

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 218**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2010** **E 10176646 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018** **EP 2429092**

54 Título: **Un método de comunicación entre una pluralidad de dispositivos de control de dos alambres en una instalación de CA, tales dispositivos de control de dos alambres y método de control de una instalación de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2018

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**NIELSEN, POUL ERIK NORMANN y
JOHANSEN, MICHAL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 668 218 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

Un método de comunicación entre una pluralidad de dispositivos de control de dos alambres en una instalación de CA, tales dispositivos de control de dos alambres y método de control de una instalación de este tipo

La presente invención se refiere a un método de comunicación entre una pluralidad de dispositivos de control de dos alambres en una instalación de CA, más específicamente en una instalación de CA, en el que dichos dispositivos de control de dos alambres se disponen en paralelo entre sí y en serie con un consumidor a controlar. La presente invención además se refiere a un dispositivo de control de dos alambres adaptado para conectarse a la fase de la instalación de CA y a un cable conductor de alimentación para el consumidor. También la presente invención se refiere a un método de control de la alimentación al consumidor en la instalación de CA.

En instalaciones de CA es bastante habitual que un consumidor, tal como una lámpara, necesita ser controlable desde un número de ubicaciones espacialmente separadas usando un número correspondiente de dispositivos de control, tales como por ejemplo conmutadores de luz dispuestos en cada extremo y posiblemente también a lo largo de la longitud de un pasillo, permitiendo que las personas enciendan la luz cuando entran en el pasillo y apaguen la misma cuando salen del pasillo. Grandes salas de reuniones también pueden tener varias entradas. Para evitar encender la luz -y en particular apagar manualmente, la instalación de CA también puede equiparse con sensores de movimiento tales como los Detectores de Infrarrojos Pasivos (PID) en lugar de o además de conmutadores operados manualmente.

Sin embargo, si un único consumidor, tal como una lámpara, debe controlarse mediante varios dispositivos de control en ubicaciones espacialmente separadas, tiene que tener lugar alguna clase de comunicación o señalización para garantizar que los diferentes dispositivos de control están en el estado correcto. Es decir, si un número de único dispositivo de control de dos alambres, por ejemplo, conmutadores de un solo polo, se conectan en paralelo entre sí y en serie con el consumidor, el consumidor se encenderá tan pronto como un dispositivo de control se active, y no puede apagarse a no ser que todos los dispositivos de control se desactiven, que evidentemente está en contra del propósito de tener varios dispositivos de control. Debe ser posible que el consumidor se encienda mediante uno cualquiera de los dispositivos de control y apague mediante cualquiera de los dispositivos de control, incluyendo el activo en la actualidad, independientemente de qué dispositivo de control se usó originalmente para encender el consumidor, y viceversa.

Para minimizar el número de alambres eléctricos que tienen que extraerse de los dispositivos de control al consumidor, por ejemplo, evitando líneas de señalización separadas, es deseable usar conmutadores de dos alambres insertados entre el cable conductor de fase y un cable conductor de alimentación al consumidor, que a su vez se conecta al consumidor. En vez de introducir en su totalidad diferentes medios tales como comunicación inalámbrica o similar, se desea hacer uso de los alambres existentes para la señalización. Un ejemplo de técnica anterior puede encontrarse en el documento WO2005/124477.

Cuando para esto, se usan conmutadores electrónicos de dos alambres, los conmutadores de dos alambres deben ser autosuficientes, es decir que la electrónica y circuitería de control en los mismos para conmutar o interrumpir el consumidor se alimente a través de los dos alambres. Esto a su vez, proporciona un problema intrínseco en comunicación al activo desde uno cualquiera de los otros dispositivos de control que desean tomar el control, porque el dispositivo de control activo en la actualidad se cortocircuita a sí mismo de forma efectiva la mayor parte del tiempo activo, pero como se explicará a continuación no todo el mismo. Incluso un dispositivo de control que actúa como un conmutador de encendido/apagado, no tiene un ciclo de trabajo del 100 por cien porque tiene que cargar su fuente de alimentación interna a través de los dos alambres y no es posible una vez que se ha cortocircuitado a sí mismo.

Con estos antecedentes, el objeto de la presente invención es proporcionar un método de señalización, un dispositivo de control de dos alambres y un método de control de la alimentación al consumidor, de acuerdo con el párrafo de apertura, que cumple con estas necesidades.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, este objeto se consigue mediante un método de comunicación entre una pluralidad de dispositivos de control de dos alambres en una instalación de CA, en el que dichos dispositivos de control de dos alambres se disponen en paralelo entre sí y en serie con un consumidor y en el que dichos dispositivos de control de dos alambres se alimentan con potencia a través de dichos dos alambres durante un predeterminado periodo de carga de cada ciclo de CA en dicha instalación de CA, en el que la comunicación se efectúa acortando la duración de dicho periodo de carga de uno de los dispositivos de control de dos alambres con respecto a dicho periodo de carga predeterminado cuando ese dispositivo de control específico se activa, y detectando en los otros dispositivos de control dicho periodo de carga acortado.

De este modo se hace posible la señalización entre y fuente de alimentación a una pluralidad de dispositivos de control acoplados en paralelo a través de alambres existentes. Esto, a su vez, permite que uno cualquiera de los mismos tome el control de la alimentación al consumidor y ordene desconectarse al resto. En otras palabras, la invención hace uso del hecho de que tales dispositivos de control de dos alambres autosuficientes no están a un

ciclo de trabajo del 100 por ciento, sino que de hecho usa una pequeña fracción del ciclo de CA para cargar la fuente de alimentación interna. Un acortamiento de la duración de este periodo es detectable por cualquier otro dispositivo de control de dos alambres acoplado en paralelo, ya que también estará en un periodo de carga.

