

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 968**

51 Int. Cl.:
G08B 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2016** **E 16197292 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025** **EP 3319055**

54 Título: **Un dispositivo para controlar y alimentar un generador de humo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2025

73 Titular/es:
VERISURE SÀRL (100.00%)
Chemin Jean-Baptiste Vandelle 3/3A
1290 Versoix, CH

72 Inventor/es:
NOBLE ECHEVERRIA, JON

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 3 012 968 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 dispositivo para controlar y alimentar un generador de humo

5 CAMPO TÉCNICO

La invención se refiere a un circuito de accionamiento para controlar y alimentar un generador de humo. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas. En general, un generador de humo es un dispositivo de encendido eléctrico para producir un humo opaco no tóxico. Una aplicación específica de los generadores de humo es su uso como elemento adicional activo de los sistemas de alarma. Dichos sistemas de alarma se usan comúnmente en hogares domésticos, instalaciones industriales, instalaciones comerciales e instalaciones de oficinas, así como en otras instalaciones y edificios para detectar una intrusión no autorizada tal como un robo, daños y similares. En los sistemas de alarma, el generador de humo normalmente se activa en conexión con la activación de otras funciones de alarma, tales como señales de sonido y una petición de asistencia que se envía a una estación de monitorización remota.

15 TÉCNICA ANTERIOR

Un sistema de seguridad anti-intrusión según el documento de patente europea nº EP2778599 comprende unos dispositivos generadores de niebla que perjudican la visión de un intruso cuando se activan. Los dispositivos generadores de niebla comprenden un intercambiador de calor para calentar y vaporizar el fluido con una resistencia embebida en un cuerpo. Cuando se activa un sistema de detección de intrusos, se envía una señal apropiada a un sistema de seguridad anti-intrusión que inicia la emisión de la niebla.

El documento de patente europea nº EP2719432 describe un dispositivo generador de niebla que comprende una fuente de alimentación y un depósito que contiene un líquido generador de niebla. Un sistema de vigilancia externo puede enviar una señal de alarma al dispositivo generador de niebla, tras lo cual se controla un interruptor del dispositivo generador de niebla que cierra un circuito que contiene la fuente de energía de encendido (por ejemplo, un condensador o supercondensador) y los medios de encendido, encendiendo así el reactivo. El documento de patente de Alemania nº DE60207349 y el documento de patente de EE.UU. nº US6094135 describen sistemas de detección de intrusión con un dispositivo de generación de humo.

Cuando se envía la señal apropiada al generador de humo y se ha iniciado el proceso de generación de humo, no es posible interrumpir o detener el proceso. Por lo tanto, es deseable mejorar las disposiciones de seguridad alrededor del proceso de inicio, al objeto de reducir el riesgo de activación involuntaria del generador de humo.

35 COMPENDIO DE LA INVENCION

Según la invención, se proporciona un dispositivo para controlar y alimentar un generador de humo como se define en la reivindicación 1. Hay una especial preocupación relativa a la posibilidad de que haya una activación accidental del generador de humo. Una vez que se ha activado la generación de humo, la naturaleza pirotécnica del producto impide la posibilidad de detener la generación de humo.

En diversas realizaciones, el dispositivo es un periférico que comprende un circuito de seguridad y el generador de humo. El generador de humo comprende un componente generador de humo, denominado bote. El dispositivo generará humo en las instalaciones después de que se verifique una situación de robo o peligro, por ejemplo, desde una estación de monitorización remota. Para ello, el nuevo dispositivo puede estar integrado en los sistemas de alarma disponibles actualmente como cualquier otro periférico, que comunican con al menos una unidad de control, también denominada pasarela, a través de una interfaz de radiofrecuencia, RF.

En diversas realizaciones, el dispositivo está diseñado para garantizar una activación fiable durante todo el ciclo de vida del dispositivo. El dispositivo según la invención tendrá una acción muy rápida y segura. La emisión de humo comienza en segundos desde la activación y durará al menos un minuto. La opacidad del humo es muy elevada.

55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Al objeto de que se comprenda fácilmente la forma en que se obtienen las ventajas y objetos de la invención anteriormente citados, y otros, se proporcionará una descripción más particular de la invención que brevemente se ha descrito anteriormente haciendo referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos.

Entendiendo que estos dibujos representan únicamente realizaciones típicas de la invención, y que por tanto no han de ser considerados como limitativos de su alcance, la invención se describirá y explicará con especificidad y detalle adicionales a través del uso de los dibujos adjuntos, en los que:

65 La figura 1 es una vista superior esquemática de una realización de una instalación de un sistema de alarma que comprende un dispositivo según la invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una realización de un dispositivo que comprende un circuito de accionamiento según la invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una realización de un circuito de accionamiento según la invención.

