

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 939**

51 Int. Cl.:

G01V 8/10 (2006.01)

F16P 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010** **E 10251857 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 2317346**

54 Título: **Borde de seguridad y método asociado**

30 Prioridad:

29.10.2009 GB 0918994

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

02.04.2020

73 Titular/es:

**DALMATIC LYSTRUP A/S (100.0%)
Laegardsvej 9
8520 Lystrup, DK**

72 Inventor/es:

GRONLUND, OLE

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 751 939 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

Borde de seguridad y método asociado

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se relaciona con una barrera de seguridad que usa un transmisor y un receptor dispuestos para cooperar con el transmisor. También se relaciona con un método para operar dicha barrera de seguridad. La presente invención se refiere más particularmente al ajuste del nivel de radiación electromagnética emitida por el transmisor.

ANTECEDENTES

10 Los bordes de seguridad o las barreras de seguridad tienen un uso amplio en aplicaciones industriales y domésticas. Los bordes de seguridad, por ejemplo, pueden comprender un transmisor que transmite radiación electromagnética en un trayecto de luz hacia un receptor. Se dispone el receptor para crear una señal que indica si se recibe o no la radiación electromagnética transmitida por el transmisor. Esta señal puede servir como indicador de una interrupción del trayecto de luz entre el transmisor y el receptor. Las disposiciones de este tipo pueden cumplir varios propósitos y tener varios usos, por ejemplo, en el control del movimiento de puertas o portones grandes y en particular detener dicho movimiento si se encuentra una obstrucción. Algunas de dichas puertas o portones comprenden un perfil hueco deformable elásticamente en su borde principal, eso es en el primer borde que, en una disposición en particular, estaría en contacto con una obstrucción. Los transmisores y receptores del tipo que se menciona anteriormente están dispuestos en los extremos correspondientes del perfil hueco de manera tal que el trayecto de luz se extienda a través de la parte hueca del perfil. El perfil elástico está dispuesto de modo que una deformación del perfil elástico, debido al contacto del borde principal de la puerta o portón con una obstrucción, provoca una interrupción del trayecto de la señal de modo que el receptor ya no recibe energía electromagnética transmitida por el transmisor y en consecuencia proporciona una señal de salida indicativa de la interrupción del trayecto de la señal. Entonces, se puede interrumpir el movimiento de la puerta o portón en función de esta señal de salida para evitar que el movimiento de la puerta o portón provoque daño adicional.

25 El documento US 4,486,656 describe una barrera de luz pulsada según la parte previamente caracterizada de la Reivindicación 1.

30 El documento US 6,359,392 describe un circuito de conducción de LED que incluye un primer LED acoplado en un trayecto de corriente hacia adelante entre el primer y segundo nodo y un segundo LED acoplado en un trayecto de corriente inverso entre el segundo y primer nodo. Una fuente de alimentación conduce al primer nodo con un pulso de tensión. Un condensador eléctrico está acoplado al segundo nodo y almacena carga mientras la fuente de alimentación conduce al primer LED en el trayecto de corriente hacia adelante durante los pulsos de tensión. Un circuito de descarga agota la carga del condensador eléctrico para conducir al segundo LED en el trayecto de corriente inverso entre los pulsos de tensión.

35 El documento US 7,468,723 describe un impulsor para una secuencia de LED blanco acoplada en serie. El impulsor incluye un convertidor boost dispuesto para proporcionar una tensión de salida a partir de una tensión de fuente. El impulsor también incluye un interruptor acoplado a través de la mitad de los LED acoplados en serie y otro interruptor acoplado a través de la otra mitad de los LED acoplados en serie. Se usa un 50 % de la señal de ciclo de trabajo para controlar los interruptores. Cuando se habilita el convertidor boost, uno de los interruptores está encendido y el otro apagado.

