como puede verse en la tabla anterior, el primer modo de energía L_PM0 es uno en el que la unidad de luz está configurada para apagar la actividad en el módulo de generación de luz y también en todos los módulos auxiliares.

5 El último modo de energía L PM7 representa el modo en el que todos los módulos, incluido el módulo de generación de luz, están completamente prendidos. Los otros modos de energía L_PM1 a L_PM6 representan varias combinaciones de módulos auxiliares que se prenden o apagan. Así, por ejemplo, los modos de energía L PM2 y L PM3 definen modos de energía en los que solo el módem RF (el transceptor inalámbrico) está prendido y otros módulos auxiliares y el módulo de generación de luz no reciben alimentación / están apagados. L_PM4 define un modo de energía (o modos) en el que se prenden otros módulos auxiliares, pero se apaga el módulo de generación de luz. L_PM5 y L PM6 definen modos de energía por los cuales los módulos auxiliares se prenden para proporcionar una trayectoria de corriente adecuada o como se describe en este documento para activar un módulo de derivación para que la unidad de control pueda extraer una corriente suficiente para funcionar a pesar de que la unidad de luz esté «apagada» .

15 Además, la tabla a continuación muestra, por ejemplo, los modos de energía de la unidad de control, un código de «designación» asociado con el modo de energía y la funcionalidad de la unidad de control habilitada por dichos modos de energía.

Designador Modo de energía de la unidad de control...)	Modo de energía	Funcionalidad de la unidad de control
CP_PM0	Modo apagado	Sin actividad
CP_PM1	Modo de espera de baja energía	Pantalla de luz de fondo encendida
CP_PM2	Modos de espera	Activo: pantalla, sensor, función de seguridad, ...

CP_PM3	Modo de espera para admitir lámparas LED que actúan como intensificador de señal de Zigbee	
CP_PM4	Modo activo	Iluminación activa

Como se puede ver en la tabla anterior, el primer modo de energía CP_PM0 define dónde está apagada toda la actividad del módulo de la unidad de control. El último modo de energía CP PM4 representa el modo de funcionamiento donde la unidad de control está controlando activamente el módulo de generación de luz dentro de la unidad de luz. Los otros modos de energía CP_PM1 a CP PM3 representan varios modos de funcionamiento en espera en los que los módulos auxiliares se activan selectivamente. Así, por ejemplo, CP_PM1 define un modo de energía donde solo está encendida la luz de fondo de la pantalla. CP PM2 define un modo de energía (o modos) donde se pueden activar varios módulos auxiliares, como la pantalla, un sensor o un módulo de función de seguridad. Además, el CP PM3 define un modo de energía mediante el cual solo el módem de RF (el transceptor inalámbrico) se activa y funciona como un repetidor para el control de las unidades de luz en función de comandos de otras unidades de control.

El modo de energía de la unidad de luz puede ser ajustado o modificado por la unidad de luz. Por ejemplo, la unidad de luz puede detectar una entrada, como un enchufe que se inserta en la toma de energía, lo que hace que el controlador/procesador active la toma generando un comando de modo de energía adecuado. Este comando de modo de energía puede, además de implementarse en la unidad de luz, por ejemplo, activando la toma de energía, transmitirse también a la unidad de control de tal manera que la unidad de control pueda proporcionar una energía adecuada a la unidad de luz, por ejemplo, para habilitar la activación de la toma de energía.

Un aspecto práctico de la implementación de estos modos de energía es que la unidad de control 1 no solo debe controlar los diferentes modos de energía, sino que, en el caso de una configuración en serie o de dos hilos, también debe garantizar que haya suficiente energía (corriente) disponible para hacer que se active el módulo de generación de luz de la unidad de luz. En una disposición en serie o de dos hilos, esta energía (corriente) puede estar limitada por la unidad de control (mientras que en una disposición en paralelo o por separado esta no es la situación).

Como se describe en el presente documento y se muestra en la figura 1, la unidad de luz y la unidad de control se pueden volver a instalar o implementar dentro de una disposición convencional de dos hilos o en serie. En esta disposición, la unidad de control (y el regulador de energía de la unidad de control) pueden configurarse para proporcionar un corte de fase mínimo desde la energía de entrada para generar un voltaje diferencial a través de los terminales de la unidad de control para alimentar la unidad de control. En otras palabras, la unidad de control 1 está configurada para funcionar de tal manera que la unidad de control 1 puede utilizar una parte o primer intervalo del ciclo de energía de la energía de entrada. Por ejemplo, dependiendo del modo de energía en espera que requiere la unidad de control 1, el corte de fase o el intervalo del ciclo de energía pueden ser de varias decenas de los grados de fase (por ejemplo, 45 grados).

Para que haya suficiente energía o corriente disponible para la unidad de control 1, la unidad de luz 3 dentro de tal disposición además tiene que configurarse para proporcionar una impedancia suficientemente baja o predeterminada para permitir el flujo de corriente a través de la unidad de control. Si la impedancia no es lo suficientemente baja, el voltaje diferencial a través de los terminales de la unidad de control disminuirá y es posible que la unidad de control no pueda suministrar suficiente energía para que la unidad de control funcione como se espera.

Con respecto a las figuras 2a a 2c, los ejemplos de gráficos de forma de onda de voltaje y corriente se presentan con respecto a la disposición en serie que se muestra en la figura 1. El voltaje de la unidad de control (V_c) se muestra en la figura 2a, el voltaje de la unidad de luz (V_L) se muestra en la figura 2b y la corriente de la unidad de luz (I_L) se muestra en la figura 2c. En este ejemplo, la unidad de luz 3 funciona en modo de baja energía o en modo de espera, en el que el al menos uno de los módulos de generación de luz 23 está apagado. En otras palabras, la unidad de luz 3 no está configurada para generar luz y, por lo tanto, ninguna corriente pasa a través del al menos un módulo de generación de luz 23. Además, para este ejemplo, el al menos un módulo auxiliar 25 y el módulo de control 27 pueden considerarse inactivos o que pasan una corriente despreciable.

Sin embargo, se considera que la unidad de control 1 en este ejemplo está operando en un modo de energía adecuado para permitir que la unidad de control 1 controle la unidad de luz 3 para prender el módulo de generación de luz 23 si se solicita. El modo de energía de la unidad de control 1 (o cualquier modo de energía que requiera que al menos parte de la unidad de control esté encendida), por lo tanto, requiere que se pase una corriente a través de la unidad de luz 3 para al menos parte del ciclo de energía utilizada por la unidad de control 1.

Como se muestra en las figuras 2a a 2c, el ciclo de energía se puede por lo tanto dividir en al menos dos partes o intervalos del ciclo de energía. Aunque los siguientes ejemplos muestran un corte de borde delantero, en el que el ciclo de energía se divide en un punto de fase que sigue al cruce por cero, el corte puede ser cualquier corte de fase adecuado. Por ejemplo, el corte de fase puede ser un corte del borde posterior (un punto de fase antes del cruce por cero). De manera similar, las partes o los intervalos se pueden definir dentro del ciclo de energía mediante un punto de fase de inicio y un punto de fase final que no sea el cruce por cero.

Las al menos dos partes del ciclo de energía pueden ser un primer intervalo o una parte 301 donde la unidad de control 1 usa la energía de entrada y una segunda parte o intervalo 303 donde la unidad de control 1 puede enviar o pasar la energía de entrada a la unidad de luz 3. Esto se muestra al caer el voltaje a través de la unidad de control 1 en el primer intervalo 301, como se muestra en la Figura 2a, donde el voltaje V_C sigue el voltaje de entrada 305 durante el primer intervalo. Luego, para el segundo intervalo 303, el voltaje cae a través de la unidad de luz, como se muestra en la figura 2b, donde el voltaje V_L sigue el voltaje de entrada en el segundo intervalo. Además, se muestra el circuito de la trayectoria actual 100 que pasa una corriente I_L durante el primer intervalo 301 pero no el segundo intervalo 303.

Con respecto a la figura 3, se muestra un ejemplo del circuito de trayectoria de corriente 100. El ejemplo del circuito del módulo de derivación 21 que se muestra en la figura 3 es un tipo de circuito conocido como circuito de purga de oreja de gato. El circuito de purga de oreja de gato recibe una entrada, mostrada por el suministro de voltaje V_I y está configurada para pasar una corriente baja cuando el potencial de entrada al circuito es bajo y para limitar la corriente cuando el voltaje es más alto que un voltaje de umbral (como 70 V). Así, por ejemplo, a bajos voltajes, los transistores PNP Q2 y Q4 se prenden y la corriente es controlada por el transistor de efecto de campo M1 en función de los componentes de polarización para producir una impedancia suficientemente baja para permitir el flujo de corriente a través de la unidad de control cuando el voltaje de entrada es bajo. Además, cuando el voltaje de entrada es alto, el voltaje de base de Q4 se eleva a través del divisor de voltaje R4, R2, R5. Como consecuencia, también se aumenta el potencial de fuente del Mosfet M1. En combinación con el voltaje de compuerta limitado de M1, se reduce el voltaje total a través de la trayectoria compuerta-fuente del Mosfet, así como la resistencia R1, por lo que la corriente en el drenaje del Mosfet se reduce y puede reducirse a casi cero, dependiendo del dimensionamiento del componente. El módulo de derivación 21 puede configurarse para producir una impedancia que sea estable y consistente para todos y cada uno de los ciclos de energía o de red. Esto se puede comparar con una fuente de alimentación de modo conmutado que opera en modo de ráfaga en la que la impedancia no es estable o consistente para cada ciclo de la red.

El módulo de derivación 21 puede implementarse como parte de los circuitos de regulación de energía de la unidad de luz. Además, el módulo de derivación 21 puede ser controlable y, como tal, puede ser «prendido» o «apagado» en función de un modo de energía determinado.

