

**PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA CONTROLAR Y ALIMENTAR UN
GENERADOR DE HUMO**

CAMPO TÉCNICO

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para controlar y alimentar un generador de humo. Generalmente, un generador de humo es un dispositivo de encendido eléctrico para producir un humo opaco no tóxico. Una aplicación específica para generadores de humo es el uso como una adición activa a sistemas de alarma. Dichos sistemas de alarma se utilizan
10 comúnmente en viviendas, instalaciones industriales, instalaciones comerciales e instalaciones de oficinas, así como en otras instalaciones y edificios para detectar intrusiones no autorizadas, tales como robos, 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, como señales de sonido y una
15 solicitud de asistencia que se envía a una estación de monitorización remota.

TÉCNICA ANTERIOR

Un sistema de seguridad anti-intrusión de acuerdo con el documento EP2778599 comprende dispositivos generadores de niebla que perjudican la visión de un intruso cuando se activan. Los dispositivos para generar la niebla
20 comprenden un intercambiador de calor para calentar y vaporizar el fluido con una resistencia incrustada 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 el suministro de niebla.

El documento EP2719432 divulga un dispositivo generador de niebla que
25 comprende una fuente de energía y un depósito que contiene líquido generador

de niebla. Un sistema de vigilancia externo puede enviar una señal de alarma al dispositivo generador de niebla, sobre el cual se controla un interruptor en el dispositivo generador de niebla que cierra un circuito que contiene la fuente de energía de ignición (por ejemplo, un condensador o supercondensador) y los
5 medios de ignición, encendiendo así el reactivo.

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 iniciación, para reducir el riesgo de activación
10 involuntaria del generador de humo.

SUMARIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo para controlar y alimentar un generador de humo, comprendiendo dicho dispositivo una salida de potencia conectada a dicho generador de humo para su activación. La
15 invención se refiere también a un procedimiento para controlar y alimentar el generador de humo. Existe una preocupación especial sobre la posibilidad de tener una activación accidental del generador de humo. Una vez que se activa la generación de humo, la naturaleza pirotécnica del producto desactiva la posibilidad de detener la generación de humo.

20 En varias 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
25 monitorización remota. Para este propósito, el nuevo dispositivo se puede

integrar en los sistemas de alarma disponibles en la actualidad como cualquier otro periférico, comunicándose con al menos una unidad de control, también conocida como puerta de enlace, a través de una interfaz de radiofrecuencia, RF.

- 5 En varias realizaciones, el dispositivo está diseñado para garantizar una activación fiable durante todo el ciclo de vida del dispositivo. El dispositivo de acuerdo con la invención tendrá una acción muy rápida y segura. La emisión de humo comienza a los pocos segundos de la activación y durará al menos un minuto. La opacidad del humo es muy alta.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con el fin de entender fácilmente cómo se obtienen los objetos y ventajas anteriormente citadas y otras de la invención, se proporciona una descripción más particular de la invención descrita brevemente con referencia a realizaciones específicas de la misma, que se ilustran en los dibujos adjuntos.

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

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

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una realización de un dispositivo que comprende un circuito de controlador de acuerdo con la invención,

- 25 La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una

realización de un circuito de controlador de acuerdo con la invención,

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

- 5 La figura 5 es un diagrama de tiempo que muestra diferentes pasos para habilitar y activar el dispositivo de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

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

El sistema de alarma comprende al menos uno y preferiblemente una pluralidad de detectores de perímetros de instalaciones 14, tales como un
15 primer detector de perímetros de instalaciones 14a y un segundo detector de perímetros de instalaciones 14b. Los detectores de perímetros de instalaciones 14 son, por ejemplo, detectores sensibles a la presencia o al paso de personas y objetos. Por ejemplo, los detectores de presencia incluyen detectores de movimiento, tal como detectores IR, y detectores de paso incluyen sensores
20 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 interiores de instalaciones 20, tales como un primer detector de interior de instalaciones 20a y un segundo
25 detector de interior de instalaciones 20b. Los detectores de interiores pueden

incluir sensores IR.

La unidad de control 12 está conectada a los detectores de perímetro de las instalaciones 14, a los detectores de interiores de las instalaciones 20 y a los 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 está activada y controlada por los medios de entrada 22. Alternativamente, la unidad de control 12 está provista de 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 cerca de la puerta de entrada 18. Alternativamente, los medios de entrada 22 están dispuestos en cualquier ubicación adecuada o es un dispositivo portátil, tal como un teléfono celular. Los detectores 14, 20, por ejemplo, están provistos de medios de comunicación inalámbricos para comunicarse con la unidad de control 12.