5 La figura 4 es un diagrama de circuito esquemático que muestra una realización de un circuito de accionamiento, y

La figura 5 es un diagrama de temporización que muestra las diferentes etapas para habilitar y activar el dispositivo según la invención.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la figura 1 un sistema de alarma está dispuesto en unas instalaciones en forma de edificio 10. El sistema de alarma comprende al menos una unidad de control 12, también denominada pasarela, que, por ejemplo, incluye un procesador y una unidad de alarma para proporcionar una señal de alarma cuando la alarma se activa.

15 El sistema de alarma comprende al menos uno y preferiblemente una pluralidad de detectores de perímetro de instalaciones 14, tal como un primer detector de perímetro de instalaciones 14a y un segundo detector de perímetro de instalaciones 14b. Los detectores de perímetro de instalaciones 14 son, por ejemplo, detectores sensibles a la presencia o paso de personas y objetos. Por ejemplo, los detectores de presencia incluyen detectores de movimiento, tal como detectores de IR, y los detectores de paso incluyen sensores magnéticos dispuestos en ventanas 16 y puertas, tal como una puerta de entrada 18. También se pueden incluir otros detectores con propiedades similares. El sistema de alarma comprende además al menos uno y preferiblemente una pluralidad de detectores de interior de instalaciones 20, tal como un primer detector de interior de instalaciones 20a y un segundo detector de interior de instalaciones 20b. Los detectores de interior pueden incluir sensores de IR.

20 La unidad de control 12 está conectada a los detectores de perímetro de instalaciones 14, a los detectores de interior de instalaciones 20 y a unos medios de entrada 22, tal como un teclado o similar, para armar y desarmar los detectores 14, 20 para armar y desarmar el sistema de alarma. Por ejemplo, la unidad de control 12 se activa y controla mediante los medios de entrada 22. Alternativamente, la unidad de control 12 está provista de los medios de entrada 22. Alternativamente, los medios de entrada 22 son un dispositivo remoto, tal como un dispositivo remoto inalámbrico. En la realización ilustrada, los medios de entrada 22 están dispuestos en las proximidades de la puerta de entrada 18. Alternativamente, los medios de entrada 22 están dispuestos en cualquier ubicación adecuada o son un dispositivo portátil, tal como un teléfono celular. Los detectores 14, 20 están provistos, por ejemplo, de medios de comunicación inalámbrica para comunicarse con la unidad de control 12.

25 La unidad de control 12 está conectada a un centro de recepción de alarma 24, tal como un centro de recepción de alarma remoto, ya sea por cable, tal como una línea telefónica como se indica en la figura 1 con una línea discontinua, o por un sistema de telecomunicaciones inalámbricas, tal como GSM u otros sistemas de radiofrecuencia. La conexión también puede ser a través de internet 26. Por ejemplo, la unidad de control 12 está provista de unos medios de comunicación para comunicarse con el centro de recepción de alarma remoto 24. Alternativamente, el centro de recepción de alarma 24 está situado dentro de las instalaciones o dentro del edificio 10. En la realización mostrada en la figura 1, el centro de recepción de alarma remoto 24 comprende un servidor web 28, una unidad de control y comunicaciones 30 y una base de datos 32. El servidor web 28 es una interfaz para que un usuario establezca y monitorice el sistema de alarma del edificio 10. En la base de datos 32 se almacenan diferentes ajustes e información relativos al sistema de alarma y a diferentes usuarios del sistema de alarma. La comunicación entre el usuario, el sistema de alarma y el centro de recepción de alarma remoto 24 se procesa a través de la unidad de control y comunicaciones 30.

30 Según una realización, al menos un detector de interior de instalaciones 20 comprende o está conectado a un medio de captura de imágenes, tal como una cámara, una cámara de vídeo o cualquier otro tipo de medio de captura de imágenes, en el que el medio de captura de imágenes se activa cuando dicho detector 20 es activado. Por ejemplo, al menos un detector de interior de instalaciones 20 comprende un medio de captura de imágenes, medio de captura de imágenes que se activa por la activación del detector de interior 20 conectado al mismo, de modo que el medio de captura de imágenes se enciende cuando el detector de interior 20 detecta una intrusión no autorizada.

35 En el edificio 10 se proporciona también un generador de humo 36 capaz de producir y distribuir un humo opaco después de haber sido iniciado y activado por el sistema de alarma, preferiblemente a través de la unidad de control 12. El generador de humo 36 puede estar dispuesto en una pared mediante un accesorio de pared o estar diseñado para estar situado en una mesa o estantería. Después de haber sido activado, el generador de humo 36 emitirá humo que eventualmente llenará las instalaciones del edificio.

40 Según la invención, el generador de humo 36 mostrado en la figura 2 comprende un componente generador de humo, denominado bote 38. El bote es un componente pirotécnico químico que está disponible, por ejemplo, en la empresa francesa ALSETECH. El humo generado es completamente no tóxico y contiene sólo cantidades muy pequeñas de CO y CO₂.