La unidad de luz 3 y la unidad de control 1 tal como se muestra en la figura 1 pueden implementarse en una disposición paralela como la que se muestra en la figura 4 en lugar de la disposición en serie de la figura 1. La unidad de control 1 puede configurarse para comunicarse con la unidad de luz 3, a través de la conexión de comunicaciones de radiofrecuencia mostrada en la figura 4 por la flecha 101 para proporcionar comandos de modo de energía para controlar la activación de los módulos. En esta disposición, la unidad de control 1 y la unidad de luz 3 pueden implementar modos de energía para controlar la unidad de luz y la unidad de control de una manera adecuada. En una disposición paralela como la que se muestra en la figura 4, no es necesario mantener activa ni la unidad de luz ni la unidad de control, ni mantener una trayectoria de corriente adecuada cuando ambas están inactivas. Esto se debe a que la unidad de control tiene disponibles conexiones tanto con corriente como neutrales y, por lo tanto, puede operarse de manera completamente independiente de la unidad de luz (o de la carga de la unidad de luz). Además, en tales disposiciones, la unidad de luz puede tener una fuente de alimentación en modo de espera en forma de una fuente de alimentación de modo conmutado de modo de ráfaga sin ninguna restricción en cuanto a la impedancia de entrada y la consistencia en múltiples ciclos de red.

Con respecto a la figura 5, se muestra una disposición aislada de ejemplo en la que la unidad de control 1 está aislada de la unidad de luz 3. La unidad de control 1 puede configurarse para comunicarse con la unidad de luz 3 a través de la conexión de comunicaciones de radiofrecuencia mostrada en la figura 5 por la flecha 101 para proporcionar comandos de modo de energía para controlar la activación de los módulos funcionales. La unidad de luz 3 puede estar conectada directamente a la fuente de alimentación. En este caso, se requiere que la unidad de luz 3 sea operada dentro de un modo de energía que mantiene encendido el módem de la trayectoria de comunicación (el transceptor) durante una parte del ciclo de energía para recibir los comandos de modo de energía adecuados. Por ejemplo, la unidad de luz 3 puede mantenerse en un modo de espera en el que solo el transceptor está activo y «escuchando». La unidad de luz 3 se puede mantener en un modo de espera de baja energía donde el transceptor está activo y «escucha» solo una parte del ciclo de energía o una parte definida de un período de tiempo.

En los ejemplos mostrados, la comunicación de los modos de energía en forma de comandos o instrucciones de modo de energía se realiza entre la unidad de control 1 y la unidad de luz 3 a través de un enlace inalámbrico tal como una conexión de comunicaciones de radiofrecuencia mostrada por la flecha 101. En su lugar, se puede

implementar un sistema pasivo en el que los «comandos» se comunican de forma pasiva mediante el «voltaje» suministrado a la unidad de luz 3 desde la unidad de control 1. Aunque los ejemplos muestran los niveles de voltaje de alimentación como los designadores o comandos de modo de energía, se pueden usar otros procedimientos de comunicación de línea de energía para comunicar los ajustes del modo de energía. Los ajustes del modo de energía pueden ser valores de nivel de voltaje y/o valores de corriente. La unidad de electrodoméstico nuevamente puede recibir el comando y adaptar el módulo de derivación en consecuencia.

Un ejemplo de las formas de onda de voltaje y corriente para la unidad de control 1 y la unidad de luz 3 se muestran en las figuras 6a a 6d para la disposición mostrada en la figura 1. La figura 6a muestra el voltaje a través de la unidad de control (V_C) y la figura 6b muestra la corriente a través del módulo de suministro 11 (I_{CA}) y las piezas reguladoras del módulo operativo 13 (I_{CB}) de la unidad de control. La figura 6c muestra el voltaje a través de la unidad de luz (V_L) y la figura 6d muestra la corriente a través del módulo de generación de luz 23 (I_L) y las partes del módulo de derivación 21 (I_P) de la unidad de luz.

Las figuras 6a a 6d muestran, para el primer intervalo 701, que la fuente de alimentación 305 se utiliza para proporcionar energía a la unidad de control 1. Las figuras 6a y 6b, por ejemplo, muestran el voltaje en la unidad de control (V_C) que sigue al voltaje de la red 305 y una corriente que pasa a través del módulo de suministro 11 (I_{CA}). Esta corriente que pasa a través del módulo de suministro 11 es la misma corriente que pasa a través del módulo de derivación 21 (I_P) como se muestra en la figura 6d. La energía de la unidad de control 1 puede ser definida por $V_C \times I_{CA}$. El módulo de derivación 21 puede tener una corriente limitada y puede implementarse como un circuito de protección.

Las figuras 6a a 6d muestran además un segundo intervalo 703, 705 en el que el ciclo de energía puede proporcionar energía a la unidad de luz 3. El segundo intervalo se muestra en las figuras 6a a 6d, donde para uno 703 de los segundos intervalos, el módulo operativo 13 está configurado para suministrar el voltaje de energía a la unidad de luz 3 y para los otros 705 de los segundos intervalos el módulo operativo 13 no suministra voltaje y no hay corriente para la unidad de luz. Esto se muestra, por ejemplo, con respecto a la figura 6c, donde para la primera mitad del ciclo de energía el voltaje de unidad de luz (V_L) sigue la forma de onda del voltaje de la fuente de alimentación y para la segunda mitad del ciclo de energía el voltaje de la unidad de luz permanece en 0.

El módulo operativo 13, así como la conmutación del voltaje, puede proporcionar una trayectoria de corriente adecuada a través de la unidad de control 1 para permitir que la unidad de luz 3, cuando está en funcionamiento, esté activa. Así, por ejemplo, durante el segundo intervalo 703, la figura 6d muestra una corriente (I_L) que se refleja en la corriente (I_{CB}) a través del regulador de energía externo que se muestra en la figura 6b.

La unidad de control 1 y el módulo de control 17 pueden configurarse para generar un comando de modo de energía controlando el módulo operativo 13 para emitir un valor de nivel de voltaje de la fuente de alimentación. Por ejemplo, el módulo de control puede controlar que el módulo operativo emita un nivel de voltaje por encima de un valor de umbral definido para proporcionar un comando de modo de energía definido. Además, la unidad de luz 3 y el módulo de control 27 están configurados para monitorear o detectar cuándo se proporciona un nivel de voltaje mínimo o voltaje de umbral a la unidad de luz 3. Cuando la unidad de luz 3 detecta que el voltaje de entrada aumenta por encima del valor de umbral, entonces el módulo de control 27 se configura para controlar selectivamente un módulo dentro de la unidad de luz. Por ejemplo, en un umbral de voltaje definido, el módulo de control 27 puede controlar el transceptor para comenzar a recibir comandos de radiofrecuencia. Estos comandos de radiofrecuencia pueden ser, por ejemplo, comandos de modo de energía adicionales para cambiar la unidad de luz de un modo de «espera» a un modo de iluminación activa.

Los módulos de control 17, 27 pueden comunicar un modo de energía del módulo de generación de luz de activación en función de un valor de voltaje de salida/recibido. Por ejemplo, el módulo de control 17 se puede configurar para controlar el módulo operativo 13 para limitar el voltaje de salida que pasa a la unidad de luz en función del modo de energía de la unidad de luz que se implementará y el módulo de control 27 en la unidad de luz 3 es configurado además para determinar cuando se ha pasado más de un umbral de voltaje. Por ejemplo, el módulo de control 17 en la unidad de control puede controlar el módulo operativo 13 para limitar el voltaje de la fuente de alimentación a ser mayor que un valor de umbral bajo, pero por debajo de un valor de umbral alto. El módulo de control 27 de la unidad de luz 3 puede entonces detectar el voltaje de entrada que alcanza un voltaje de umbral bajo y controlar la activación de la unidad de luz en un modo de espera. Además, el módulo de control 17 en la unidad de control puede controlar el módulo operativo 13 para proporcionar el voltaje total de la fuente de alimentación a la unidad de luz 3 y el módulo de control 27 de la unidad de luz 3 puede detectar cuando un voltaje alcanza un valor de umbral alto y controlar la activación de la unidad de luz en un modo de energía máxima y, por lo tanto, derivar el modo de espera.

Con respecto a la figura 7, se detalla un diagrama de flujo que muestra un funcionamiento de ejemplo del sistema que se muestra en las figuras 1 y 6a a 6d.

En este ejemplo, la unidad de control 1 determina inicialmente que la unidad de control debe funcionar en modo de baja energía o en modo de espera (sin implementar ninguna otra funcionalidad que no sea la espera de una entrada

del usuario) y que la unidad de luz 3 debe funcionar en un modo apagado (todas las funcionalidades de la unidad de luz estando apagadas). La unidad de control 1 puede implementar estos modos de energía dividiendo el ciclo de energía en al menos dos intervalos.

5 La operación de determinar o dividir el ciclo de energía en al menos dos intervalos se muestra en la figura 7 en el paso 1001.

10 Para el primer intervalo, la energía de entrada proporcionada a la unidad de control 1 está configurada para proporcionar la energía requerida para activar los módulos para mantener un modo de espera (mientras que la unidad de luz 3 y en particular el módulo de derivación proporciona una trayectoria de corriente adecuada para que funcione la disposición de la serie).

15 La operación de realizar, durante el primer intervalo, el suministro de alimentación a la unidad de control 1 y la unidad de luz 3 que proporcionan una trayectoria de corriente adecuada cuando está apagado se muestra en la figura 8 en el paso 1003.

20 Para el segundo intervalo, la unidad de control 1 puede «pasar» o transmitir el modo de energía determinado mediante conectar la unidad de luz 3 a la fuente de alimentación de entrada cuando el modo de energía debe ser un modo de espera, o desconectar la unidad de luz 3 de la fuente de alimentación de alimentación de entrada para mantener un modo de energía apagado.

25 Por lo tanto, cuando la unidad de control 1 conecta la unidad de luz 3 a la fuente de alimentación para iniciar un modo de energía en espera, la unidad de luz 3 puede determinar que el voltaje de energía está por encima de un voltaje de umbral y responder a esto para encender los módulos asociados con el modo de energía en espera. Por ejemplo, esta respuesta de espera puede ser encender el transceptor para que esté listo para recibir más comandos de modo de energía de forma inalámbrica.