5 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, este objeto se consigue mediante un dispositivo de control de dos alambres para una instalación de CA adaptada para conectarse a la fase de la instalación de CA y a un cable conductor de alimentación para un consumidor a controlar, estando el consumidor, a su vez, conectado a un neutral de la instalación de CA, comprendiendo dicho dispositivo de control de dos alambres, un medio de activación adaptado para recibir una entrada de activación, una fuente de alimentación adaptada para cargarse durante un
10 periodo de tiempo predeterminado a través de un circuito de carga mediante una corriente que fluye desde dicha fase al cable conductor de alimentación y a través del consumidor a neutral o viceversa, un controlador suministrado por dicha fuente de alimentación, un conmutador de estado sólido conectado a dicha fase de la instalación de CA y a dicho cable conductor de alimentación para el consumidor a controlar en paralelo con dicho circuito de carga, un detector de tensión adaptado para detectar una reducción en la caída de tensión entre dicha fase y dicho cable conductor de alimentación, medio para determinar si la reducción en la caída de tensión se produce antes de la
15 expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado y medio para interpretar una o más de tales reducciones en la caída de tensión que se produce en ciclos de CA consecutivos como una instrucción.

20 De este modo se proporciona un dispositivo de control de dos alambres, que es autosuficiente y capaz de señalar a correspondientes dispositivos de control autosuficientes, incluyendo uno activo en la actualidad en una instalación de CA.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, este objeto se consigue mediante un método de control de la alimentación a un consumidor en una instalación de CA, que comprende las etapas de proporcionar una pluralidad
25 de dispositivos de control de dos alambres conectados en paralelo entre sí a la fase de la instalación de CA y a un cable conductor de alimentación para un consumidor a controlar, estando el consumidor, a su vez, conectado a un neutral de la instalación de CA, comprendiendo cada dispositivo de control de dos alambres, una fuente de alimentación adaptada para cargarse durante un periodo de tiempo predeterminado a través de un circuito de carga mediante una corriente que fluye desde dicha fase al cable conductor de alimentación y a través del consumidor a neutral o viceversa, un medio de activación adaptado para recibir una entrada de activación, un conmutador de estado sólido conectado a dicha fase de la instalación de CA y a dicho cable conductor de alimentación para el
30 consumidor a controlar en paralelo con dicho circuito de carga, un detector de tensión adaptado para detectar una reducción en la caída de tensión entre dicha fase y dicho cable conductor de alimentación, medio para determinar si la reducción en la caída de tensión se produce antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado y medio para interpretar una o más de tales reducciones en la caída de tensión que se produce en ciclos de CA consecutivos como una instrucción, producir una reducción en la caída de tensión en uno de los dispositivos de control de dos alambres mediante la activación del conmutador de estado sólido antes de la expiración del periodo de tiempo predeterminado, detectar la reducción en la caída de tensión en el resto de los dispositivos de control de dos alambres de dicha pluralidad de dispositivos de control de dos alambres y determinar si la reducción en la caída de tensión se produce antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado, interpretar una o más de
35 tales reducciones en la caída de tensión que se produce en ciclos de CA consecutivos como una instrucción y llevar a cabo la correspondiente instrucción en el resto de los dispositivos de control de dos alambres de dicha pluralidad de dispositivos de control de dos alambres.

45 De este modo se hace posible controlar un consumidor de CA por medio de una pluralidad de dispositivos de control autosuficientes acoplados en paralelo a través de alambres existentes, permitiendo de este modo que uno cualquiera de los mismos tome el control de la alimentación al consumidor y ordene al resto desconectarse.

De acuerdo con una realización preferida del primer aspecto de la invención, los dispositivos de control detectan cruces de cero de la CA y usan el cruce de cero como una referencia de temporización para la detección de la duración acortada del periodo de carga en uno de los otros dispositivos de control. Usar el cruce de cero como una referencia es ventajoso porque en una conexión en paralelo de una pluralidad de dispositivos de control conectados en serie con una carga común, el cruce de cero será simultáneo para todos ellos, demostrando por lo tanto ser una buena referencia común.
50

De acuerdo con otra realización preferida del primer aspecto de la invención, la duración del periodo de carga se acorta en un número de ciclos de CA consecutivos. Usar la señalización en ciclos de CA consecutivos proporciona varias ventajas. Siendo una ventaja que la señalización redundante en dos intervalos consecutivos es más robusta contra influencia electromagnética externa. Usar periodos adicionales tales como tres o más incluso permite señalización más complicada, tal como desactivación temporal de otros dispositivos de control. Usar varios de tales periodos hace uso del hecho de que de acuerdo con normas para tales conmutadores de dos alambres autosuficientes, su fuente de alimentación interna debe ser capaz de resistir una interrupción de al menos 10 ciclos de CA.
55

65 De acuerdo con una realización preferida adicional del primer aspecto de la invención, la duración acortada del periodo de carga se detecta mediante una reducción en caída de tensión en el dispositivo de control de dos

alambres, antes de una reducción esperada en caída de tensión al final del periodo de carga predeterminado. Esto es ventajoso en que la señalización tiene lugar durante un periodo en el que todos los dispositivos de control son capaces de recibir una señal, independientemente de si están activos en el control del consumidor o no.

5 De acuerdo con una realización preferida del segundo aspecto de la invención, la instrucción es apagar dicho conmutador de estado sólido hasta que se reciba una entrada mediante dicho medio de activación. Esto permite que un dispositivo de control activo apague todos los otros dispositivos de control, incluyendo el activo en la actualidad.

10 De acuerdo con una realización preferida adicional del segundo aspecto de la invención, el controlador se adapta para encender dicho conmutador de estado sólido antes de la expiración del periodo de tiempo predeterminado, cuando se recibe una orden de activación.

15 De acuerdo con otra realización del segundo aspecto de la invención, el medio de activación se adapta para recibir una entrada manual. Esto es ventajoso en que se proporciona control manual, que a su vez permite la anulación de otro medio de activación tal como un Detector de Infrarrojos Pasivo. En consecuencia, de acuerdo con una realización preferida adicional del segundo aspecto de la presente invención, el medio de activación puede adaptarse para recibir una entrada desde un detector de infrarrojos.