- En diversas realizaciones, el generador de humo 36 es una unidad independiente o autónoma en la que una batería o un conjunto de baterías forman una unidad de suministro de energía 40. La comunicación entre el generador de humo 36 y otras unidades periféricas del sistema de alarma, y específicamente la unidad de control 12, se maneja por medio de una unidad de comunicación 42. El generador de humo 36 está controlado por una unidad central 44, que comprende un procesador y unas unidades de memoria. La unidad central 44 se comunicará con la unidad de control 12 del sistema de alarma cuando se produzca una situación de alarma y se desee la activación del generador de humo 36. Las señales de control procedentes de la unidad central 44 son reenviadas a un circuito de accionamiento 46 que está conectado al bote 38.
- Una realización del circuito de accionamiento 46 del generador de humo 36, como se muestra en la figura 3, comprende una unidad de carga 50, una unidad de conmutación 52 y una unidad de conexión 54. La unidad de carga 50 comprende unos medios de carga, tal como condensadores o componentes similares capaces de almacenar energía eléctrica, y circuitos electrónicos para controlar el suministro de corriente desde la unidad de suministro de energía 40 a los medios de carga, véase la figura 4. La unidad de carga 50 está conectada a la unidad central 44 y recibirá una señal CHARGE (CARGA) cuando la unidad central 44 haya recibido una señal de activación de generador de humo. El proceso de carga de los medios de carga llevará algún tiempo antes de que se haya obtenido una cantidad apropiada de energía. En diversas realizaciones, se asigna un periodo de tiempo fijo para el proceso de carga. En otras realizaciones, la cantidad cargada real es medida por la unidad central. No es posible la activación del bote durante el proceso de carga. Un proceso de temporización para activar y habilitar el generador de humo 36 se explica adicionalmente a continuación haciendo referencia a la figura 5.
- El bote 38 está conectado a la unidad de conexión 54 que tiene que entrar en una condición de cierre para permitir que el bote 38 se active adecuadamente. La condición de cierre es introducida cuando se recibe una señal Connect desde el circuito de accionamiento 46. La unidad de conmutación 52 está conectada a la unidad de carga 50 y al bote 38. En una etapa final de activación del bote 38, la unidad de conmutación 52 recibe una señal TRIGGER (CONMUTAR) desde la unidad central 44. La unidad de conmutación 52 se enciende entonces y la energía almacenada en la unidad de carga 50 puede pasar al bote 38 bajo la condición de que la unidad de conexión 54 haya entrado en la condición de cierre.
- El circuito de accionamiento 46 comprende además una unidad de prueba 62 que está conectada al bote 38. La unidad de prueba 62 tiene una entrada Test y una salida Vtest. Por medio de la aplicación de una señal en la entrada Test es posible detectar la presencia del bote 38 y también detectar información relativa al estado físico del bote 38. Estos datos pueden usarse para detectar intentos de manipulación y para saber cuándo se debe cambiar el bote.*
- En la realización del circuito de accionamiento 46 mostrado en la figura 4, la unidad de carga 50 comprende un primer componente activo 51. En la disposición seleccionada de tensión de alimentación, puesta a tierra de circuitos y bote, el primer componente activo 51 es un MOSFET de enriquecimiento de canal P, tal como uno disponible en DIODES INCORPORATED como DMP2305U. En otras disposiciones, por ejemplo con polaridades opuestas de fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que proporcionan también la misma función. La unidad de carga 50 comprende además unos medios de carga 60. Una implementación adecuada de los medios de carga 60 es al menos uno, o como se muestra en la figura 4 dos, condensadores con una capacidad total de 6,600 μF . La unidad de carga 50 comprende una resistencia de restricción RD que limitará la corriente de carga desde la fuente de alimentación VCC a los medios de carga 60.
- La unidad de conmutación 52 comprende en la realización mostrada un segundo componente activo 53. En la disposición seleccionada de tensión de alimentación, puesta a tierra de circuitos y bote, el segundo componente activo 53 es un MOSFET de zanja de canal P, tal como uno disponible en NXP SEMICONDUCTORS como PMV27UPE. En otras disposiciones, por ejemplo con polaridades opuestas de fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que proporcionan también la misma función. Una señal de activación en la entrada TRIGGER (CONMUTAR) conectará un primer polo 56 del bote 38 a los medios 60 de carga. La resistencia de restricción RD limitará la corriente también en una situación en la que se proporciona por error una señal de activación en la entrada TRIGGER (CONMUTAR) durante un periodo de tiempo en el que también se proporciona una señal en la entrada CHARGE (CARGA).
- La unidad de conexión 54 comprende en la realización mostrada un tercer componente activo 55. En la disposición seleccionada de tensión de alimentación, puesta a tierra de circuitos y bote, el tercer componente activo 55 es un MOSFET de zanja de canal N, tal como uno disponible en NXP SEMICONDUCTORS como PMV30UN2. En otras disposiciones, por ejemplo con polaridades opuestas de fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que proporcionan también la misma función. Una señal de pre-activación en la entrada CONNECT (CONECTAR) conectará un segundo polo 58 del bote 38 a tierra (GND). Una resistencia limitadora de corriente RL, que está conectada siempre entre el segundo polo del bote 38 y la tierra (GND), limitará la corriente a través del bote por debajo de un nivel en el que se activa el bote. En la realización mostrada, RL es de 3k ohmios.
- La unidad de prueba 62 comprende un cuarto componente activo 57. En la disposición seleccionada de tensión de alimentación, puesta a tierra de circuitos y bote, el cuarto componente activo 57 es un MOSFET de enriquecimiento de canal P, tal como uno disponible en DIODES INCORPORATED como DMP2305U. En otras disposiciones, por