SUMARIO DE LA INVENCION

45 Según un aspecto de la presente invención se proporciona una barrera de seguridad que comprende un transmisor y un receptor conectado al transmisor a través del trayecto de respuesta. El transmisor comprende una fuente de radiación electromagnética, un medio de almacenamiento de carga, un medio de accionamiento dispuesto para provocar que la fuente emita intermitentemente radiación electromagnética, en donde la intensidad de emisión de la radiación electromagnética se determina por la cantidad de carga almacenada en el medio de almacenamiento de carga, y un medio de configuración para fijar la intensidad de la radiación electromagnética mediante el almacenamiento de una carga predeterminada en el medio de almacenamiento de carga en un período de tiempo cuando el medio de accionamiento no provoca que la fuente emita radiación electromagnética. El receptor está dispuesto para proporcionar una indicación, a través del trayecto de respuesta, independientemente de si el receptor recibe la radiación electromagnética que es compatible con la radiación electromagnética emitida por el transmisor. El transmisor está dispuesto para monitorear la línea de respuesta y para provocar que el medio de configuración aumente la intensidad predeterminada si, luego de una disminución anterior en la intensidad predeterminada, la indicación de la línea de respuesta cambió para dejar de indicar que el receptor recibe la radiación electromagnética que es compatible con la radiación electromagnética emitida por el transmisor.

55 Se comprendió que es deseable poder controlar la energía de salida de un transmisor de una barrera de seguridad. Asimismo, se comprendió que es ventajoso para que el transmisor funcione con una energía de

transmisión que es solo un poco mayor que la energía de transmisión mínima necesaria para que el receptor reciba una señal identificable confiable en condiciones de funcionamiento normal. Esto se basa en la comprensión de que se puede reflejar radiación electromagnética difusa del transmisor en superficies que rodean el trayecto de luz, tal como las superficies interiores de los perfiles elásticos huecos que pueden rodear el trayecto de luz que se mencionan anteriormente, y así puede llegar al receptor a través de un trayecto que no se corresponde con un trayecto de luz previsto. En este caso una interrupción del trayecto de luz previsto (a través del cual la mayoría de la energía emitida por el transmisor se seguirá transmitiendo al receptor) puede no llevar a una interrupción completa de la transmisión de luz entre el transmisor y el receptor. Entonces la luz difusa que se refleja de esta manera puede transmitirse incluso al receptor más allá de una obstrucción y puede provocar que el receptor genere una señal de salida que indica de manera incorrecta que el trayecto de luz que se debe monitorear no se interrumpió. Al regular la energía de transmisión de tal modo que la energía de transmisión que se necesita es solo un poco mayor que la energía de transmisión mínima necesaria para que el receptor reciba una señal identificable confiable en condiciones de funcionamiento normal se asegura que la cantidad de energía electromagnética difusa reflejada recibida en el receptor también esté limitada, idealmente a un nivel que no provoque que el receptor interprete cualquier energía electromagnética difusa reflejada como una señal válida para el transmisor.

La cantidad mínima de energía de transmisión necesaria para su uso en un borde de seguridad depende de las condiciones de funcionamiento individuales de cada borde de seguridad, es decir, por ejemplo, en la longitud del trayecto de la señal, la cantidad de particulados y/o contaminantes dentro de un perfil elástico hueco que rodea el trayecto de luz, en particular en el transmisor y el receptor, así como de otros factores. El nivel de energía de transmisión que se usa de manera óptima difiere de este modo de borde de seguridad a borde de seguridad e incluso para un borde de seguridad en particular a lo largo del tiempo. Por lo tanto, es deseable que un transmisor pueda ajustar la energía de transmisión a un nivel que se percibe como óptimo para las condiciones de funcionamiento que experimenta el borde de seguridad al momento del ajuste. Proporcionar un transmisor con la capacidad de realizar dicho ajuste puede requerir el uso de procesadores costosos capaces de realizar los ajustes deseados en el poco tiempo que puede estar disponible para realizar dichos ajustes.

El transmisor de la barrera de seguridad de la presente invención proporciona el ajuste de la energía de transmisión de manera accesible mediante el funcionamiento del transmisor para emitir radiación electromagnética intermitentemente. Esto permite que el nivel de energía de transmisión que se usa en los períodos de tiempo durante los cuales el transmisor transmite radiación electromagnética se ajuste al nivel deseado durante los períodos de tiempo durante los cuales el transmisor no transmite radiación electromagnética. Por lo tanto, esta manera de transmitir radiación electromagnética permite el uso de los medios de configuración que funcionan a una frecuencia de funcionamiento más baja que los medios de configuración que de otro modo serían necesarios. La fuente de energía electromagnética es preferiblemente un diodo emisor de luz, sea una luz visible emisora de LED o una luz emisora de LED en las bandas de ondas infrarrojas o ultravioletas.