En la realización de la figura 1, la unidad de control 12 está conectada a un centro de recepción de alarmas 24, tal como un centro de recepción de alarmas 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 medios de comunicación para comunicarse con el centro de recepción de alarmas remoto 24. Alternativamente, el centro de recepción de alarmas 24 está ubicado dentro de las instalaciones o dentro del edificio 10. En la realización mostrada en la figura 1, el centro de recepción de alarmas 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 configure y monitoree el sistema de alarmas del edificio 10. Los diferentes ajustes e información sobre el sistema de alarma y los diferentes usuarios del sistema de alarma se
5 almacenan en la base de datos 32. La comunicación entre el usuario, el sistema de alarma y el centro de recepción de alarmas remoto 24 se procesa a través de la unidad de control y comunicaciones 30.

De acuerdo con una realización, al menos un detector de interiores de las instalaciones 20 comprende o está conectado a un medio de captura de
10 imágenes, tal como una cámara, una cámara de video o cualquier otro tipo de medio de captura de imágenes, en el que los medios de captura de imágenes se activan cuando dicho detector 20 se dispara. Por ejemplo, al menos un detector de interiores de las instalaciones 20 comprende unos medios de captura de imágenes, cuyos medios de captura de imágenes se activan
15 mediante el disparo del detector de interior 20 conectado al mismo, de modo que los medios de captura de imágenes se activan cuando el detector de interior 20 detecta una intrusión no autorizada.

En el edificio 10 se proporciona también un generador de humo 36 capaz de producir y distribuir un humo opaco después de ser iniciado y activado por el
20 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 colocarse en una mesa o estante. Después de activarse, el generador de humo 36 emitirá humo que eventualmente llenará las instalaciones del edificio.

25 La realización del 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, de la empresa francesa ALSETECH. El humo generado es completamente no tóxico y contiene cantidades muy pequeñas de CO y CO₂.

5 En varias realizaciones, el generador de humo 36 es una unidad autónoma o autocontenida en la que una batería o un conjunto de baterías forman una unidad de fuente de alimentación 40. La comunicación entre el generador de humo 36 y otras unidades periféricas del sistema de alarma y específicamente la unidad de control 12 es gestionada por una unidad de
10 comunicación 42. El generador de humo 36 es controlado por una unidad central 44, que comprende un procesador y 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 desde la unidad central 44 se
15 envían a un circuito de controlador 46 que está conectado al bote 38.

Una realización del circuito de controlador 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 medios de carga, tales como condensadores o componentes
20 similares capaces de almacenar energía eléctrica, y circuitos electrónicos para controlar el suministro de corriente desde la unidad de fuente de alimentación 40 a los medios de carga, ver la figura 4. La unidad de carga 50 está conectada a la unidad central 44 y recibirá una señal de carga cuando la unidad central 44 haya recibido una señal de activación del generador de humo. El proceso de
25 carga de los medios de carga llevará algún tiempo antes de que se haya

obtenido una cantidad adecuada de energía. En diversas realizaciones, se asigna un período de tiempo fijo para el proceso de carga. En otras realizaciones, la cantidad cargada real se mide por la unidad central. No es posible la activación del bote durante el proceso de carga. Un proceso de temporización para habilitar y activar el generador de humo 36 se explica con
5 más detalle a continuación con referencia a la figura 5.

El bote 38 está conectado a la unidad de conexión 54 que necesita entrar en una condición de cierre para permitir que el bote 38 se active adecuadamente. La condición de cierre se ingresa cuando se recibe una señal de conexión desde el circuito de controlador 46. La unidad de conmutación 52
10 está conectada a la unidad de carga 50 y al bote 38. En una etapa final para activar el bote 38, la unidad de conmutación 52 recibe una señal de disparo desde la unidad central 44. La unidad de conmutación 52 luego se enciende y la energía almacenada en la unidad de carga 50 se puede pasar al bote 38 a
15 condición de que la unidad de conexión 54 haya entrado en la condición de cierre.

El circuito de controlador 46 comprende además una unidad de prueba 62 que está conectada al bote 38. La unidad de prueba 62 tiene una V_{prueba} de entrada y una V_{prueba} de salida. Al aplicar una señal en la prueba de entrada, es posible detectar la presencia del bote 38 y también detectar información
20 relacionada con el estado físico del bote 38. Estos datos pueden usarse para detectar intentos de manipulación y cuando se debe cambiar el bote.