ejemplo con polaridades opuestas de fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que proporcionan también la misma función. Por medio de la aplicación de una señal de prueba en la entrada Test, el cuarto componente activo 57 entrará en un estado ON y se permitirá que circule corriente a través de una resistencia limitadora RT hasta el bote 38. La resistencia limitadora RT, normalmente de aproximadamente 3k ohmios, asegurará que la corriente que llega al bote 38 estará limitada a un valor por debajo del valor requerido para la activación. En la realización mostrada, la corriente que llega al bote se limitará a un valor máximo de 1 mA, incluso si la unidad de conexión 54 se activa accidentalmente cuando la unidad de prueba está activada. La corriente que circula realmente a través del bote cuando se aplica la señal de prueba indicará la presencia del bote 38 y también, en cierta medida, el estado del contenido del bote. En el cuarto componente activo 57 puede obtenerse una señal de salida de prueba, Vtest.

En un modo por defecto todos los componentes activos están en estado OFF. En este modo, el primer polo 56 del bote 38 está conectado a tierra a través de la resistencia cortocircuitante RS y la resistencia limitadora de corriente RL. El segundo polo 58 del bote 38 está conectado a tierra a través de la resistencia limitadora de corriente RL. En la realización mostrada en la figura 4, RS es de 10k ohmios. De esta forma, el generador de humo no puede activarse en este modo.

Las etapas normales para activar el generador de humo para proporcionar humo incluyen la provisión de una señal de entrada en la entrada CHARGE (CARGA). Esta señal de entrada y también otras señales indicadas en la figura 3 y en la figura 4 son proporcionadas por la unidad central 44 en base a las señales recibidas desde la unidad de control 12 que indican una situación de alarma. A continuación, el término HIGH implica la tensión de alimentación VCC o un nivel de tensión próximo a ésta. De forma correspondiente, el término LOW implica tierra GND o un nivel de tensión cercano al mismo. Un estado ON de todos los componentes activos corresponde a una condición de interruptor cerrado, es decir, una condición en la que una corriente máxima circula a través del componente. Un estado OFF de todos los componentes activos corresponde a una condición de interruptor abierto, es decir, una condición en la que prácticamente no circula corriente a través del componente. Las señales de nivel HIGH se consideran de polaridades opuestas en comparación con las señales de nivel LOW.

El tipo de semiconductor utilizado como primer componente activo 51 se pone en un estado ON cambiando de señal HIGH a LOW en la puerta del MOSFET de enriquecimiento de canal P. Como resultado, circulará corriente desde la fuente de alimentación a VCC y comenzarán a cargarse los medios de carga 60. El tiempo requerido para cargar los medios de carga 60 hasta un nivel apropiado puede variar dependiendo de los componentes y niveles de tensión seleccionados. En la realización mostrada en la figura 4, un tiempo de carga normal es de aproximadamente 500 ms. Incluso cuando se ha cargado a un nivel apropiado, no se transfiere automáticamente energía al bote 38 debido a que el segundo componente activo 53 se mantiene en un estado OFF en el que se evita que pase corriente. También el tercer componente activo 55 se mantiene en un estado OFF para evitar de forma adicional la activación del bote 38.

El primer polo 56 del bote 38 está conectado a unidades "positivas" que proporcionarán señales positivas para la activación del bote 38. Estas unidades son la unidad de carga 50 y la unidad de conmutación 52. Además, la unidad de prueba 62 está conectada al primer polo 56 del bote 38. El segundo polo 58 del bote 38 está conectado a una unidad "negativa" que proporcionará una señal negativa (o de puesta a tierra). La generación de humo requiere que las unidades "positivas" así como las "negativas" estén activadas durante un período de tiempo de superposición. Si la unidad de carga 50 "positiva" o la unidad de conmutación 52 "positiva" se activa mientras la unidad de conexión 54 "negativa" no está activada, la corriente máxima que puede circular a través del bote 38 queda limitada por la resistencia RL. La corriente limitada no puede activar la generación de humo.

De forma similar, si la unidad de conexión 54 "negativa" se activa mientras la unidad de carga 50 "positiva" y la unidad de conmutación 52 "positiva" no están activadas, no se puede suministrar corriente desde la fuente de alimentación dado que el primer componente activo 51 y el segundo componente activo 53 están ambos en estado OFF. Como resultado, no se puede activar la generación de humo. Además, las unidades "positivas" y las unidades "negativas" de la realización mostrada se controlan con polaridades opuestas para reducir la probabilidad de una aplicación accidental de señales de control en el generador de humo 36.