30 Las operaciones de determinar un voltaje por encima de un voltaje de umbral y alimentar al menos algunos módulos en el segundo intervalo se muestran en la figura 7 en el paso 1005.

35 Cuando la unidad de control 1 desconecta la unidad de luz de la fuente de alimentación durante el segundo intervalo para mantener un modo de energía apagado, la unidad de luz 3 puede determinar que el voltaje de alimentación está por debajo de un voltaje de umbral y responder a esto permaneciendo en el modo de apagado.

Las operaciones de determinar un voltaje por debajo de un voltaje de umbral y permanecer en un modo de apagado en el segundo intervalo se muestran en la Figura 7 en el paso 1006.

40 El control de energía puede estar en función de más que el modo de energía de la unidad de control (o el estado de la unidad de control). Por ejemplo, en un modo de energía de baja energía, la corriente que debe pasar la unidad de luz puede ser posible usando módulos adecuados, como el módulo de derivación 21 que se muestra en el presente documento. Sin embargo, en un modo de energía de uso de alta energía, la corriente requerida puede ser superior a la corriente posible que puede pasar el módulo de derivación 21 usando componentes razonables. Aunque la corriente se puede suministrar en situaciones donde hay más de una unidad de luz 3 en paralelo (y, por lo tanto, la corriente máxima disponible puede ser la corriente del módulo de derivación 21 escalada por un factor del número de unidades de luz en paralelo), la unidad de control 1 aún puede monitorear cuando la corriente (y por lo tanto el uso de energía) está por encima de la energía disponible.

45 Se muestra un ejemplo de una situación en la que la corriente requerida puede ser superior a la corriente posible que puede pasar el módulo de derivación 21 usando componentes razonables con respecto a los gráficos de forma de onda que se muestran en las figuras 8a a 8d en relación con la disposición que se muestra en la figura 1. La figura 8a muestra el voltaje a través de la unidad de control (V_C) y la figura 8b muestra la corriente a través del módulo de suministro 11 (I_{CA}) y el módulo operativo 13 (I_{CB}). La figura 8c muestra el voltaje a través de la unidad de luz (V_L) y la figura 8d muestra la corriente a través del módulo de generación de luz 23 (I_L) y el módulo de derivación 21 (I_P).

50 Las figuras 8a a 8d muestran, para el primer intervalo 801, que la fuente de alimentación se utiliza para proporcionar energía a la unidad de control 1, pero que la corriente o el consumo de energía de la unidad de control 1 excede la corriente disponible de la unidad de luz 3. Las figuras 8a y 8b, por ejemplo, muestran el voltaje en la unidad de control 1 (V_C) que intenta seguir el voltaje de la fuente de alimentación 305 y una corriente que pasa a través del módulo de suministro 11 (I_{CA}). Esta corriente que pasa a través del módulo de suministro 11 es la corriente que pasa a través del módulo de derivación 21 (I_P) como se muestra en la figura 8d. La corriente está limitada en el módulo de derivación 21 de la unidad de luz 3 y se produce una caída de voltaje a través de la unidad de luz 3 ($V_L > 0$). La unidad de control 1 puede detectar esta caída en el voltaje a través de la unidad de luz 3. El módulo de control 17 dentro de la unidad de control puede configurarse para responder a esta caída detectada de voltaje a través de la unidad de luz 3. Por ejemplo, el módulo de control 17 puede configurarse para desactivar o apagar algunos de los módulos auxiliares o controlar el modo de energía de la unidad de control para modificar el uso de energía de el al

- menos un módulo auxiliar 15, como reducir la luz de fondo de la pantalla cuando el transceptor está transmitiendo. Esto se puede implementar generando o implementando un nuevo comando de modo de energía de la unidad de control. Además, el módulo de control 17 puede configurarse para registrar el evento y/o generar un informe para ser transmitido a un sistema de gestión de sala/edificio adecuado para indicar dónde la corriente no es suficiente para la
- 5 unidad de control y, por lo tanto, proponer una actualización del sistema. La capacidad de trayectoria actual de la unidad de luz 3 puede incluirse en la información transmitida con el identificador de la unidad de luz 3 a través de la conexión inalámbrica y, por lo tanto, el límite de capacidad de trayectoria actual supervisado por la unidad de control 1 (y en particular el módulo de control 17 de la unidad de control).
- 10 Las figuras 8a a 8d muestran además un ejemplo en el que los intervalos o períodos del ciclo de energía no se utilizan para suministrar la unidad de control o la unidad de luz. Así, por ejemplo, las figuras 8a a 8d muestran un primer intervalo 801 para alimentar la unidad de control, un segundo intervalo 805 para alimentar la unidad de luz y un tercer intervalo entre los intervalos primero y segundo utilizados como intervalo o período de separación entre los intervalos primero y segundo.
- 15 Con respecto a la figura 9, se muestra un ejemplo de diagrama de flujo que muestra la detección y respuesta a un límite de corriente definido por la unidad de luz 3.
- 20 En este ejemplo, la unidad de control 1 determina inicialmente que la unidad de control 1 debe funcionar en modo de baja energía o en modo de espera (sin implementar ninguna otra funcionalidad que no sea la espera de una entrada del usuario) y que la unidad de luz 3 debe funcionar en un modo apagado (todas las funcionalidades de la unidad de luz estando apagadas). La unidad de control 1 puede implementar estos modos de energía dividiendo el ciclo de energía en al menos dos intervalos.
- 25 La operación de determinar o dividir el ciclo de energía en al menos dos intervalos se muestra en la figura 9 en el paso 1101.
- 30 Para el primer intervalo, la energía de entrada proporcionada a la unidad de control 1 está configurada para proporcionar la energía requerida para activar los módulos para mantenerlos en modo de espera (mientras que la unidad de luz 3 proporciona una trayectoria de corriente adecuada para que funcione la disposición en serie).
- 35 La operación de realizar, durante el primer intervalo, el suministro de alimentación a la unidad de control 1 y la unidad de luz 3 que proporcionan una trayectoria de corriente adecuada cuando está apagado se muestra en la figura 9 en el paso 1103.
- 40 La unidad de control 1 puede determinar una limitación de corriente. Por ejemplo, la unidad de control 1 puede determinar una caída de voltaje a través de una unidad de luz 3 o de la información de la unidad de luz como se discute en el presente documento.
- 45 La operación de determinar un límite de corriente en la unidad de control 1 se muestra en la figura 9 en el paso 1105.
- 50 La unidad de control 1 puede entonces configurarse para reaccionar ante la determinación de que un límite de corriente es inferior a los requisitos de funcionalidad de la unidad de control 1. Por ejemplo, la unidad de control 1 puede configurarse para desactivar algunos de los módulos que proporcionan funciones auxiliares o integradas, registrar el evento para un análisis adicional o informar el evento a un sistema de gestión adecuado como se ha debatido en este documento.
- 55 La operación de la unidad de control 1 que reacciona a la determinación del límite de corriente se muestra en la figura 9 en el paso 1107.
- 60 En las realizaciones descritas anteriormente, la unidad de luz 3 está configurada para entrar y salir de un modo de energía después de recibir un comando de modo de energía de la unidad de control 1. Sin embargo, la unidad de luz 3 puede configurarse para implementar un modo de energía basado en un comando y dejar el modo de energía sin la necesidad de recibir un comando de modo de energía adicional. La unidad de luz que ha implementado el modo de energía puede, por ejemplo, configurarse para dejar el modo de energía después de un tiempo o período definido, por ejemplo, un número definido de ciclos de energía. Por ejemplo, la unidad de luz 3 puede configurarse para implementar un modo de espera de muy baja energía (designado, por ejemplo, en la tabla de unidades de luz como modo de energía L_PM1). El modo de espera de muy baja energía puede iniciarse mediante un comando, como desde la unidad de control 1, pero puede volver al modo de espera para encender el transceptor para escuchar el siguiente comando sin recibir un comando de salida o de modo de energía adicional. Por lo tanto, el modo de muy baja energía puede ser implementado por la unidad de luz y no requiere que la unidad de luz alimente el transceptor para determinar o detectar un comando «adicional» para abandonar el modo de energía. El modo de energía puede realizarse o implementarse dentro de la unidad de luz mediante un interruptor que se puede ajustar para permitir que la unidad de luz 3 no consuma energía. Después de un período de tiempo definido o un número de ciclos, el interruptor puede ser operado y la unidad de luz 3 y el módulo de control 27 reinician la comunicación con
- 65