El medio de accionamiento del transmisor se puede disponer para provocar que la fuente emita ráfagas de pulsos de radiación electromagnética. En este caso el medio de configuración se puede disponer para fijar la intensidad predeterminada entre ráfagas, en lugar de entre pulsos individuales de las ráfagas. El uso de ráfagas de pulsos es particularmente ventajoso cuando se compara con la transmisión intermitente de pulsos continuos, ya que es menos probable que el equipo que rodea el borde de seguridad genere los múltiples pulsos que constituyen una ráfaga de pulsos. Por lo tanto, es menos probable que radiación electromagnética extraña que el receptor pudiera interpretar incorrectamente como originaria del transmisor llegue al transmisor. Se pueden usar pausas entre la ráfaga de pulsos para fijar la intensidad de los pulsos que se transmitirán. Por lo tanto, incluso si se desea el uso de una frecuencia de pulso alta dentro de las ráfagas de pulsos, es posible que el transmisor fije la intensidad de los pulsos que se usarán en la ráfaga en una manera que no requiera medios de configuración que funcionen a una velocidad alta. Se observará que en este caso todos los pulsos de una ráfaga tendrán sustancialmente la misma intensidad. Sin embargo, esto no es poco conveniente ya que los cambios en las condiciones de funcionamiento del borde de seguridad son lentos en comparación con el período de una ráfaga de pulsos. Por lo tanto, las condiciones de funcionamiento en un período de ráfaga se pueden considerar como constantes y se puede dar cuenta apropiadamente de modificaciones en las condiciones de funcionamiento mediante el cambio de la intensidad de transmisión entre la ráfaga de pulsos.

El medio de almacenamiento de carga puede ser un condensador eléctrico que se carga mientras la fuente no transmite energía electromagnética. El condensador eléctrico se puede cargar con un microprocesador proporcionado para controlar el transmisor. El medio de accionamiento puede comprender un transistor conectado a la fuente de radiación electromagnética de tal modo que el estado/conductancia de conmutación del transistor controle el flujo de una corriente eléctrica mediante la fuente de radiación electromagnética de modo que el transistor controle directamente la intensidad de radiación electromagnética emitida por la fuente de radiación electromagnética. El medio de almacenamiento de carga se puede conectar al portón de tal transistor, de modo que un potencial asociado o creado por las cargas almacenadas en los medios de

almacenamiento de carga determine el potencial en el portón del transistor y en consecuencia también la cantidad de corriente que puede fluir a través del transistor. Para limitar el agotamiento de las cargas del medio de almacenamiento de cargas o el condensador eléctrico el transistor usado puede ser un transistor de efecto de campo.

5 El medio de configuración puede comprender el microprocesador conectado al medio de almacenamiento de carga y puede almacenar cargas en el medio de almacenamiento de carga mediante la aplicación de pulsos de tensión al medio de almacenamiento de carga. Se puede usar un esquema de modulación por ancho de pulsos para cargar o descargar el medio de almacenamiento de carga para almacenar un nivel deseado de cargas. Por lo tanto, el procesador puede ajustar la cantidad de cargas que se cargan o descargan a partir del
10 medio de almacenamiento de carga mediante el ajuste por ancho de pulsos que se aplican al medio de almacenamiento de carga mientras se mantiene la amplitud del pulso en un nivel constante. La carga del medio de almacenamiento de carga en este caso puede entonces solo necesitar una carga al momento de la salida de los pulsos por el procesador, evitando de ese modo una necesidad del microprocesador de crear diferentes niveles de energía de pulso para cargar/descargar el medio de almacenamiento de carga. Por lo
15 tanto, el uso de un esquema de modulación por ancho de pulsos para cargar el medio de almacenamiento de cargas se considera particularmente ventajoso.