La activación accidental de ambas señales de control CHARGE (CARGA) y TRIGGER (CONMUTAR) al mismo tiempo no activará la generación de humo, ya que la resistencia RD limitará la corriente a aproximadamente 40 mA, que es un valor seguro. El tiempo de carga diseñado de aproximadamente 500 ms permitirá incorporar fácilmente mecanismos de seguridad en el firmware para evitar una activación no deseada.

El diagrama de temporización de la figura 5 muestra cómo las señales de entrada CHARGE (CARGA), TRIGGER (CONMUTAR) y CONNECT (CONECTAR) interactúan para producir la salida FOG1 durante condiciones normales. La primera etapa de la activación del generador de humo será activar la señal de entrada CHARGE (CARGA) poniendo el primer componente activo 51 en estado ON. Esto se realiza aplicando una señal LOW. Estando todos los demás componentes activos en un estado OFF, circulará corriente a través del primer componente activo 51 y a través de la resistencia RD hasta los medios de carga 60. Como se ha expuesto anteriormente, el tiempo requerido para que los medios de carga 60 alcancen un nivel apropiado sería de aproximadamente 500 ms. Por lo tanto, el período de tiempo T1 de la figura 5 es igual a aproximadamente 500 ms. Después de este período de tiempo, la señal de entrada

ES 3 012 968 T3

CHARGE (CARGA) se establece en HIGH para poner el primer componente activo 51 en estado OFF. Como resultado, se detiene la carga de los medios de carga 60.

5 En la realización mostrada, hay un pequeño retardo, y a continuación la señal de entrada CONNECT (CONECTAR) se activa al establecerla en HIGH. En este estado, el tercer componente activo 55 se pondrá en ON, dando como resultado una resistencia muy baja. En la práctica, esto significa que el segundo polo 58 del bote 38 se conecta a tierra GND. Esta es una preparación para la activación completa del bote, la cual se realiza por medio de la activación de la señal de entrada TRIGGER (CONMUTAR). La señal de entrada CONNECT (CONECTAR) se mantiene en HIGH durante al menos toda la longitud en la que está activada la señal de entrada TRIGGER (CONMUTAR).

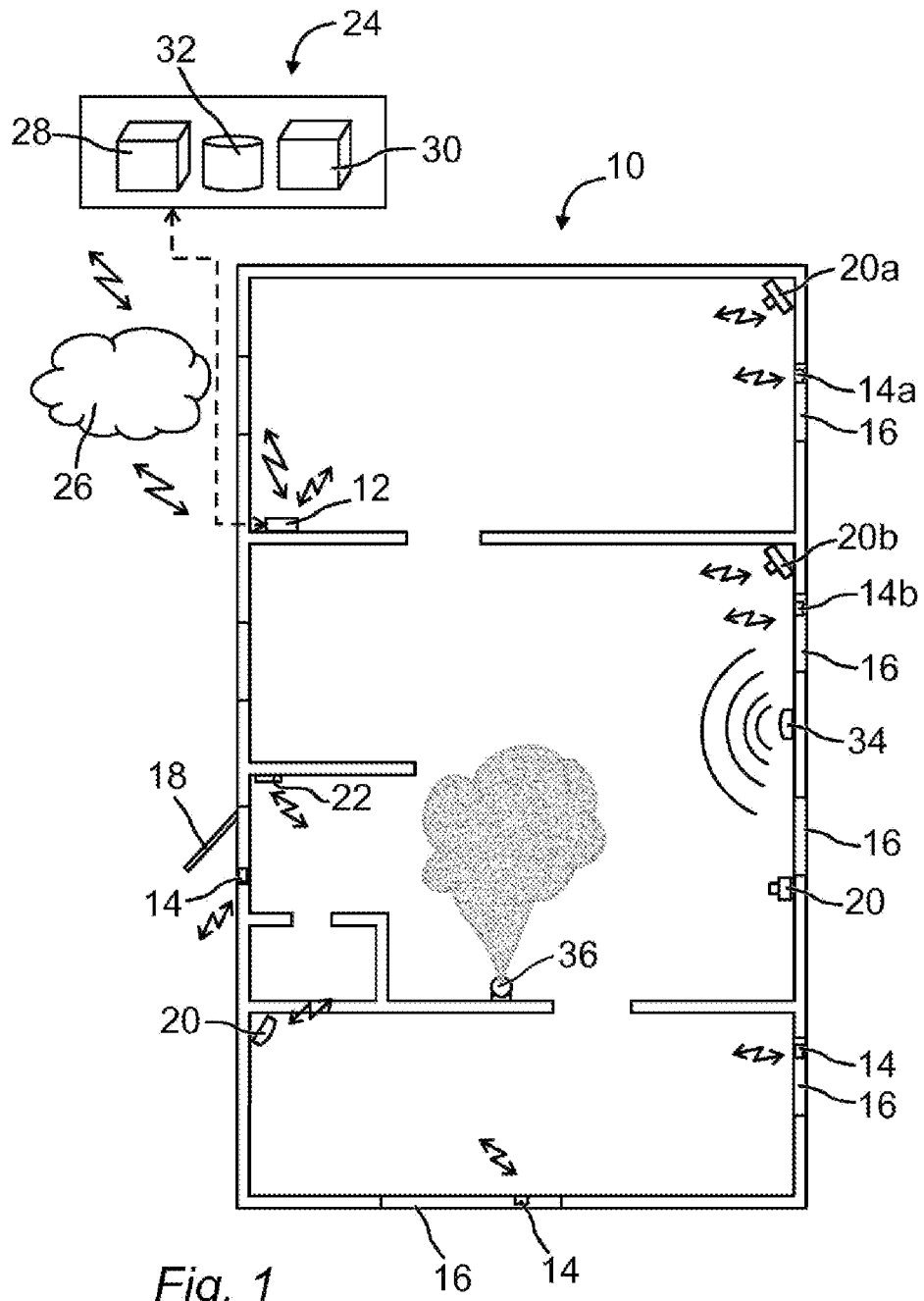
10 La activación de la señal de entrada TRIGGER (CONMUTAR) se realiza estableciéndola en LOW. Como resultado, el segundo componente activo 53 se pone en ON, lo que en la práctica conecta el primer polo 56 del bote 38 a los medios de carga 60 y permitirá que circule corriente de nivel alto hasta el bote 38. Dependiendo del tipo de bote 38, la corriente de nivel alto puede ser de aproximadamente 1A o más. Como resultado, se genera humo durante un período de tiempo T2. En la realización descrita anteriormente, T2 es igual o mayor que 5 ms.