- 5 la unidad de control 1. Esto puede implementarse mediante un transistor de efecto de campo en modo de agotamiento que aísla el módulo de control 27. La compuerta del transistor puede cargarse con un condensador de reserva y una resistencia de descarga y acoplarse a la entrada de energía para la unidad de luz. El transistor de efecto de campo se puede configurar en un voltaje de desconexión inicial cuando se recibe el comando de modo de energía y la constante de temporización (constante RC) determina un período de tiempo en el que el interruptor volverá a conectar el módulo de control 27.
- La operación de dicho sistema se muestra con respecto a un diagrama de flujo de ejemplo, figura 10.
- 10 La unidad de control 1 puede, por ejemplo, transmitir a la unidad de luz 3 un comando de modo de energía que da instrucciones a la unidad de luz 3 para que funcione en un modo de energía muy baja o de apagado completo.
- La operación de transmitir un comando de modo de energía a la unidad de luz 3 se muestra en la figura 10 en el paso 1201.
- 15 La unidad de luz 3 puede recibir e implementar el comando apagando todos los módulos (o todos los módulos excepto el módulo de derivación 21) de la unidad de luz. Por ejemplo, al conmutar un interruptor biestable controlado por un temporizador que desconecta los módulos de la fuente de alimentación de entrada.
- 20 La operación de recibir el comando e ingresar al modo de apagado completo se muestra en la figura 10 en el paso 1203.
- El temporizador de la unidad de luz en el valor determinado expirará y la energía se reconectará a la unidad de luz 3. Por ejemplo, el interruptor biestable se controla mediante un simple circuito de condensador/resistencia o un contador de cruce por cero, y en el momento definido vuelve a conectar los módulos de la unidad de luz a la fuente de alimentación de entrada.
- 25 El vencimiento del temporizador se muestra en la figura 10 en el paso 1205.
- 30 A continuación, la unidad de luz, en el siguiente ciclo de energía donde se suministra la energía, puede encender los módulos para permitir que la unidad de luz 3 escuche los comandos de modo de energía adicionales de la unidad de control 1.
- El encendido de los módulos para permitir que la unidad de luz 3 escuche los comandos adicionales se muestra en la figura 10 en el paso 1207.
- 35 La puesta en servicio de un sistema de unidades de luz controlables normalmente implica emplear una investigación o sondeo de las unidades de luz dentro del rango de comunicación inalámbrica. Esto determina qué unidades de luz responden a los comandos inalámbricos de la unidad de control. Sin embargo, este procedimiento de puesta en servicio puede no indicar cuáles de las unidades de luz pueden recibir comandos de modo de energía a través de las líneas de alimentación o están en el circuito de la unidad de control. Con respecto a la figura 11, se describe un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para la puesta en servicio de unidades de luz dentro de un conjunto de sistema de luz que puede estar conectado eléctrica y/o inalámbricamente a la unidad de control 1 y controlado por comandos de modo de energía.
- 40 La unidad de control 1 puede configurarse inicialmente para transmitir un comando de modo de energía inalámbrica (frecuencia de radio) a las unidades de luz en el rango inalámbrico para funcionar en modo completamente encendido e informar a la unidad de control 1. La unidad de control 1 ordena, por lo tanto, que todas las unidades de luz 3 dentro del alcance del transceptor de la unidad de control 1 estén activas.
- 45 La operación de generar y transmitir un comando de modo de energía «activo» a las unidades de luz dentro del rango de conexión inalámbrica se muestra en la figura 11 en el paso 1301.
- 50 La unidad de control 1 puede entonces configurarse para identificar y generar una lista que comprende todas las unidades de luz que responden al comando. Esto define un primer conjunto de unidades de luz (conjunto uno).
- 55 La operación de identificar y generar una lista de todas las unidades de luz que responden al comando de modo de energía se muestra en la figura 11 en el paso 1303.
- 60 La unidad de control 1 puede entonces configurarse para generar un transceptor con el modo de espera o el comando de modo de apagado y aplicar el paso a las unidades de luz utilizando la línea de energía. Esto se puede implementar, por ejemplo, mediante el control del módulo operativo de la unidad de control 1 para desconectar cualquier unidad de luz conectada en serie de la fuente de alimentación o para suministrarles un voltaje por debajo de un valor de umbral como se describe en este documento. Este comando de modo de energía puede aplicarse solo durante un período determinado.
- 65

La operación de pasar un comando a las unidades de luz dentro del circuito para apagar sus transceptores se muestra en la Figura 11 en el paso 1305.

5 La unidad de control 1 puede entonces configurarse para identificar unidades de luz que aún responden a comandos inalámbricos. Por ejemplo, la unidad de control 1 puede configurarse para generar un comando para cambiar el efecto de luz de la unidad de luz y que es reconocido por la unidad de luz. La unidad de control 1 puede generar una segunda lista de unidades de luz que permanecen activas o responden al comando adicional. Esto define un segundo conjunto de unidades de luz (conjunto dos).

10 La operación de identificar y generar una lista de unidades de luz que aún responden a comandos inalámbricos se muestra en la figura 11 en el paso 1307.

15 La unidad de control 1 puede configurarse para identificar todas las unidades de luz dentro del circuito disponible para el control de radiofrecuencia mediante la determinación de la diferencia entre las dos listas o conjuntos de unidades de luz (restando el segundo conjunto de unidades de luz del primer conjunto de unidades de luz). Esto define un tercer conjunto de unidades de luz que son capaces de proporcionar una trayectoria de corriente para la unidad de control y, además, pueden controlarse. Esta puesta en servicio puede, por ejemplo, ser capaz de determinar la corriente máxima disponible para la unidad de control cuando las unidades de luz están en modo de espera o apagado.

20 La operación de identificar el tercer conjunto de unidades de luz que son capaces de proporcionar una trayectoria de corriente para la unidad de control 1 y, además, se puede controlar, se muestra en la Figura 11 en la etapa 1309.

25 El término módulo puede interpretarse como que incluye la posibilidad de un conjunto de unidades interconectadas. Por ejemplo, el módulo regulador de suministro puede implementarse como un conjunto de unidades reguladoras interconectadas para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control 17, el al menos un módulo auxiliar controlable 15, y la al menos una unidad de electrodoméstico 3.

30 Aunque la unidad de electrodoméstico se describe en los ejemplos anteriores como una combinación paralela de componentes, la unidad de electrodoméstico también puede comprender un circuito de balasto fluorescente en serie con al menos un LED tubular. En tal ejemplo, el LED tubular puede ajustar su trayectoria de baja impedancia para permitir que se «suministre» suficiente energía a la unidad de control o al controlador de la caja de pared de 2 hilos en función del designador de modo de energía. Un ejemplo adicional de una unidad de electrodoméstico es un transformador halógeno en serie con al menos una bombilla focalizada halógena de bajo voltaje. Otro ejemplo de
35 una unidad de electrodoméstico es un circuito de balasto en serie con una lámpara LED para alumbrado público o una lámpara LED para horticultura para reinstalar las instalaciones de luz existentes.

40 Además, en general, las diversas realizaciones pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, *software*, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en *hardware*, mientras que otros pueden implementarse en *firmware* o *software* que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque estos no son ejemplos limitativos. Si bien diversos aspectos descritos en el presente documento pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o mediante el uso de alguna otra representación gráfica, se entiende que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o procedimiento descritos en el presente documento pueden
45 implementarse como ejemplos no limitativos, en *hardware*, *software*, *firmware*, circuitos o lógica de propósito especial, *hardware* o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de ellos.

50 Las realizaciones descritas en el presente documento pueden implementarse mediante un *software* informático ejecutable por un procesador de datos del aparato, tal como en la entidad procesadora, o por *hardware*, o por una combinación de *software* y *hardware*. Además, a este respecto, debe observarse que cualquier bloque del flujo lógico como en las figuras puede representar pasos de programa, o circuitos lógicos, bloques y funciones interconectados, o una combinación de pasos de programa y circuitos lógicos, bloques y funciones. El *software* puede almacenarse en medios físicos tales como chips de memoria, o bloques de memoria implementados dentro
55 del procesador, medios magnéticos como discos duros o disquetes, y medios ópticos como, por ejemplo, DVD y las variantes de datos de los mismos, CD.

60 La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y puede implementarse utilizando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir una o más computadoras de propósito general, computadoras de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (PSD), circuitos integrados de aplicación específica (CIAE), circuitos de nivel de compuerta y procesadores en función de la arquitectura de procesadores de múltiples núcleos,
65 como ejemplos no limitativos.

Las realizaciones como se discuten en el presente documento se pueden practicar en varios componentes tales como módulos de circuito integrado. El diseño de circuitos integrados es, en general, un proceso altamente automatizado. Hay herramientas de *software* complejas y poderosas disponibles para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito semiconductor listo para ser grabado y formado en un sustrato semiconductor.

5 Los expertos en la técnica pueden entender y realizar otras variaciones de las realizaciones descritas al practicar la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra «comprende» no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido «un» o «unos» no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se reciten en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se pueda usar con ventaja. Cualquier
10 signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitativos del alcance.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una unidad de electrodoméstico (3) para conexión eléctrica en serie a una unidad de control (1) y a una fuente de alimentación a través de la unidad de control (1), la unidad de electrodoméstico (3) que comprende una pluralidad de módulos, que incluyen:
- un módulo de electrodoméstico que comprende al menos un módulo de generación de luz controlable (23) y/o al menos un módulo auxiliar controlable (25) para realizar una funcionalidad distinta de la generación de luz; y
- 10 un módulo de control (27) para negociar un modo de energía para la unidad de electrodoméstico (3) con la unidad de control (1), un modo de energía que define cuál de los módulos debe prenderse y suministrarse con energía y cuál de los módulos debe apagarse y no recibir energía, y controlar el módulo de electrodoméstico en función del modo de energía; y
- 15 un módulo de derivación (21) para pasar la corriente a través de la unidad de electrodoméstico (3), de manera que el módulo de derivación (21) esté configurado para pasar una corriente para permitir que la unidad de control (1) reciba alimentación por separado de cualquier corriente que pase el módulo de electrodoméstico.
- 20 2. La unidad de electrodoméstico de la reivindicación 1, en la que un ciclo de fuente de alimentación para la fuente de alimentación se divide en al menos dos partes y el módulo de derivación (21) está configurado para pasar corriente durante la primera parte del ciclo de fuente de alimentación y para bloquear la corriente durante la segunda parte del ciclo de fuente de alimentación, la primera parte del ciclo de fuente de alimentación para alimentar la unidad de control (1) y la segunda parte del ciclo de fuente de alimentación para alimentar la unidad de electrodoméstico (3).
- 25 3. La unidad de electrodoméstico de la reivindicación 1 o 2, en la que la unidad de electrodoméstico (3) se configura para recibir de forma inalámbrica desde la unidad de control (1) un comando de modo de energía que comprende un designador de modo de energía, en el que el módulo de control (27) se configura además para controlar el módulo de electrodoméstico en función del comando de modo de energía recibido.
- 30 4. La unidad de electrodoméstico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la unidad de electrodoméstico (3) se configura para recibir de la unidad de control (1) un comando de modo de energía que comprende un ajuste de fuente de alimentación y adaptar la unidad de derivación en consecuencia.
- 35 5. La unidad de electrodoméstico de la reivindicación 4, en la que el módulo de electrodoméstico comprende al menos un módulo auxiliar controlable (25), y el al menos un módulo auxiliar controlable comprende un transceptor para recibir de forma inalámbrica otro comando de modo de energía, en el que el módulo de control (27) está configurado para controlar selectivamente el transceptor según el ajuste de fuente de alimentación.
- 40 6. La unidad de electrodoméstico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la unidad de electrodoméstico (3) se configura para recibir de la unidad de control (1) un comando de modo de energía que comprende un modo de energía asociado con un período de tiempo, en el que el módulo de control (27) se configura para controlar el módulo de electrodoméstico en función del modo de energía durante el período de tiempo y en función del modo de energía adicional después de una expiración del período de tiempo.
- 45 7. Una unidad de control (1) para la conexión eléctrica en serie con una fuente de alimentación y al menos una unidad de electrodoméstico (3), la unidad de control (1) comprende:
- un módulo de control (17) para negociar un modo de energía con la al menos una unidad de electrodoméstico (3);
- 50 al menos un módulo auxiliar controlable (15) para realizar una funcionalidad que no sea la negociación del modo de energía; un módulo regulador de suministro (11,13) para suministrar energía eléctrica selectivamente al módulo de control (17), el al menos un módulo auxiliar controlable (15) y la al menos una unidad de electrodoméstico (3), de manera que el módulo regulador de suministro (11,13) está configurado para suministrar corriente a la al menos una unidad de electrodoméstico (3) por separado de cualquier corriente que pase el módulo de control (17) y el al menos un módulo auxiliar controlable (15), y además en el que el módulo de control (17) está configurado para controlar al menos un módulo auxiliar controlable (15) y/o el módulo regulador de suministro (11, 13) en función del modo de energía, un modo de energía que define cuál de los módulos se prenderá y suministrará con energía y cuál de los módulos se apagará y no se suministrará con energía.
- 55 60 8. La unidad de control (1) de la reivindicación 7, en la que el módulo regulador de suministro (11, 13) comprende un módulo de suministro (11) controlable por el módulo de control (17) y configurado para suministrar selectivamente corriente al módulo de control (17) y a al menos un módulo auxiliar controlable (15).