Una de las terminales de un condensador eléctrico que se puede usar como el medio de almacenamiento de carga se puede conectar al microprocesador. La otra terminal del condensador eléctrico puede conectarse a un potencial de polarización predeterminado, tal como un potencial de tierra, durante la carga. Dicha
20 polarización provoca que la operación de carga establezca un potencial a través de las terminales del condensador eléctrico. Este potencial quedará en el condensador eléctrico después de que finalice la operación de carga y cuando se haya quitado el potencial de polarización de carga de la otra terminal del condensador eléctrico. Entonces se puede aplicar una tensión de refuerzo a la terminal del condensador eléctrico que está conectado al microprocesador, de manera que el potencial en la otra terminal del
25 condensador eléctrico cambie a un potencial que corresponda a la suma de la tensión de refuerzo y la tensión que se estableció entre las terminales del condensador eléctrico. Entonces, se puede usar esta tensión en suma como el potencial que determina la cantidad de radiación electromagnética emitida desde la fuente, por ejemplo, mediante la aplicación de esta tensión en suma al portón de un transistor conectado en serie con un diodo emisor de luz.

30 Un ajuste aproximado de la tensión que se usa para conducir la fuente de radiación electromagnética a través de una elección correspondiente de tensión de refuerzo en los períodos de tiempo en los que la fuente de radiación electromagnética emite radiación electromagnética, mientras que se puede lograr un ajuste más preciso mediante una elección correspondiente de pulsos de carga en los períodos de tiempo en los que la
35 fuente de radiación electromagnética no emite radiación electromagnética. Sin embargo, la tensión de refuerzo, en cambio mediante una constante para todos los pulsos y en una disposición particularmente ventajosa puede corresponder a la tensión proporcionada para cargar los medios de almacenamiento de carga, de manera que el ajuste de la intensidad de la radiación electromagnética emitida por la fuente y la activación de la fuente se puedan basar en una única tensión de alimentación.

40 Asimismo se describe una barrera de seguridad que comprende un transmisor, el transmisor comprende una fuente de radiación electromagnética y un medio de conducción para la fuente, donde el medio de conducción está dispuesto para cargar un medio de almacenamiento de carga, en donde dicha carga es tal que las cargas almacenadas en el medio de almacenamiento de carga no son suficientes para provocar que la fuente emita luz, el medio de conducción dispuesto además para, luego de la carga, reforzar un potencial creado por
45 las cargas en el medio de almacenamiento de carga de manera tal que la fuente emita radiación electromagnética a una intensidad predeterminada según las cargas almacenadas. Una tensión que se usa para almacenar las cargas puede ser la misma que la tensión que se usa para el refuerzo. Se puede lograr la carga mediante una forma de onda de modulación por ancho de pulso.

Se puede proporcionar un limitador de corriente conmutable en serie con la fuente. Este limitador de corriente se puede disponer para proporcionar solamente una función limitante de corriente débil durante el
50 funcionamiento normal del transmisor. Sin embargo, el limitador de corriente puede conmutarse para proporcionar una función limitante de corriente más fuerte durante un modo de prueba, de modo que el limitador de corriente pueda reducir la cantidad de radiación electromagnética emitida por la fuente. El limitador de corriente puede de ese modo proporcionar un medio para probar rápidamente si una operación del transmisor en función de una energía de salida reducida drásticamente todavía permite la detección
55 confiable de la señal transmitida por un receptor.

El medio de configuración aumenta la intensidad predeterminada en el caso de que la señal de respuesta del receptor indique que la radiación electromagnética se deje de recibir o no se reciba en el receptor. Realizarlo es particularmente ventajoso en los casos donde la intensidad de la radiación electromagnética se redujera en un intento anterior de regular hacia abajo la energía del transmisor. La energía de transmisión a la que se
60 ajustó nuevamente el transmisor puede, en este caso y en función de la respuesta del receptor que indica que no se recibe radiación electromagnética en el receptor, asumirse como insuficiente para que el receptor