20 De acuerdo con una realización preferida adicional más del segundo aspecto de la invención, el controlador se adapta para apagar el dispositivo de control después de un periodo de tiempo de espera predeterminado después de la activación de dicho medio de activación. Esto permite que el dispositivo de control apague automáticamente el consumidor después de un periodo predeterminado después de activación manual o activación mediante un Detector de Infrarrojos Pasivo.

25 De acuerdo con aún otra realización preferida del segundo aspecto de la invención, el controlador se adapta para suprimir señales de activación para un periodo de suspensión predeterminado después de que dicho detector de tensión detecta una reducción en la caída de tensión entre dicha fase y dicho cable conductor de alimentación. Esto evita la activación automática de un dispositivo de control, tal como un Detector de Infrarrojos Pasivo, que se ha apagado a propósito mediante un comando desde otro dispositivo de control, por ejemplo, para apagar la luz y dejar una sala a oscuras durante una sesión de proyección, o atenuar la luz si el dispositivo de control es un regulador de intensidad.

35 De acuerdo con una realización preferida del tercer aspecto de la invención la instrucción es apagar dicho conmutador de estado sólido en el dispositivo de control de dos alambres hasta que se reciba una entrada mediante dicho medio de activación de ese conmutador de dos alambres específico. Esto es ventajoso porque cualquier receptor de la instrucción simplemente detiene de alimentar corriente AC al consumidor, traspasando de este modo de forma efectiva el control del consumidor al último dispositivo de control activado.

40 De acuerdo con una realización particularmente preferida del tercer aspecto de la invención, cuando se recibe una orden de activación, el conmutador de estado sólido se enciende antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado. Esta es una forma eficiente de señalización, porque todos los receptores destinados de la señalización son capaces de recibir durante este periodo.

45 De acuerdo con otra realización preferida del tercer aspecto de la invención, el conmutador de estado sólido se apaga después de un periodo de tiempo de espera predeterminado después de que se ha recibido dicha orden de activación. Esto permite que el consumidor se apague después de un tiempo cuando no se necesita. En caso de una luz, como el consumidor, esto podría ser por ejemplo si se ha olvidado apagar la luz manualmente o si un Detector de Infrarrojos Pasivo no detecta la presencia de personas.

50 La invención se explicará ahora en mayor detalle basándose en realizaciones ilustrativas no limitantes y con referencia a los dibujos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de dispositivos de control de dos alambres en una instalación de CA de acuerdo con la invención,

55 la Figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo de control de acuerdo con la invención, la Figura 3 es un diagrama de temporización que muestra tensión en los dispositivos de control de acuerdo con la invención, así como el resultado del detector de cruces de cero, y

la Figura 4 es un diagrama de secuencia que ilustra la operación de dos dispositivos de control de acuerdo con la invención, cada uno con un Detector de Infrarrojos Pasivo y un miembro de operación manual.

60 Haciendo referencia primero a la Figura 1, se muestra un diagrama esquemático con dos dispositivos de control de dos alambres 1 y un consumidor 2. Los dispositivos de control 1 pueden comprender conmutadores de encendido/apagado electrónicos, operados manual o automáticamente, o reguladores de intensidad o similar. Los dispositivos de control 1 se conectan en paralelo entre sí entre una fase de CA 3 y el cable(s) conductor(es) de alimentación 4 a un consumidor 2 tal como una lámpara, que, a su vez, se conecta al cable conductor neutral 5 de la instalación de CA. El consumidor 2 por lo tanto forma una conexión en serie con los dispositivos de control. Como se

indica mediante las líneas discontinuas puede haber una pluralidad de dispositivos de control 1 acoplados en paralelo, por ejemplo, para controlar el consumidor 2 desde muchas ubicaciones diferentes. En cuanto al consumidor 2, estará claro para el experto en la materia que, incluso aunque se representa mediante una única lámpara, el consumidor 2 puede comprender varias cargas acopladas juntas en paralelo o en serie entre sí, por ejemplo, un número de lámparas acopladas en paralelo para encenderse y apagarse juntas en una sala.

Como ya se ha mencionado, en una configuración de este tipo es deseable tener únicamente uno de los dispositivos de control 1 alimentando la corriente al consumidor en cualquier momento dado. Siempre que se active uno de los dispositivos de control 1 es, por lo tanto, deseable señalar a cualquiera del resto de la pluralidad de dispositivos de control, incluyendo el activo en la actualidad, si alguno, para detener la alimentación del consumidor. Sin embargo, ya que el dispositivo de control 1 activo en la actualidad se cortocircuita básicamente cuando alimenta la carga, la señalización a ese dispositivo de control 1 a través de los únicamente dos alambres existentes es difícil y requiere medidas específicas.