9. La unidad de control (1) de la reivindicación 8, en la que el módulo regulador de suministro (11, 13) comprende además un módulo operativo (13) controlable por el módulo de control (17) y configurado para suministrar selectivamente corriente a al menos una unidad de electrodoméstico (3).
- 5 10. La unidad de control (1) de la reivindicación 9, en la que el módulo regulador de suministro (11,13) está configurado para dividir un ciclo de fuente de alimentación para la fuente de alimentación en al menos dos partes en función del modo de energía, el módulo de suministro (11) es configurado para suministrar energía eléctrica selectivamente, desde una primera parte del ciclo de fuente de alimentación y el módulo operativo (13) está configurado para suministrar energía eléctrica selectivamente desde una segunda parte del ciclo de fuente de alimentación.
- 10 11. La unidad de control (1) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en las que el módulo de control (17) se configura para generar al menos un comando de modo de energía para negociar un modo de energía con al menos una unidad de electrodoméstico (3), y el al menos un módulo auxiliar controlable (15) comprende un transceptor configurado para transmitir el al menos un comando de modo de energía de forma inalámbrica a la al menos una unidad de electrodoméstico (3).
- 15 12. La unidad de control (1) de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en las que el módulo de control (17) se configura para generar al menos un comando de modo de energía para negociar un modo de energía con la al menos una unidad de electrodoméstico (3), en el que el módulo regulador de suministro está configurado para emitir el comando de modo de energía como un ajuste de fuente de alimentación que se debe pasar a la unidad de electrodoméstico (3).
- 20 13. La unidad de control de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en la que el módulo regulador de suministro puede configurarse para determinar una caída de voltaje en la unidad de electrodoméstico (3), y en el que el módulo regulador de suministro está además configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica al módulo de control (17) y el al menos un módulo auxiliar controlable (15) en función de la caída de voltaje determinada a través de la unidad de electrodoméstico (3) que indica que la corriente que pasa a través de la unidad de electrodoméstico (3) es menor que la corriente necesaria para suministrar energía eléctrica al módulo de control (17) y el al menos un módulo auxiliar controlable (15).
- 25 30 14. Un procedimiento para controlar una unidad de electrodoméstico (3) en conexión eléctrica en serie con una unidad de control (1) y una fuente de alimentación, el procedimiento que comprende:
- 35 negociar un modo de energía con la unidad de control (1);
 controlar de forma selectiva y por separado, en función del modo de energía, el suministro de alimentación desde la fuente de alimentación a una unidad de electrodoméstico (3) que comprende al menos un módulo de generación de luz controlable (23) y/o al menos un módulo auxiliar (25) para realizar funcionalidad distinta a la generación de luz; y proporcionar un módulo de derivación (21) para pasar la corriente a través de la unidad de electrodoméstico (3), de modo que el módulo de derivación (21) esté configurado para pasar una corriente para permitir que la unidad de control (1) se alimente por separado de cualquier corriente que pase el módulo del aparato, un modo de energía que define cuál de los módulos se prenderá y suministrará con energía y cuál de los módulos se apagará y no se suministrará con energía.
- 40 45 15. Un procedimiento para controlar una unidad de control (1) para la conexión eléctrica en serie con una fuente de alimentación y al menos una unidad de electrodoméstico (3), el procedimiento comprende:
- negociar, usando un módulo de control (17) un modo de energía con la al menos una unidad de electrodoméstico (3);
- 50 suministrar selectivamente energía eléctrica, en función del modo de energía, al módulo de control (17), al menos a un módulo auxiliar controlable (15), y a la al menos una unidad de electrodoméstico (3), de manera que el suministro selectivo de energía eléctrica comprende suministrar corriente a la al menos una unidad de electrodoméstico (3) por separado de cualquier corriente que pase el módulo de control (17) y al menos un módulo auxiliar controlable (15), un modo de energía que define cuál de los módulos se prenderá y suministrará con energía y cuál de los módulos se apagará y no se suministrará con energía.
- 55