15 A pesar de que se han descrito en particular ciertas realizaciones ilustrativas de la invención, se entenderá que otras diversas modificaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica sin salirse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un circuito de accionamiento (46) para controlar y alimentar un bote generador de humo (38) para emitir humo, comprendiendo el circuito de accionamiento (46) unos terminales primero y segundo para la conexión respectiva a un primer polo (56) y un segundo polo (58) del bote generador de humo (38) para la activación del mismo, **caracterizado por**
- 10 una unidad de carga (50) configurada para proporcionar, después de un proceso de carga de la unidad de carga (50), una energía suficiente para activar el bote generador de humo (38), una unidad de conmutación (52) conectada a la unidad de carga (50) y al primer terminal, en el que la unidad de conmutación (52), tras la activación de la misma, está configurada para liberar energía desde la unidad de carga (50) hasta el bote generador de humo (38) a través del primer terminal cuando el bote generador de humo (38) está conectado al mismo, y
- 15 una unidad de conexión (54) conectada al segundo terminal y a tierra eléctrica (GND), en el que la unidad de conexión (54), tras la activación de la misma, está configurada para permitir que circule energía a través del bote generador de humo (38) cuando el bote generador de humo (38) está conectado entre los terminales primero y segundo, en el que, cuando el bote generador de humo (38) está conectado entre los terminales primero y segundo, se requiere la activación tanto de la unidad de conexión (54) como de la unidad de conmutación (52) durante un período de tiempo de superposición para la activación del bote generador de humo (38).
- 20 2. Un circuito de accionamiento (46) según la reivindicación 1, en el que la unidad de conexión (54) y la unidad de conmutación (52) están configuradas para su activación por señales de polaridades opuestas.
- 25 3. Un circuito de accionamiento (46) según la reivindicación 1, en el que la unidad de carga (50) comprende un primer componente activo (51), la unidad de conmutación (52) comprende un segundo componente activo (53), y la unidad de conexión (54) comprende un tercer componente activo (55), teniendo el primer componente activo (51), el segundo componente activo (53) y el tercer componente activo (55) un estado ON correspondiente a una condición de interruptor cerrado y un estado OFF correspondiente a una condición de interruptor abierto.
- 30 4. Un circuito de accionamiento (46) según la reivindicación 3, en el que la unidad de conexión (54) comprende una resistencia limitadora de corriente RL, conectada entre el segundo terminal y la tierra eléctrica (GND) para limitar la corriente que pasa a través del bote (38) cuando el tercer componente activo (55) está en estado OFF y el bote generador de humo (38) está conectado entre los terminales primero y segundo.
- 35 5. Un circuito de accionamiento (46) según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que la unidad de carga (50) comprende una resistencia de restricción RD conectada entre el primer componente activo (51) y los medios de carga (60), siendo la resistencia de restricción RD efectiva para limitar el flujo de corriente desde el primer componente activo (51).
- 40 6. Un circuito de accionamiento (46) según la reivindicación 1, que comprende además una unidad de prueba (62) conectada al primer terminal y configurada para proporcionar una corriente limitada que pasa a través del bote (38) cuando el bote (38) está conectado entre los terminales primero y segundo, y en el que un flujo de corriente real desde la unidad de prueba (62) es indicativo de que el bote (38) está conectado o desconectado.
- 45