Haciendo referencia ahora a la Figura 2, se ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo de control 1 de acuerdo con la invención. El dispositivo de control 1 comprende un conmutador de estado sólido 6 tales como un TRIAC, un FET o similar capaz de hacer y romper la conexión entre el terminal de entrada conectado a la fase 3 de la instalación de CA y el terminal de salida conectado al cable conductor de alimentación 4 al consumidor en la instalación de CA. Los tiempos de conmutación del conmutador de estado sólido 6 se controlan mediante un controlador 7, tal como un microprocesador, y ASIC, un FPGA u otros circuitos lógicos, incluyendo algunos contruidos a partir de componentes discretos, permitiendo que el conmutador de estado sólido 6 se encienda en un momento dado durante los medios periodos de los ciclos de CA, y dependiendo del tipo de conmutador de estado sólido 6 posiblemente también se apague. Algunos tipos de conmutadores de estado sólido 6, tales como TRIAC, sin embargo, permanecerán encendidos hasta el siguiente cruce de cero. Usando diferentes tiempos de encendido es posible que el controlador 7 opere el conmutador de estado sólido tanto como un conmutador de encendido/apagado y como un regulador de intensidad. Ya que el conmutador de estado sólido 6 cortocircuita de forma efectiva todo el dispositivo de control, el dispositivo de control necesita tener una fuente de alimentación interna 8 para alimentar entre otros al controlador durante el tiempo cuando el conmutador de estado sólido 6 cortocircuita el dispositivo de control. De hecho, normas especifican que la fuente de alimentación debería ser capaz de alimentar al dispositivo de control 1 durante una pérdida de potencia de 10 ciclos de CA, correspondiendo a 200 ms a 50 Hz, consúltese la cláusula 26.1.1 del documento EN/IEC 60669-2-1. La fuente de alimentación 8 se carga mediante un circuito de carga integral durante un periodo del ciclo de CA en el que el controlador inhibe el encendido del conmutador de estado sólido 6, habitualmente retardando el momento de encendido del conmutador de estado sólido 6 por una duración predeterminada, con respecto a cruces de cero detectados por un detector de tensión, tales como un detector de cruces de cero 9. El detector de cruces de cero puede servir las funciones duales de detectar cruces de cero y la reducción en caída de tensión provocada por otro dispositivo de control 2. Por supuesto también pueden proporcionarse medios de separación para las dos diferentes detecciones. Implementar tales circuitos está bien dentro del alcance del experto en la materia. Análogamente, la distribución actual de la fuente de alimentación 8 y el circuito de carga no son relevantes como tal para el experto en la materia, por ejemplo, el circuito de carga no necesita ser integral con la fuente de alimentación 8. Importante, sin embargo, es el hecho de que el circuito de carga forma una conexión en paralelo con el conmutador de estado sólido 6. El controlador puede controlarse mediante medios de entrada 10 apropiados proporcionando una señal de activación al controlador 7. Los medios de entrada podrían ser un conmutador operado manualmente que proporciona una señal de encendido o apagado al controlador 7, podría ser deslizando o girando un potenciómetro para establecer y activar un regulador de intensidad en un nivel deseado o podría ser un Detector de Infrarrojos Pasivo que activa el controlador tras la detección de movimiento en una sala. También son posibles otros medios de activación, por ejemplo, un temporizador, un sensor de temperatura, etc. Si se usa un Detector de Infrarrojos Pasivo, el controlador preferentemente también controla un periodo de tiempo de espera, en el que, si no se detecta presencia durante un tiempo predeterminado, detiene el encendido del conmutador de estado sólido 6.

La incorporación de un tipo de medio de entrada en el dispositivo de control 1 no excluye que puedan estar presentes otros tipos y varios medios de entrada diferentes en el dispositivo de control 1. Por lo tanto, el dispositivo de control 1 podría tener los tres de: regulador de intensidad control, conmutador de encendido/apagado y Detección de Infrarrojos Pasiva incorporados en el mismo.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3 un diagrama de temporización que muestra en la mitad superior la caída de tensión a través de un conmutador de estado sólido 6 durante ligeramente más de un ciclo de AC completo y en la mitad inferior el resultado del detector de cruces de cero 9. Si una pluralidad de correspondientes dispositivos de control se acoplan en paralelo como se ilustra en la Figura 1 y la Figura 4, esta tensión en el conmutador de estado sólido 6 de hecho será idéntica a la de todos ellos, ya que se acoplan en serie con el mismo consumidor. Mirando primero a la línea discontinua se supone que uno de los dispositivos de control 1 está activo y en consecuencia la caída de tensión en el dispositivo de control 1 se reduce a cero después de un predeterminado periodo de carga t_{carga} de la fuente de alimentación 8, cuando el controlador 7 enciende el conmutador de estado sólido 6. Mirando a continuación a la línea continua se supone que uno de los dispositivos de control 1 se ha activado y en consecuencia desea señalar a los otros que está tomando el control de la alimentación al consumidor, y que en consecuencia los otros deberían desactivarse, es decir sus controladores deberían mantener sus respectivos

5 conmutadores de estado sólido 6 apagados. En este punto el dispositivo de control 1 activado reduce el tiempo de carga para su fuente de alimentación encendiendo el conmutador de estado sólido 6 en un momento t_{carga1} después de cruce de cero, que es antes del tiempo de carga predeterminado t_{carga} por la duración $t_{señal}$. Ya que los dispositivos de control 1 se conectan en paralelo entre sí y en serie con el mismo consumidor 2, el tiempo de carga del resto de la pluralidad de dispositivos de control 1 de hecho también se reduce, pero en la práctica esto no es un problema ya que todos están diseñados para ser capaces de resistir una pérdida completa de potencia durante 10 ciclos de CA consecutivos.

10 De acuerdo con la invención los controladores 7 de cada uno de los dispositivos de control 1 se adaptan para detectar esta reducción en caída de tensión que se produce antes de lo que se espera, como una señal e interpretan esto como una instrucción, por ejemplo, para desactivarse a sí mismo y dejar el control de la fuente de alimentación al dispositivo de señalización de los dispositivos de control. Se ha de observar que, porque todo lo que tiene que hacer un dispositivo de control 1 de recepción, es desactivarse o permanecer así si ya estaba desactivado, para un dispositivo individual que recibe la instrucción no es importante cuál de los otros está realmente tomando el control.

15 Aunque en principio, la producción y detección de una única reducción temprana en caída de tensión basta para la señalización de una señal de desactivación al resto, se prefiere tener el dispositivo de señalización de los dispositivos de control 1 reduciendo el periodo de carga en al menos dos ciclos de CA consecutivos para reducir influencia y falsas detecciones desde fuentes electromagnéticas externas. Usar señalización en varios ciclos de CA consecutivos también puede usarse para señalar mensajes más complicados, que solo desactivación, por ejemplo, señalizando a Detectores de Infrarrojos Pasivos un periodo de tiempo de espera, en el que se suspende la activación automática. La señalización en ciclos de CA consecutivos es, sin embargo, únicamente una realización preferida, y evidentemente la señalización también podría realizarse tanto en medios ciclos de CA o ciclos de CA separados, por ejemplo, cada segundo o un tercio de un ciclo CA. Las últimas opciones permitirían que la fuente de alimentación 8 se recargase entre cada parte de señal. En este respecto se ha de observar que cuando dos o más Detectores de Infrarrojos Pasivos están supervisando la misma área, básicamente no es un problema si ambos están activos a la vez, es decir, se alimenta la corriente a la carga a través de ambos. Como para periodos de tiempo de espera, todos los Detectores de Infrarrojos Pasivos preferentemente tienen un periodo de tiempo de espera predeterminado, después de los cuales se apagan y detienen de alimentar al consumidor 2, para por ejemplo automáticamente apagar la luz en una sala no ocupada.