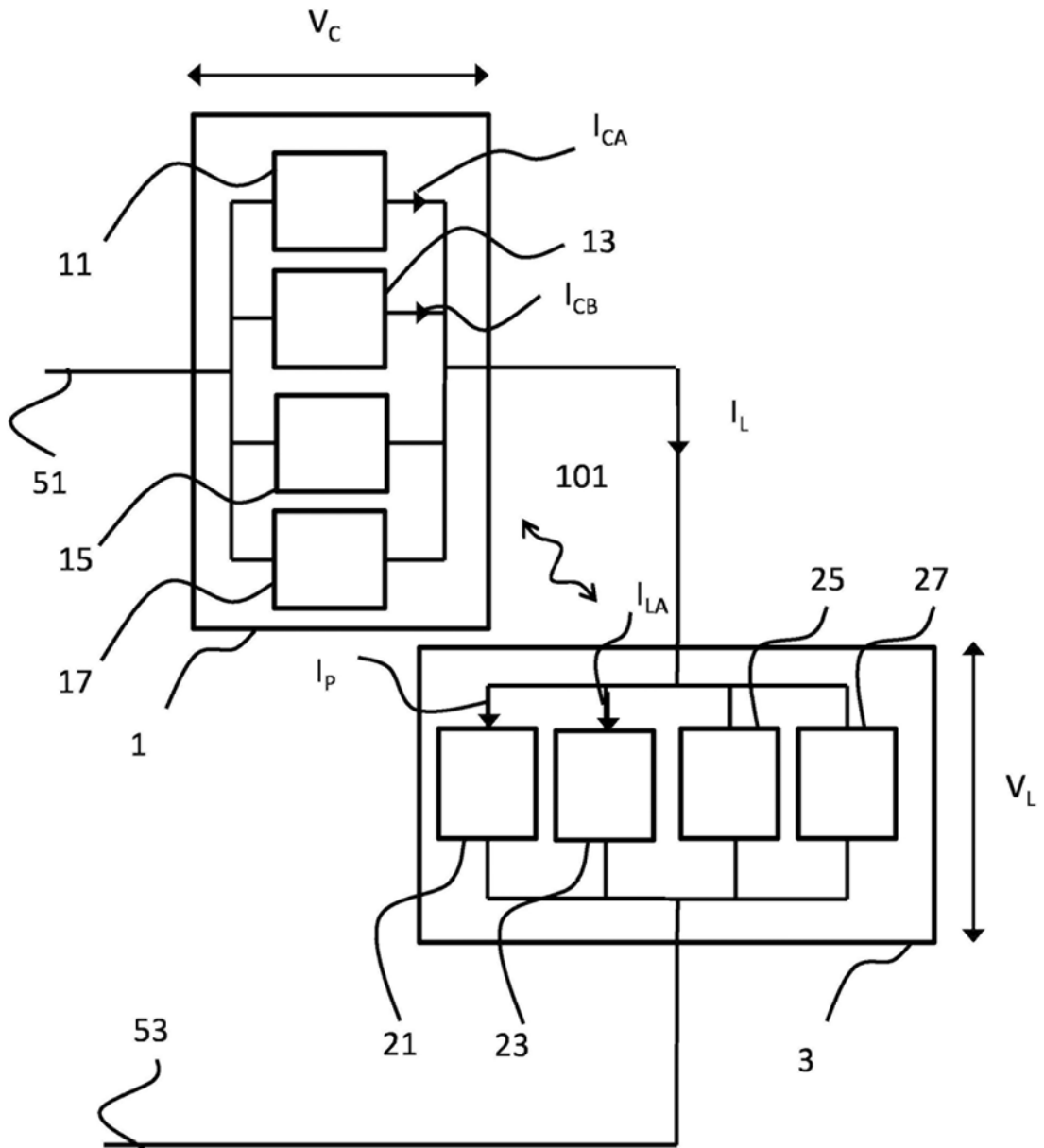
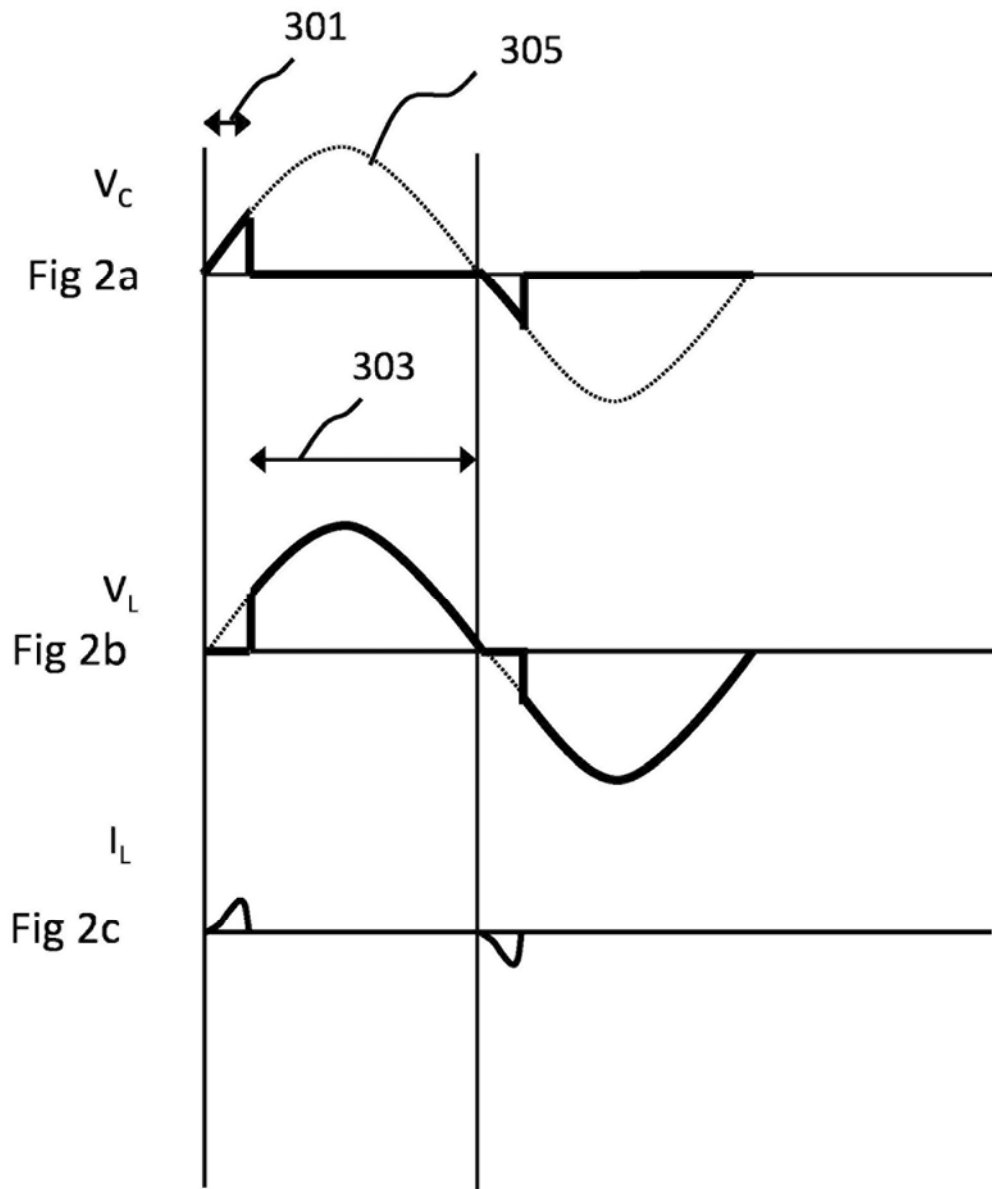
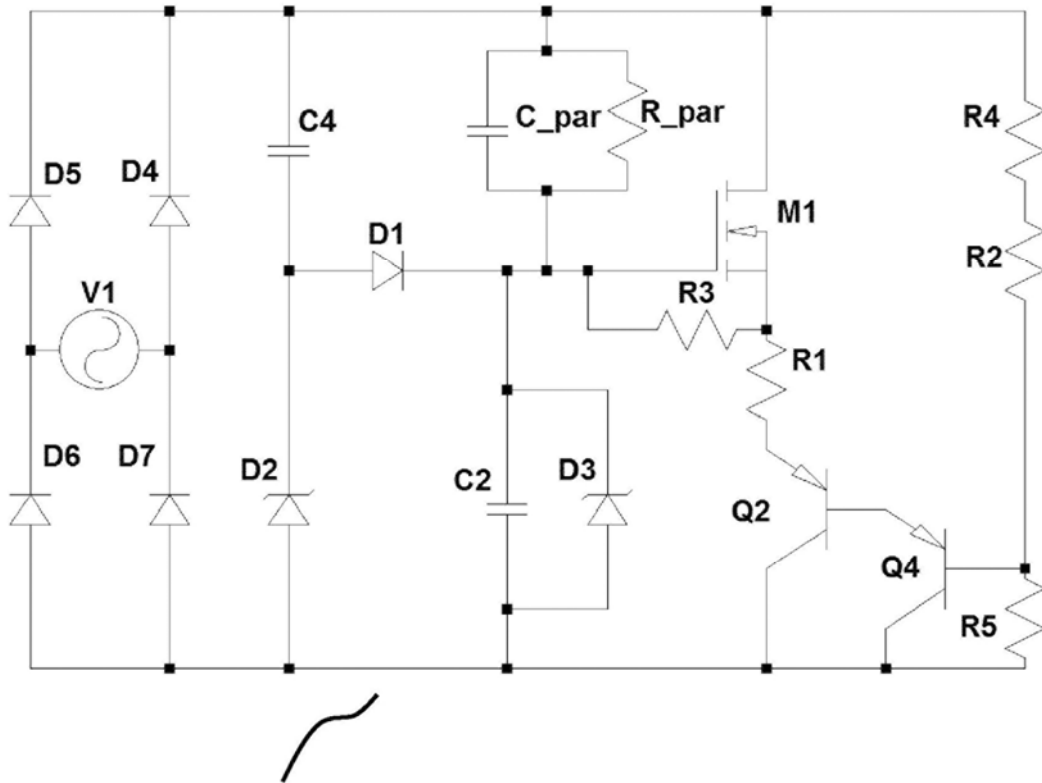


Fig 1





21

Fig 3

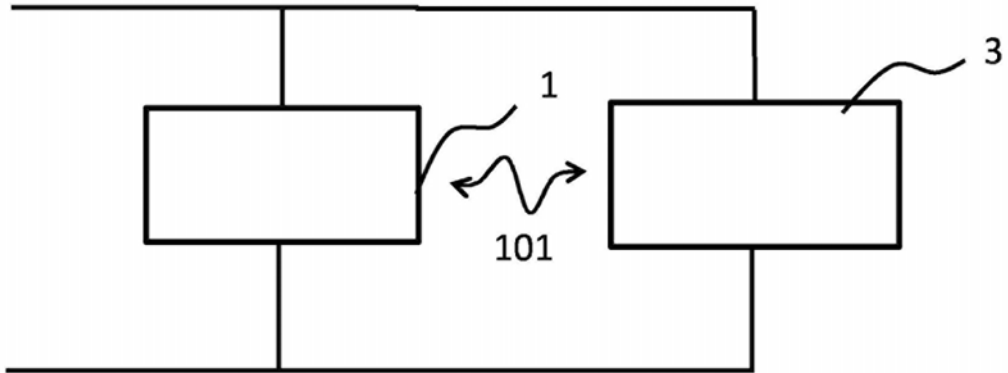


Fig 4

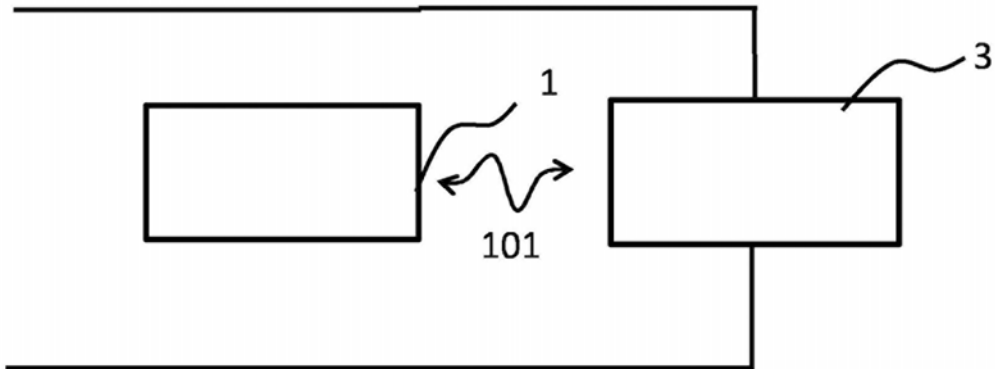
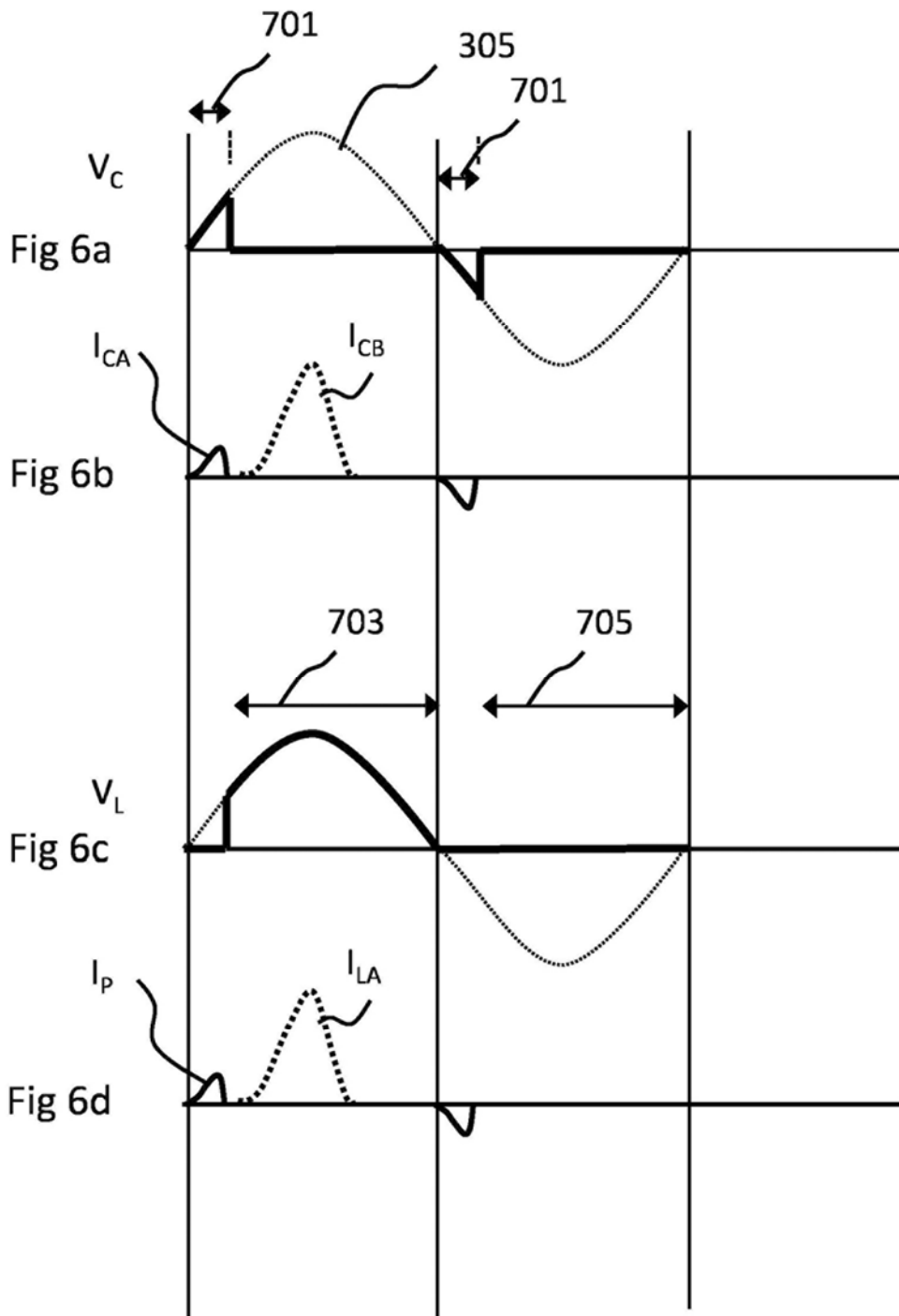