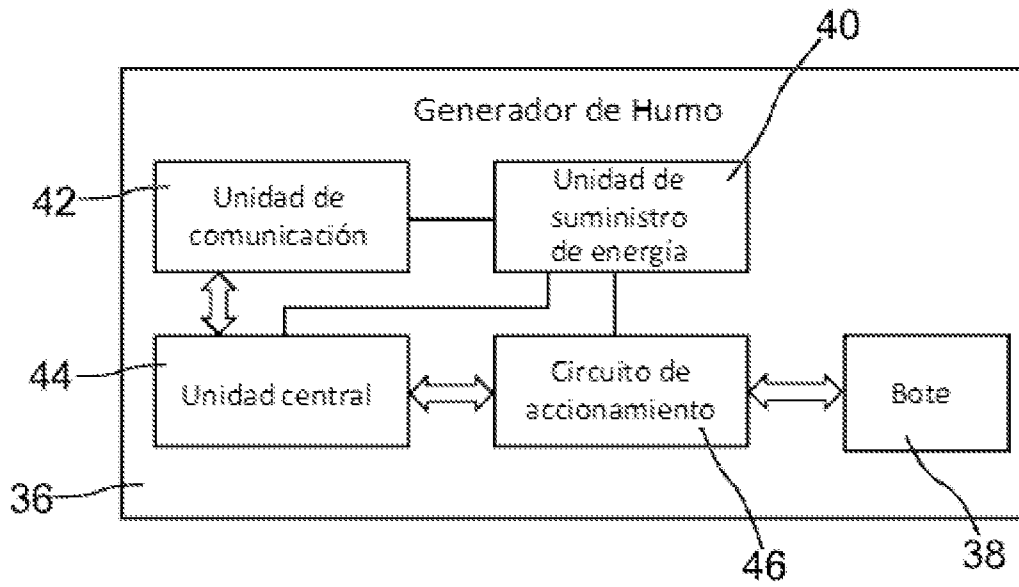


Fig. 2

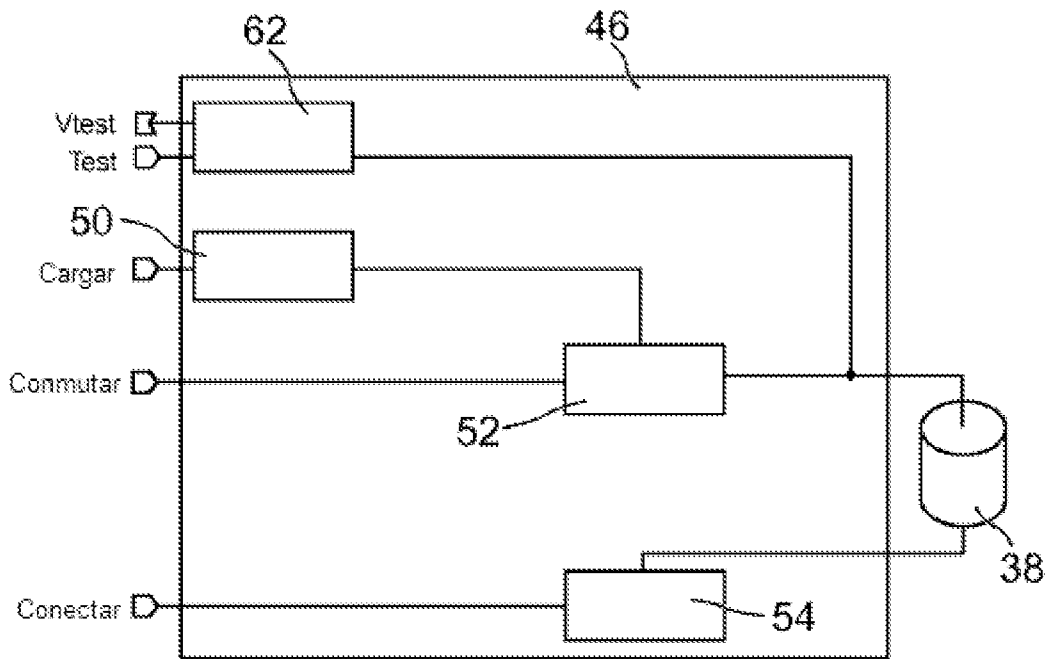


Fig. 3