20 Haciendo referencia ahora a la Figura 4, una implementación ilustrativa de la invención por ejemplo de control de la iluminación en una sala de conferencias, se muestra en la parte superior. Dos dispositivos de control 1 de acuerdo con la realización de invención se disponen en la misma configuración que en la Figura 1, es decir en paralelo para controlar de forma común un consumidor, ilustrado mediante la lámpara que ilumina la sala. En el ejemplo los dos dispositivos de control 1 son idénticos, teniendo cada uno de los dispositivos de control 1 dos medios de activación, a saber, un Detector de Infrarrojos Pasivo para encender automáticamente la luz siempre que haya personas presentes en la sala, así como un botón de pulsación manual 10, 10' para encender y apagar la luz manualmente. Los dos dispositivos de control 1, 1' se ubican separados, por ejemplo, ubicados en dos entradas diferentes de la sala o en esquinas diferentes de la misma para permitir que los Detectores de Infrarrojos Pasivos supervisen la sala para la presencia de personas.

25 En la parte inferior de la Figura 4 una secuencia de acciones y comunicaciones para cada uno de las partes implicadas, es decir las personas, los dos dispositivos de control 1, 1' y el consumidor 2. Las cajas verticales representan estados con el paso del tiempo, que transcurre hacia abajo en la figura. Algunas cajas tienen forma de flecha con extremos en punta. Estos extremos en punta de las cajas representan tiempos de transición entre estados.

30 Se cree que la sala ha estado desocupada durante mucho tiempo y los dispositivos de control 1, 1' por lo tanto en un estado de reposo esperando para activación, pero no alimentando al consumidor 2.

35 En la caja 101 dos usuarios entran en la sala, conduciendo a un estado de presencia ilustrado mediante las respectivas cajas 102 y 103 que ilustran que la presencia es ligeramente escalonada de modo que la presencia del primer usuario representada por la caja 102 se inicia un poco antes que la presencia del otro usuario ilustrada por la caja 103. En el ejemplo ilustrado, se van en el mismo orden, de modo que la presencia de usuarios es detectable hasta la parte inferior de la caja 103. En este momento ambos dispositivos de control 1, 1' están en reposo como se ilustra mediante las cajas 104 y 105, solo usando sus Detectores de Infrarrojos Pasivos para supervisar la presencia de usuarios en la sala, pero apagados como tal y no alimentando al consumidor, como se ilustra mediante la caja 106. Los Detectores de Infrarrojos Pasivos de ambos de los dispositivos de control 1, 1' detectan simultáneamente la presencia del primer usuario en la caja 102 y se encienden como se ilustra mediante las cajas 107 y 108 y por lo tanto ambos están alimentado al consumidor que por consiguiente va a un estado de encendido, como se ilustra en la caja 109.

40 Durante la presencia de los usuarios en la sala la luz necesita apagarse, por ejemplo, durante una presentación usando un proyector. En este estado un usuario presiona el botón de pulsación 10' en el dispositivo de control 1' en el lado derecho de la Figura 4 para apagar la luz. El dispositivo de control 1' cuyo botón de pulsación 10' se presionó

5 conmuta al estado de apagado ilustrado en la caja 110, y señaliza una orden al otro dispositivo de control 1 reduciendo la caída de tensión entre la fase 3 y el cable conductor de alimentación 4 en un número apropiado de ciclos de CA consecutivos. Recibiendo esta orden el otro dispositivo de control 1 también va al estado de apagado, como se ilustra en la caja 111, y detiene la alimentación de la carga. En este punto el consumidor 2 ya no recibe alimentación por ninguno de los dispositivos de control 1, 1' y entra en el estado de apagado ilustrado por la caja 112.

10 Después de un tiempo un usuario presiona de nuevo el botón de pulsación 10' del dispositivo de control 1' en el lado derecho de la Figura 4 y el dispositivo de control 1' se enciende de nuevo alimentando al consumidor en la caja 113, de modo que el consumidor 2 está encendido en la caja 114. En la realización específica en la que el dispositivo de control 1' es un Detector de Infrarrojos Pasivo no es necesario señalar, porque los Detectores de Infrarrojos Pasivos son autónomos por sí mismos y varios de los mismos puede encenderse al mismo tiempo dejando de forma efectiva el control del consumidor al último Detector de Infrarrojos Pasivo en apagarse.

15 Aún más tarde un usuario de nuevo apaga la luz. Esta vez presionando el botón de pulsación 10 del dispositivo de control 1 en el lado izquierdo de la Figura 4. Este dispositivo de control 1 aún está apagado y por lo tanto permanece en el estado de apagado ilustrado en la caja 111. Sin embargo, a pesar del hecho de que está en el estado de encendido ilustrado en la caja 113 el otro dispositivo de control 1' es capaz, debido a la señalización usando una reducción en caída de tensión de acuerdo con la invención, de recibir una señal que puede interpretar como una orden de apagado para apagar y no alimentar al consumidor 2, como se ilustra en la caja 115, entrando por lo tanto el consumidor 2 en un estado de apagado como se ilustra en la caja 116. Después de un tiempo, justo antes de que los usuarios dejen la sala el botón de pulsación 1 del dispositivo de control 10 se presiona de nuevo para encender la luz y en la caja 117 el primer dispositivo de control 1 se enciende de nuevo y comienza a alimentar al consumidor 2, que, en la caja 118, en consecuencia, también se enciende.