En la realización de un circuito de controlador 46 mostrado en la figura 4, la unidad de carga 50 comprende un primer componente activo 51. En la
25 disposición seleccionada de tensión de alimentación, conexión a tierra de los

circuitos y el bote, el primer componente activo 51 es un MOSFET de modo de mejora de canal P, tal como uno disponible por parte de DIODES INCORPORATED como DMP2305U. En otras disposiciones, por ejemplo, con polaridades opuestas de la fuente de alimentación, se pueden usar otros
5 componentes adecuados que siguen proporcionando la misma función. La unidad de carga 50 comprende además 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 μ F. La unidad de carga 50 comprende una resistencia de restricción RD que
10 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, la conexión a tierra de los circuitos y el bote, el segundo
15 componente activo 53 es un MOSFET de zanja de canal P, tal como uno disponible por parte de NXP SEMICONDUCTORS como PMV27UPE. En otras disposiciones, por ejemplo, con polaridades opuestas de la fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que siguen proporcionando la misma función. Una señal de activación en la activación de
20 entrada conectará un primer polo 56 del bote 38 a los medios de carga 60. La restricción de la resistencia RD también limitará la corriente en una situación en la que una señal de activación en la activación de entrada se da por error durante un período de tiempo en el que también se proporciona una señal en la entrada de carga.

25 La unidad de conexión 54 comprende en la realización mostrada un tercer

componente activo 55. En la disposición seleccionada de tensión de alimentación, la conexión a tierra de los circuitos y el bote, el tercer componente activo 55 es un MOSFET de zanja de canal N, tal como uno disponible por parte de NXP SEMICONDUCTORS como PMV30UN2. En otras

5 disposiciones, por ejemplo, con polaridades opuestas de la fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que siguen proporcionando la misma función. Una señal de preactivación en la conexión de entrada conectará un segundo polo 58 del bote 38 a tierra (GND). Una resistencia limitadora de corriente RL, que siempre está conectada entre el

10 segundo polo del bote 38 y tierra (GND), limitará la corriente a través del bote por debajo de un nivel donde se activa el bote. En la realización mostrada, RL es 3k Ohmios.

La unidad de prueba 62 comprende un cuarto componente activo 57. En la disposición seleccionada de tensión de alimentación, conexión a tierra de los

15 circuitos y el bote, el cuarto componente activo 57 es un MOSFET de modo de mejora de canal P, tal como uno disponible por parte de DIODES INCORPORATED como DMP2305U. En otras disposiciones, por ejemplo, con polaridades opuestas de la fuente de alimentación, se pueden usar otros componentes adecuados que siguen proporcionando la misma función. Al

20 aplicar una señal de prueba en la entrada de prueba, el cuarto componente activo 57 entrará en un estado ENCENDIDO y se permitirá que la corriente fluya a través de una resistencia limitadora RT hacia el bote 38. La resistencia limitadora RT, normalmente a aproximadamente 3k Ohmios, asegurará que la corriente al bote 38 se limitará a un valor por debajo del valor requerido para la

25 activación. En la realización mostrada, la corriente al bote se limitará a un valor

máximo de 1 mA, incluso si la unidad de conexión 54 se activa accidentalmente cuando se activa la unidad de prueba. La corriente que realmente fluye a través del bote cuando se aplica la señal de prueba indicará la presencia del bote 38 y también hasta cierto punto el estado del contenido del bote. Se puede obtener
5 una señal de salida de prueba, V_{prueba} , en el cuarto componente activo 57.

En un modo predeterminado, todos los componentes activos están en el estado APAGADO. En este modo, el primer polo 56 del bote 38 está conectado a tierra a través de la resistencia de cortocircuito RS y la resistencia limitadora de corriente RL. El segundo polo 58 del bote 38 está conectado a tierra a
10 través de la resistencia limitadora de corriente RL. En la realización mostrada en la figura 4, RS es 10k Ohmios. Como resultado, el generador de humo no se puede activar 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 carga de entrada.
15 Esta señal de entrada y también otras señales indicadas en la figura 3 y la figura 4 son proporcionadas por la unidad central 44 en base a las señales recibidas desde la unidad de control 12 que indica una situación de alarma. Por debajo del término ALTO implica tensión de alimentación VCC o un nivel de tensión cercano a ese. De manera correspondiente, el término BAJO implica
20 GND a tierra o un nivel de tensión cercano a ese. Un estado encendido de todos los componentes activos corresponde a una condición de interruptor cerrado, es decir, una condición en la que fluye una corriente máxima a través del componente. Un estado apagado de todos los componentes activos corresponde a una condición de interruptor abierto, es decir, una condición en
25 la que prácticamente ninguna corriente fluye a través del componente. Las

señales en el nivel ALTO se consideran de polaridades opuestas en comparación con las señales en el nivel BAJO.