reconozca de manera confiable la señal transmitida. Entonces se puede concluir que se necesita un aumento en la energía del transmisor para el funcionamiento confiable del borde de seguridad. En este caso se puede disponer el transmisor para aumentar la energía del transmisor al nivel previamente usado en una manera confiable. De manera alternativa se puede disponer el transmisor para usar una energía del transmisor que es más alta que la energía del transmisor que se usó previamente. Se puede usar incluso la máxima energía del transmisor posible por un período de tiempo predeterminado para evitar que el receptor cree una señal de salida que indique que se interrumpió el trayecto de luz. Se puede disponer el receptor para retrasar la creación de una señal de salida que indique la interrupción del trayecto de luz por un período de tiempo correspondiente al período de tiempo que el transmisor necesitaría para transmitir una cantidad predeterminada, tal como una, dos, tres o cinco, pulsos o ráfaga de pulsos si el transmisor transmite los pulsos en ráfagas. Si el receptor no puede reconocer un pulso o ráfaga de pulsos transmitidos que pueden haber sido muy bajos en intensidad, por ejemplo como resultado del intento del transmisor de regular hacia abajo la cantidad de energía del transmisor usada en el intento de identificar un mínimo necesario de energía del transmisor, y si el transmisor como reacción a una indicación correspondiente del receptor aumenta la intensidad de la energía electromagnética transmitida, que el receptor no pueda reconocer un pulso transmitido, no conducirá a que salga una señal que indique que se ha interrumpido el trayecto de luz en este caso. Una vez que el receptor haya retroalimentado una señal al transmisor para indicar que el receptor nuevamente recibe la señal transmitida, el transmisor puede regular hacia abajo la intensidad de la energía electromagnética transmitida al nivel seguro previamente usado, si se eligiera que la intensidad del pulso transmitido inmediatamente luego del intento fallido de regular hacia abajo tuviera una intensidad por encima del nivel seguro usado previamente.

Según una realización otro aspecto de la presente invención proporciona un método para operar una barrera de seguridad que comprende un transmisor y un receptor. El método comprende provocar que una fuente de radiación electromagnética en el transmisor emita radiación electromagnética intermitentemente con una intensidad predeterminada mediante la configuración de la intensidad predeterminada con un medio de configuración para almacenar una carga predeterminada en un medio de almacenamiento de carga del transmisor. La cantidad de carga almacenada en el medio de almacenamiento de carga determina la intensidad de emisión de la radiación electromagnética. El receptor proporciona, a través de un trayecto de respuesta que conecta el receptor al transmisor, una indicación acerca de si la radiación electromagnética consecuente con la radiación electromagnética emitida por el transmisor se recibe en el receptor. El transmisor monitorea la línea de respuesta y provoca que el medio de configuración del transmisor aumente la intensidad predeterminada si, luego de una disminución en la intensidad predeterminada, la indicación de la línea de respuesta cambió para dejar de indicar que el receptor recibe la radiación electromagnética que es compatible con la radiación electromagnética emitida por el transmisor. La intensidad predeterminada se configura a un intervalo en el cual la fuente de radiación electromagnética no emitió radiación electromagnética mediante dicho almacenamiento en el medio de almacenamiento de carga de la carga predeterminada.

Se puede aplicar un potencial creado por las cargas almacenadas en el almacenamiento de cargas al portón de un transistor de conducción dispuesto para conducir la fuente de radiación electromagnética. Las cargas almacenadas en el medio de almacenamiento de carga se pueden reforzar adicionalmente en momentos en los cuales la fuente de radiación electromagnética emite radiación electromagnética mediante la aplicación de una tensión constante al medio de almacenamiento de carga.

Adicionalmente, se describe un método para operar un transmisor para una barrera de seguridad o borde de seguridad que comprende proporcionar una fuente de radiación electromagnética y un medio de conducción para la fuente. El método comprende además almacenar cargas en un medio de almacenamiento de carga de modo que la cantidad de carga almacenada en el medio de almacenamiento de carga cree un potencial que no exceda un potencial umbral necesario para provocar que la fuente emita radiación electromagnética y, a partir de esto, provoque que la fuente emita radiación electromagnética según las cargas almacenadas mediante el refuerzo del potencial creado por las cargas almacenadas con una tensión de refuerzo para crear un potencial que es mayor que el potencial umbral.