25 Estando la luz de nuevo encendida, los usuarios dejan la sala sin apagar manualmente la luz de nuevo y después de que el último usuario se va, su presencia cesa en la caja 103, y los Detectores de Infrarrojos Pasivos de los dispositivos de control 1, 1' ya no detectan más presencia. Con un periodo de tiempo de espera incorporado controlado por ejemplo mediante el controlador, los dispositivos de control 1, 1' volverán después de un tiempo a los estados iniciales de reposo en las cajas 104, 105 ilustradas en la parte inferior de la Figura 4 pero correspondiendo a las de la parte superior, y detendrán la alimentación del consumidor que a continuación vuelve al estado de apagado en la caja 106.

35 Aunque la anterior descripción usa señalización en un periodo de tiempo predeterminado en el comienzo del ciclo de CA el experto en la materia entenderá que el ciclo de carga podría también ser al final de un ciclo de CA. Sin embargo, como se usa detección de cruces de cero, se prefiere en la actualidad usar un ciclo de carga que sigue inmediatamente después del cruce de cero, en vez de tener detección en un periodo de carga inmediatamente anterior al cruce de cero, que aún no ha tenido lugar y por lo tanto debe estimarse basándose en el conocimiento de cruces de cero de AC anteriores.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación entre una pluralidad de dispositivos de control de dos alambres (1, 1') en una instalación de CA, en el que dichos dispositivos de control de dos alambres (1, 1') están dispuestos en paralelo entre sí y en serie con un consumidor (2), y en el que dichos dispositivos de control de dos alambres (1, 1') son alimentados con potencia a través de dichos dos alambres durante un predeterminado periodo de carga de cada ciclo de CA en dicha instalación de CA, caracterizado por que la comunicación se efectúa mediante
- 5
- acortar la duración de dicho periodo de carga de uno de los dispositivos de control de dos alambres con respecto a dicho periodo de carga predeterminado cuando ese dispositivo de control específico (1, 1') está activado, y detectar en el otro dispositivo de control (1, 1') dicho periodo de carga acortado.
- 10
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los dispositivos de control (1, 1') detectan cruce de cero de la CA y usan el cruce de cero como una referencia de temporización para la detección de la duración acortada del periodo de carga en uno de los otros dispositivos de control (1, 1').
- 15
3. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la duración del periodo de carga se acorta en un número de ciclos de CA consecutivos.
- 20
4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha duración acortada del periodo de carga se detecta mediante una reducción en caída de tensión en el dispositivo de control de dos alambres, antes de una reducción esperada en caída de tensión al final del periodo de carga predeterminado.
- 25
5. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') para una instalación de CA adaptada para conectarse a la fase (3) de la instalación de CA y a un cable conductor de alimentación (4) para un consumidor (2) a controlar, estando el consumidor (2), a su vez, conectado a neutral (5) de la instalación de CA, dicho dispositivo de control de dos alambres (1, 1') caracterizado en que comprende,
- 30
- un medio de activación (10, 10') adaptado para recibir una entrada de activación, una fuente de alimentación (8) adaptada para cargarse durante un periodo de tiempo predeterminado a través de un circuito de carga mediante una corriente que fluye desde dicha fase (3) al cable conductor de alimentación (4) y a través del consumidor (2) a neutral (5) o viceversa,
- 35
- un controlador (7) suministrado por dicha fuente de alimentación, un conmutador de estado sólido (6) conectado a dicha fase (3) de la instalación de CA y a dicho cable conductor de alimentación (4) para el consumidor (2) a controlar en paralelo con dicho circuito de carga,
- un detector de tensión (9) adaptado para detectar una reducción en la caída de tensión entre dicha fase (3) y dicho cable conductor de alimentación (4),
- medio para determinar si la reducción en la caída de tensión se produce antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado, y
- 40
- medio para interpretar una o más de tales reducciones en la caída de tensión que se produce en ciclos de CA consecutivos como una instrucción.
- 45
6. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la instrucción es apagar dicho conmutador de estado sólido (6) hasta que se reciba una entrada mediante dicho medio de activación (10, 10').
- 50
7. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el controlador (7) está adaptado para encender dicho conmutador de estado sólido (6) antes de la expiración del periodo de tiempo predeterminado, cuando se recibe una orden de activación.
- 55
8. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que el medio de activación (10, 10') está adaptado para recibir una entrada manual.
9. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en el que el medio de activación (10, 10') está adaptado para recibir una entrada desde un detector de infrarrojos.
- 60
10. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5-9, en el que el controlador (7) está adaptado para apagar el dispositivo de control (1) después de un periodo de tiempo de espera predeterminado después de la activación de dicho medio de activación (10, 10').
- 65
11. Un dispositivo de control de dos alambres (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el controlador (7) está adaptado para suprimir señales de activación para un periodo de suspensión predeterminado después de que dicho detector de tensión detecta una reducción en la caída de tensión entre dicha fase (3) y dicho cable conductor de alimentación (4).