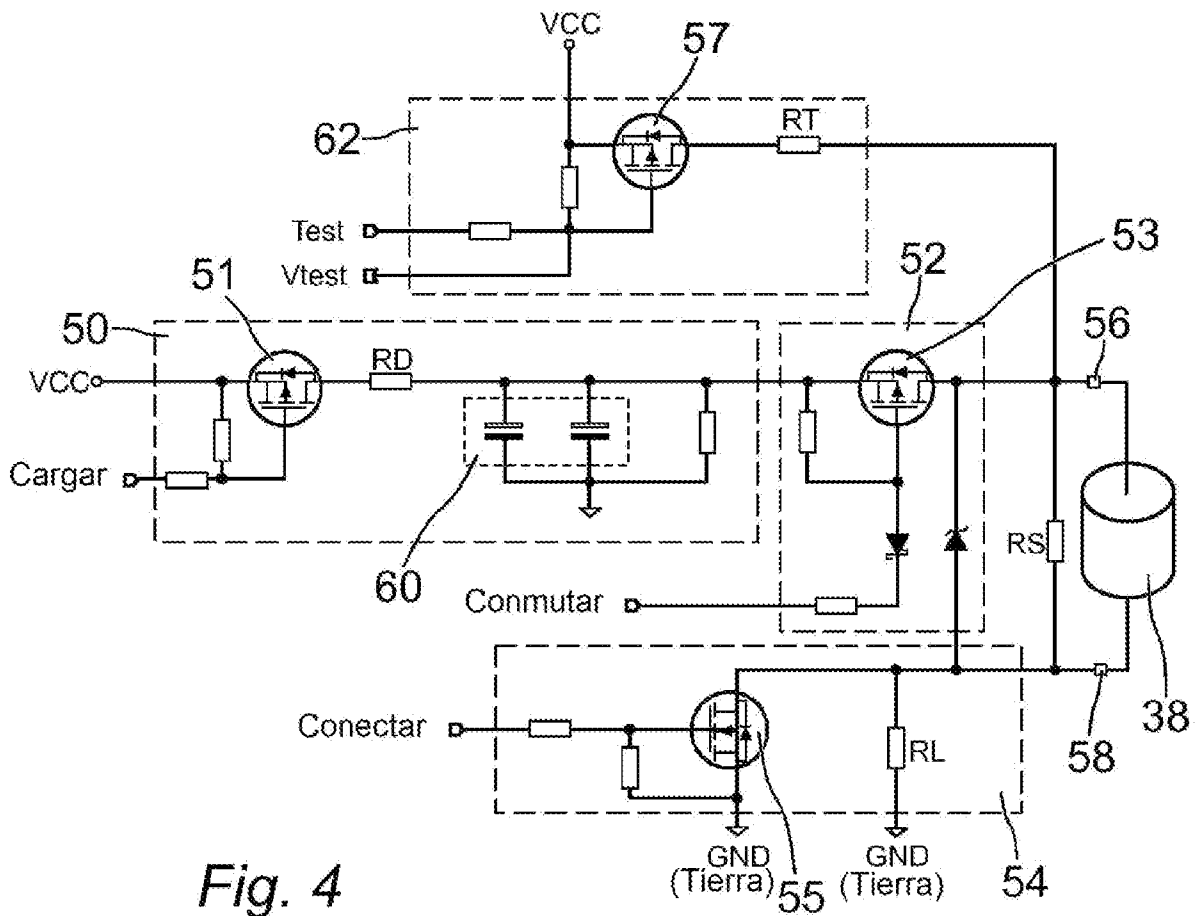


Fig. 4

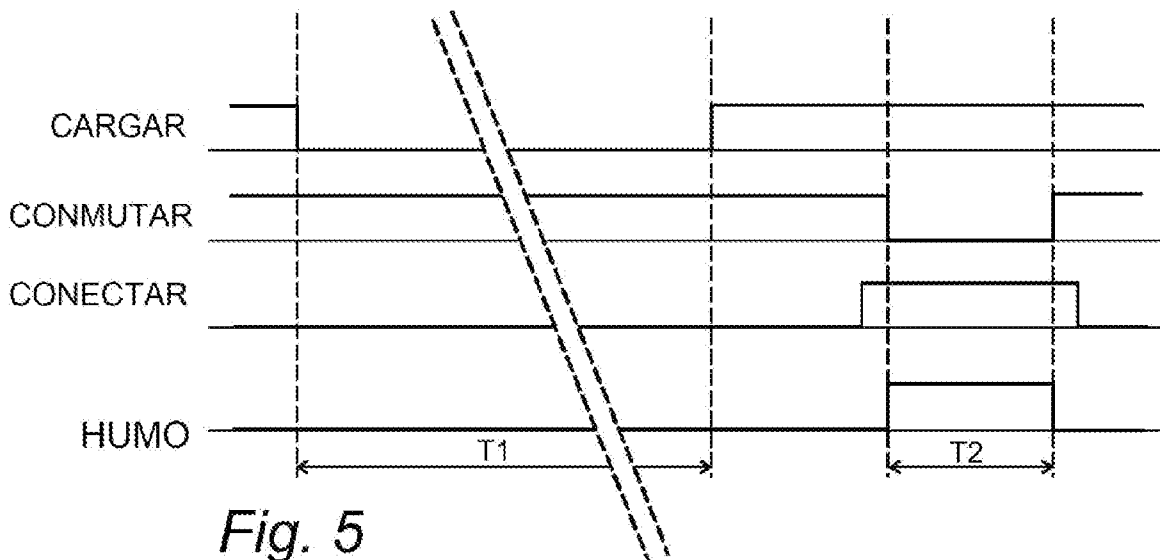


Fig. 5