Fig 5



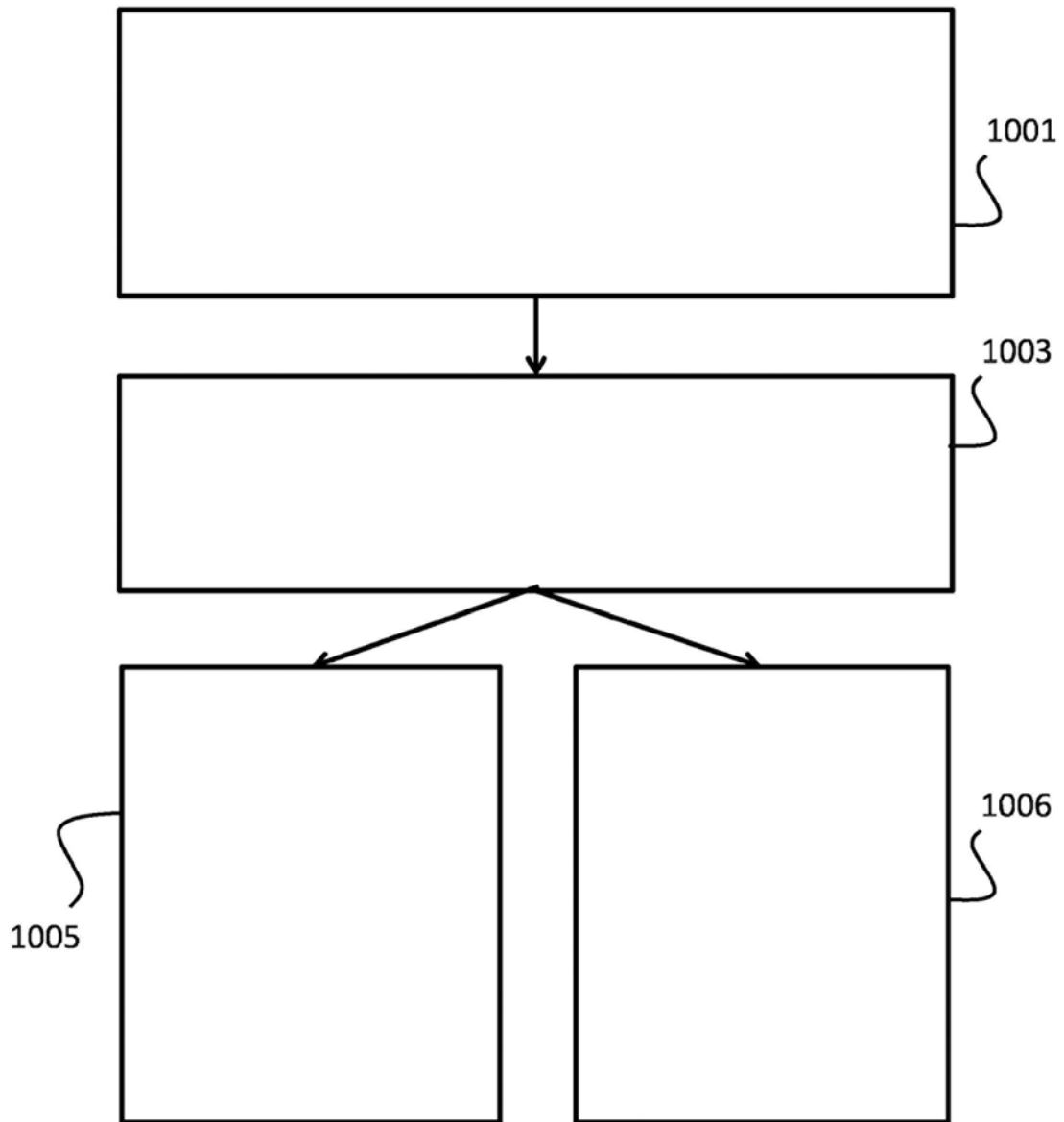
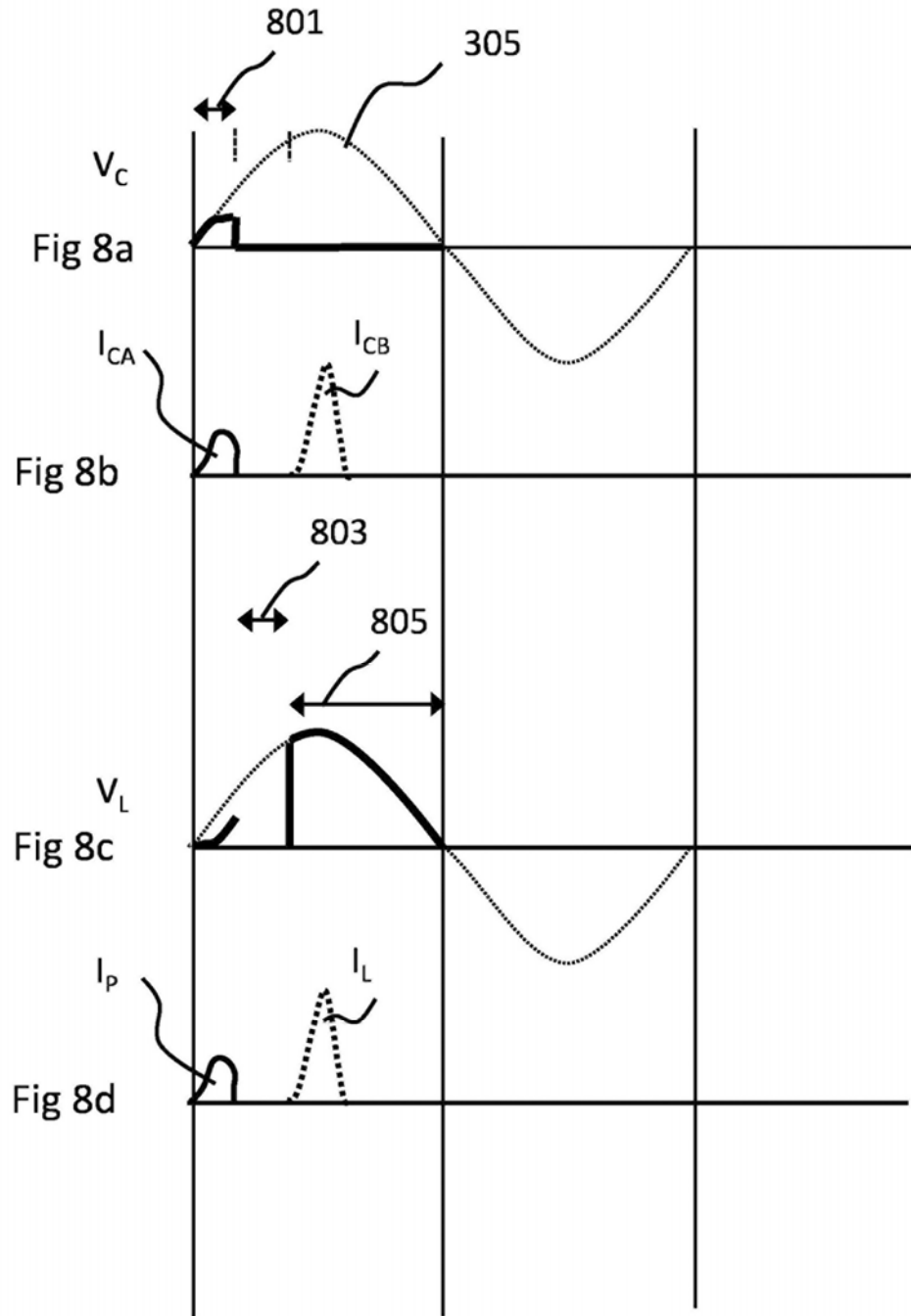