12. Un método de control de la alimentación a un consumidor (2) en una instalación de CA, que comprende las etapas de proporcionar una pluralidad de dispositivos de control de dos alambres (1, 1') conectados en paralelo entre sí a la fase (3) de la instalación de CA y a un cable conductor de alimentación (4) para un consumidor (2) a controlar, estando el consumidor (2), a su vez, conectado a neutral (5) de la instalación de CA, comprendiendo cada dispositivo de control de dos alambres (1, 1'), una fuente de alimentación (8) adaptada para cargarse durante un periodo de tiempo predeterminado a través de un circuito de carga mediante una corriente que fluye desde dicha fase (3) al cable conductor de alimentación (4) y a través del consumidor (2) a neutral (5) o viceversa, un medio de activación (10, 10') adaptado para recibir una entrada de activación, un conmutador de estado sólido (6) conectado a dicha fase (3) de la instalación de CA y a dicho cable conductor de alimentación (4) para el consumidor (2) a controlar en paralelo con dicho circuito de carga, un detector de tensión (9) adaptado para detectar una reducción en la caída de tensión entre dicha fase (3) y dicho cable conductor de alimentación (4), medio para determinar si la reducción en la caída de tensión se produce antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado y medio para interpretar una o más de tales reducciones en la caída de tensión que se produce en ciclos de CA consecutivos como una instrucción, caracterizado en la etapa adicional de producir una reducción en la caída de tensión en uno de los dispositivos de control de dos alambres (1,1') mediante la activación del conmutador de estado sólido (6) antes de la expiración del periodo de tiempo predeterminado, detectar la reducción en la caída de tensión en el resto de los dispositivos de control de dos alambres (1, 1') de dicha pluralidad de dispositivos de control de dos alambres (1, 1') y determinar si la reducción en la caída de tensión se produce antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado, interpretar una o más de tales reducciones en la caída de tensión que se produce en ciclos de CA consecutivos como una instrucción, y llevar a cabo la correspondiente instrucción en el resto de los dispositivos de control de dos alambres (1, 1') de dicha pluralidad de dispositivos de control de dos alambres (1, 1').
13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la instrucción es apagar dicho conmutador de estado sólido (6) en el dispositivo de control de dos alambres (1, 1') hasta que se reciba una entrada mediante dicho medio de activación de ese dispositivo de control de dos alambres (1, 1') específico.
14. Un método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que, cuando se recibe una orden de activación, el conmutador de estado sólido (6) se enciende antes de la expiración de dicho periodo de tiempo predeterminado.
15. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 14, en el que el conmutador de estado sólido (6) se apaga después de un periodo de tiempo de espera predeterminado después de que se ha recibido dicha orden de activación.