El tipo de semiconductor utilizado como primer componente activo 51 se pone en un estado encendido al cambiar una señal de ALTA a BAJA en la
5 puerta del modo MOSFET de mejora del canal P. Como resultado, la corriente fluirá desde la fuente de alimentación a VCC y comenzará a cargar los medios de carga 60. El tiempo requerido para cargar los medios de carga 60 a un nivel apropiado puede variar dependiendo de los componentes seleccionados y los niveles de tensión. En la realización mostrada en la figura 4, el tiempo de carga
10 normal es de unos 500 ms. Incluso cuando se carga a un nivel apropiado, no se transfiere automáticamente energía al bote 38 porque el segundo componente activo 53 se mantiene en un estado de apagado en el que se evita que pase la corriente. Además, el tercer componente activo 55 se mantiene en estado apagado para prevenir aún más la activación del bote 38.

15 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. También 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
20 señal negativa (o conexión a tierra). La generación de humo requiere que las unidades "positivas" y "negativas" se activen durante un período de tiempo superpuesto. Si la unidad de carga "positiva" 50 o la unidad de conmutación "positiva" 52 se activa mientras que la unidad de conexión "negativa" 54 no está activada, la corriente máxima que puede fluir a través del bote 38 está
25 limitada por la resistencia R_L . La corriente limitada no puede activar la

generación de humo.

De manera similar, si la unidad de conexión "negativa" 54 se activa mientras que la unidad de carga "positiva" 50 y la unidad de conmutación "positiva" 52 no se activan, no se puede suministrar corriente desde la fuente de alimentación porque el primer componente activo 51 y el segundo componente activo 53 están ambos en el estado apagado. Como resultado, no se puede activar la generación de humo. Además, las unidades "positivas" y las unidades "negativas" en 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 de carga y activación 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 la activación no deseada.

El diagrama de temporización de la figura 5 muestra cómo las señales de entrada de carga, activación y conexión interactúan para producir la salida FOG1 en condiciones normales. La primera etapa para la activación del generador de humo será activar la señal de entrada de carga poniendo el primer componente activo 51 en el estado encendido. Esto se hace aplicando una señal BAJA. Todos los demás componentes activos que se encuentren en una corriente de estado desactivado fluirán a través del primer componente activo 51 y a través de la resistencia RD hasta los medios de carga 60. Como se indicó anteriormente, el tiempo requerido para que los medios de carga 60

lleguen a un nivel adecuado sería de unos 500 ms. Por lo tanto, el período de tiempo T1 en la figura 5 es igual a unos 500 ms. Después de este período de tiempo, la señal de entrada de carga se configura en ALTO para configurar el primer componente activo 51 en el estado apagado. Como resultado, se
5 detiene la carga de los medios de carga 60.

En la realización mostrada, hay un breve retraso y luego la señal de entrada de conexión se activa ajustándola a ALTO. En este estado, el tercer componente activo 55 se pondrá en encendido, lo que dará como resultado una resistencia muy baja. En la práctica, esto significa que el segundo polo 58 del
10 bote 38 está conectado a tierra GND. Esta es una preparación para la activación completa del bote que se realiza activando la señal de entrada de activación. La señal de entrada de conexión se mantiene en ALTA durante al menos la longitud completa de la señal de entrada de activación activada.

La activación de la señal de entrada de activación se realiza
15 configurándola en BAJA. Como resultado, el segundo componente activo 53 se pone en encendido, que en la práctica conecta el primer polo 56 del bote 38 a los medios de carga 60 y permitirá que una corriente de alto nivel fluya hacia el bote 38. Dependiendo del tipo de bote 38, la corriente de alto nivel puede ser de aproximadamente 1A o más. Como resultado, se genera humo durante un
20 período de tiempo T2. En la realización descrita anteriormente, T2 es igual o superior a 5 ms.

Aunque ciertas realizaciones ilustrativas de la invención se han descrito en particular, debe entenderse que varias otras modificaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance y
25 del espíritu de la invención. Por consiguiente, no se pretende que el alcance de

las reivindicaciones adjuntas se limite a la descripción expuesta en el presente documento, sino que se considere que las reivindicaciones abarcan todos los equivalentes de la presente invención que son evidentes para los expertos en la técnica a los que se pertenece la invención.