Fig 7



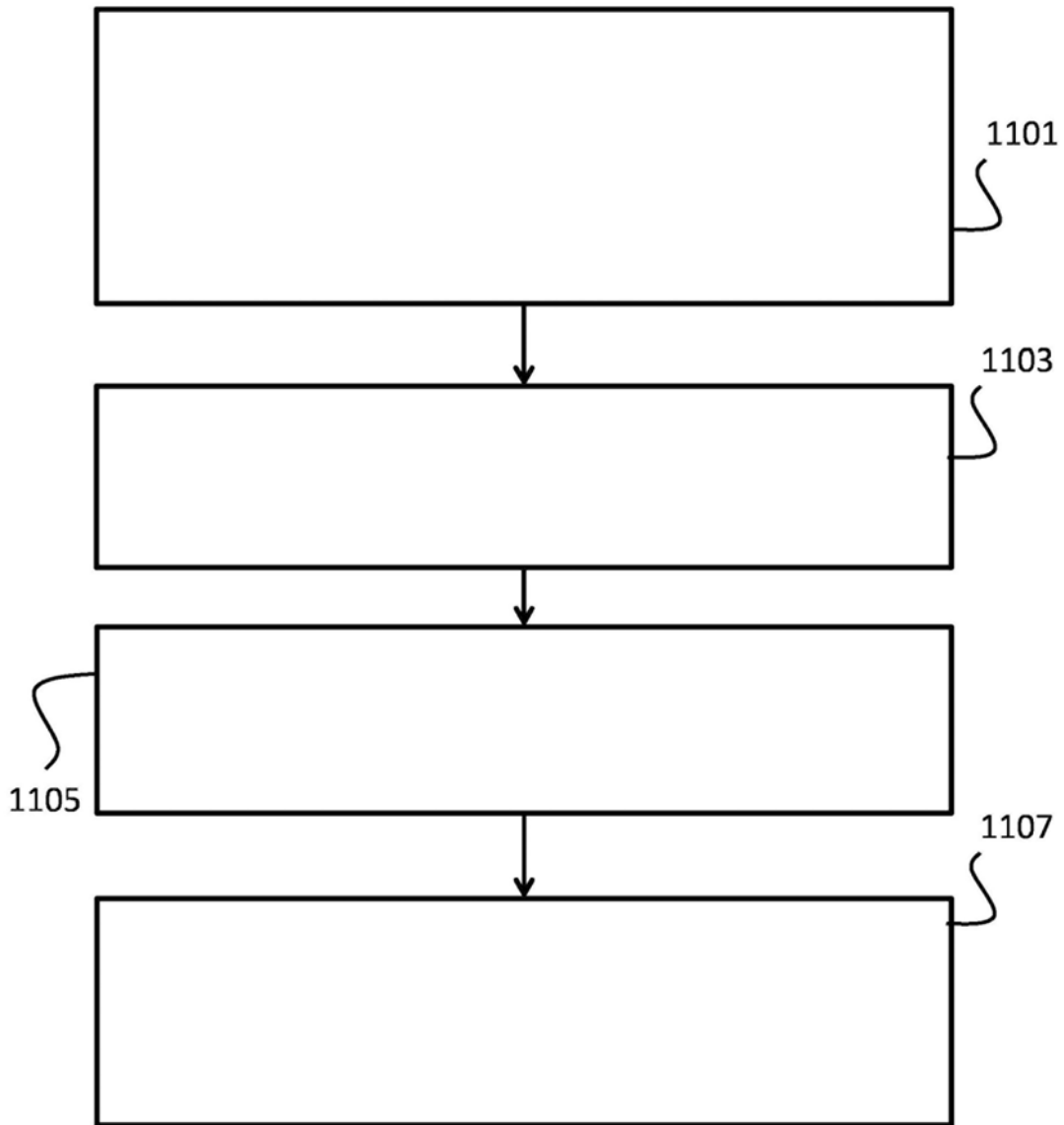


Fig 9

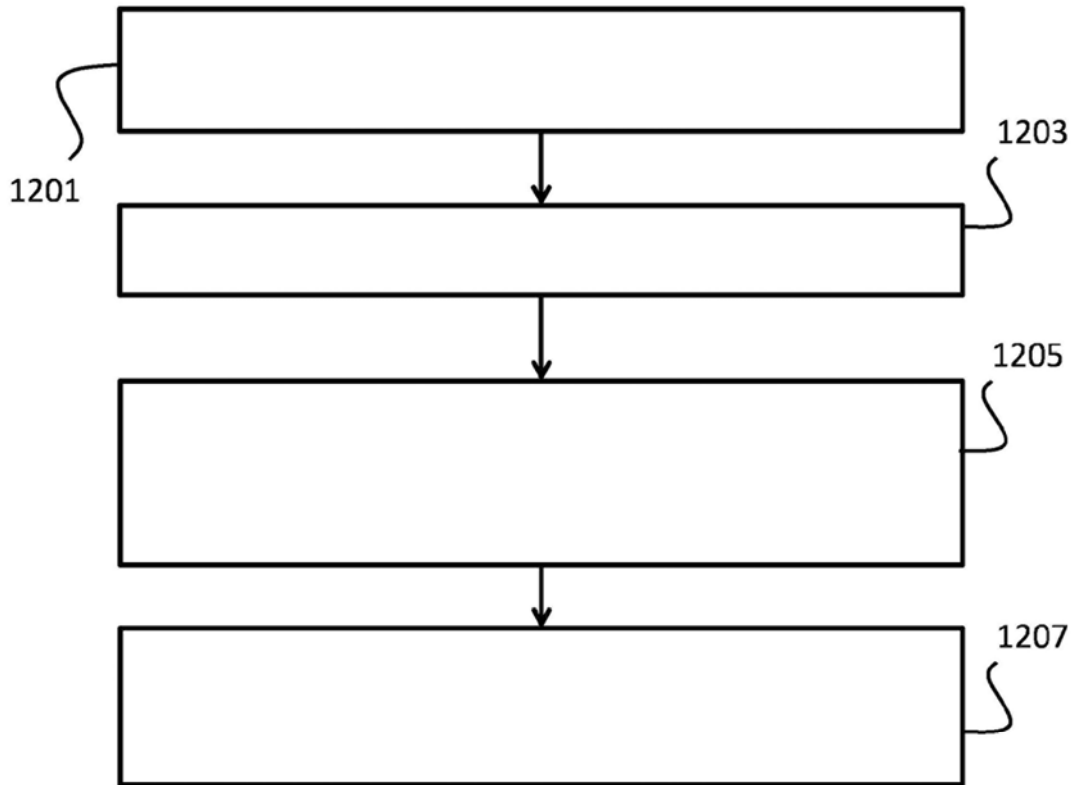


Fig 10

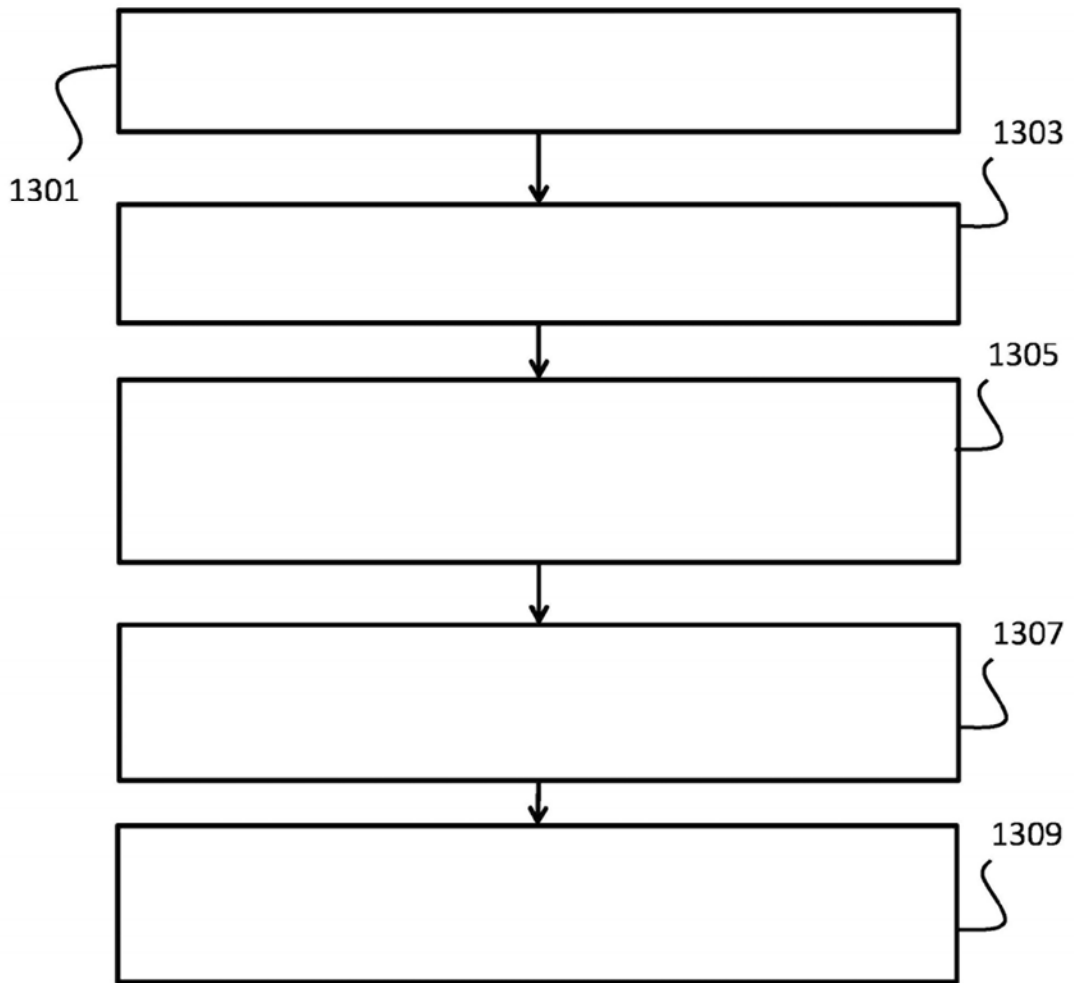


Fig 11