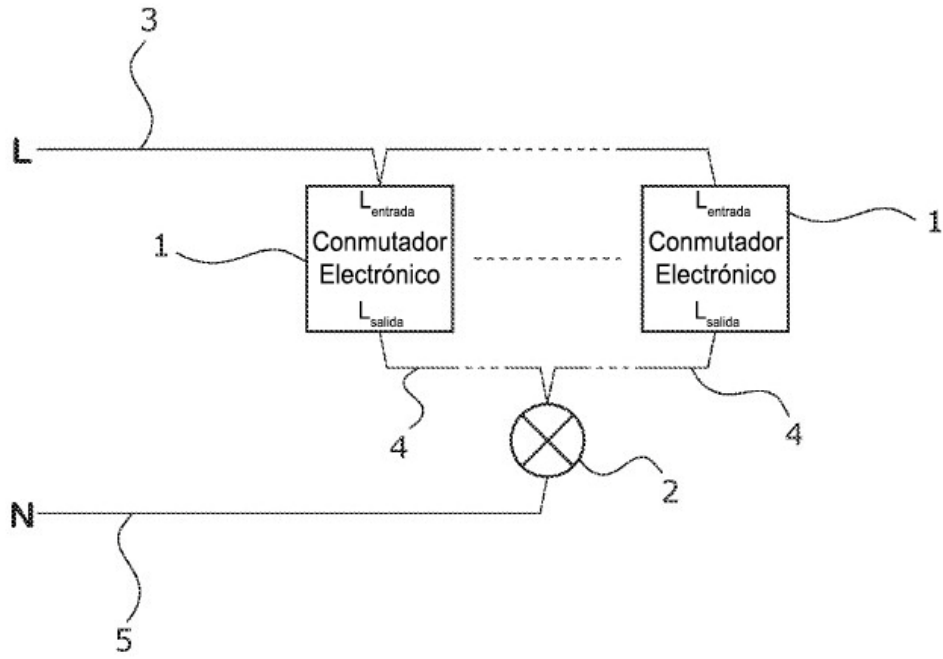


Fig. 1

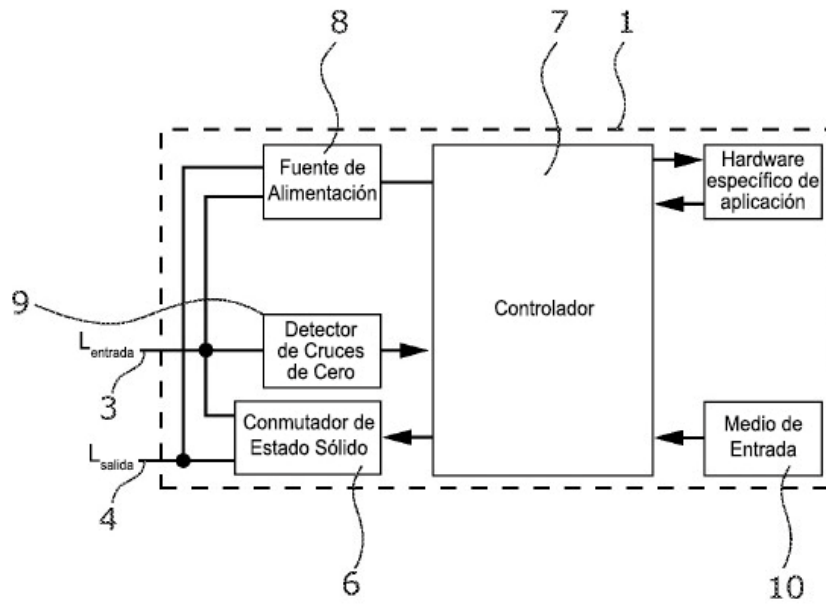


Fig. 2

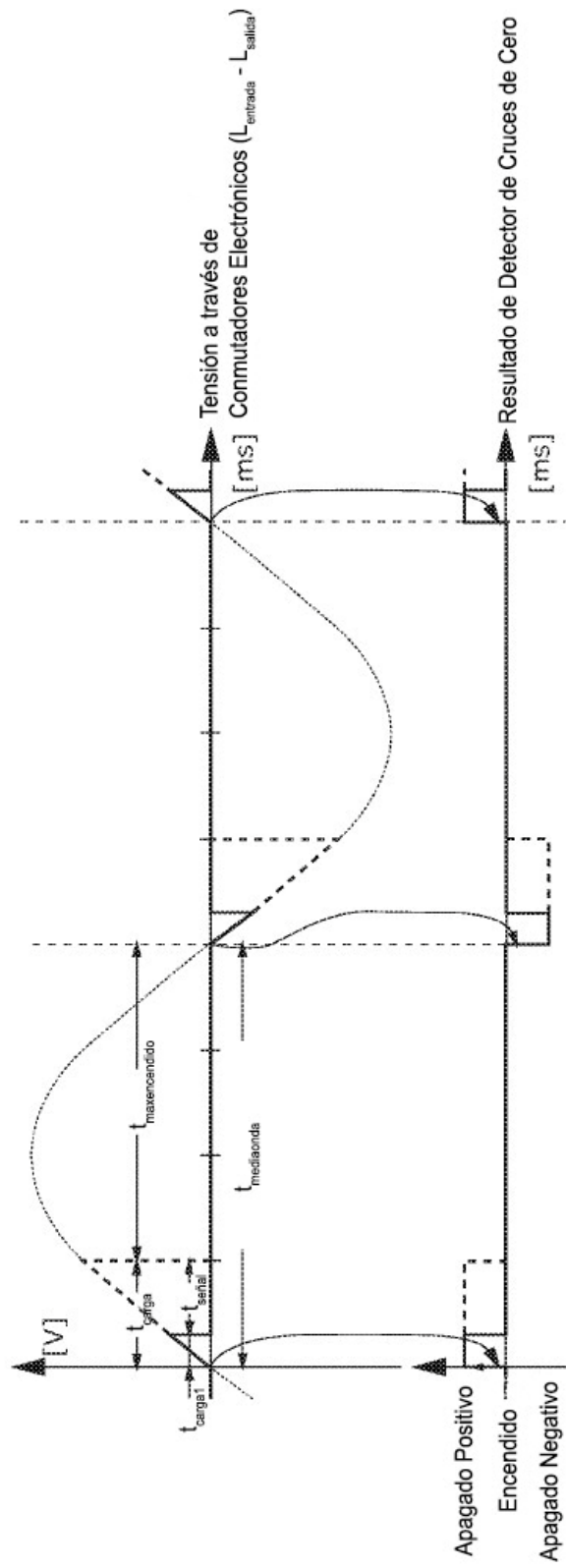


Fig. 3

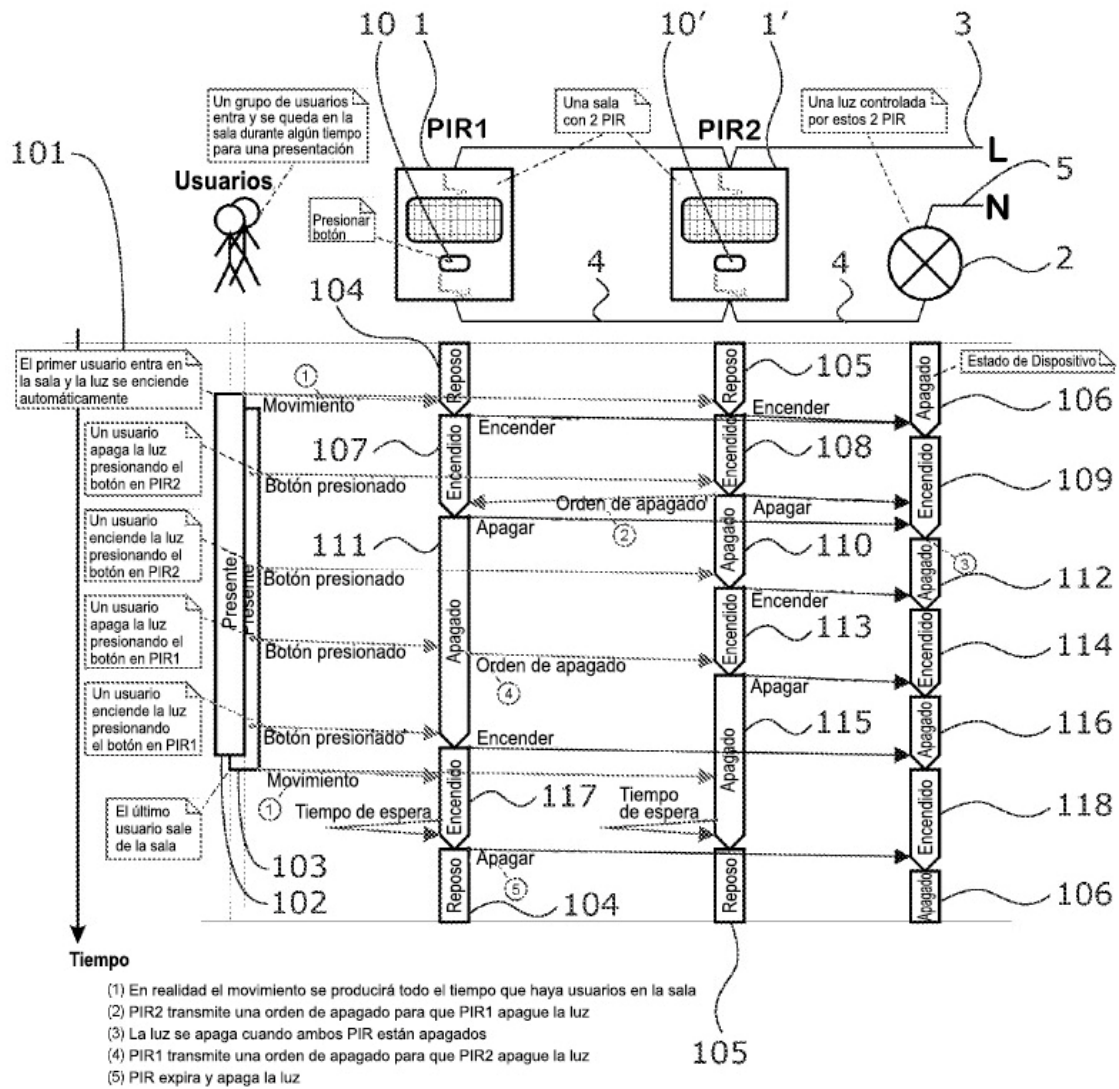


Fig. 4