A continuación, se describen las realizaciones preferidas de la presente invención a modo de ejemplo únicamente, y con referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra un transmisor de la barrera de seguridad según una realización preferida;
 la Figura 2 A muestra detalles del tiempo del procesador que se muestra en la Figura 1; y
 la Figura 2 B muestra mayor detalle del diagrama de tiempo que se muestra en la Figura 2A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

La Figura 1 muestra un transmisor de la barrera de seguridad según una realización preferida. El transmisor comprende un diodo emisor de luz 10 conectado entre una alimentación de tensión estabilizada V_{supp} y un

transistor de efecto de campo 20. Además, se proporciona un resistor 30 entre la fuente del transistor de efecto de campo (FET, por sus siglas en inglés) 20 y un potencial de tierra. Se observará que la cantidad de corriente eléctrica que puede fluir a través del LED 10 está limitada por la resistencia que se proporciona en serie con el FET 20, esto es por el resistor 30 si el FET 90, cuya función se describirá en más detalle más adelante, no es conductivo, y también por la conductividad del FET 20. La conductividad del FET 20 se puede modificar mediante la aplicación de una tensión correspondiente en el portón del FET 20, de modo que la corriente que fluye a través del FET 20 y el LED 10 se puedan ajustar. El portón del FET 20 está conectado a una red en serie que comprende un condensador eléctrico 40 y un resistor 50. El propósito del resistor 50 se describirá en mayor detalle más adelante. El potencial proporcionado en la terminal del condensador eléctrico 40 que está conectado al resistor 50 es el potencial que se aplica al portón del FET 20, si no se proporciona otro potencial en el nodo 60, ya que sustancialmente no habrá una corriente que fluya en el portón del FET 20 y, en consecuencia, no habrá una caída de tensión a través del resistor 50. La otra terminal del condensador eléctrico 40 está conectada a un conector de salida, conector 5/puerto GP2 de un microprocesador 70. El procesador que se usa en la realización preferida es un PIC12F635 disponible de "Microchip Technology Inc." en "Microchip Technology Nordic", Literbuen 9, DK-2740 Skovlunde, Dinamarca, cuyo funcionamiento se describirá en mayor detalle a continuación. El conector 7/puerto GP0 del procesador 70 está conectado a una tensión de alimentación V_{CC} . El conector 4/puerto GP3 del procesador 70 está conectado a la terminal de respuesta 80 del transmisor. El conector 3/puerto GP4 del procesador 70 está conectado al nodo 60 mientras que el conector 2/puerto GP5 está conectado al portón de un transistor de efecto de campo adicional 90. El agotamiento del FET 90 se conecta a un resistor adicional 100. La combinación en serie del FET 90 y el resistor 100 se proporcionan en paralelo al resistor 30. El transmisor está conectado al receptor a través de la terminal de respuesta 80 y una línea de respuesta. Como será evidente para un experto en la técnica, los componentes que se proporcionan entre la terminal 80 y el conector 4 del procesador 70 son para la protección del procesador 70 de la aplicación de tensiones y corrientes excesivas. La función de estos componentes será evidente para el experto en la técnica y por lo tanto no será necesario analizar la función de estos componentes en mayor detalle en la presente.

Con referencia a las Figuras 2A y 2B, se describirá en mayor detalle el funcionamiento del transmisor. El transmisor de la barrera de seguridad emite ráfagas de 32 pulsos de luz en un período de 6 microsegundos, indicados en la Figura 2A, luego de un período de reposo de 19 microsegundos, para proporcionar un período de pulso de 26 microsegundos. Desde el LED 10 no se emite luz en el período de reposo, mientras que sí se emite del LED 10 durante el período de 6 microsegundos.

En una primera parte del período de reposo el procesador 70 verifica el puerto GP3 por la respuesta que recibe del receptor conectado mediante la línea de respuesta a la terminal 80. Si se recibe dicha respuesta en la forma de una señal "ALTA" en el puerto GP3, entonces el procesador se dispone para interpretarla como una indicación de que el receptor detecta radiación electromagnética que es coherente con la radiación electromagnética emitida por el transmisor, que es que la intensidad de la transmisión de corriente es suficiente. La intensidad de la radiación electromagnética emitida por el LED 10 depende de la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40. La cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 es, por lo tanto, considerada apropiada si se detecta una señal "ALTA" en el puerto GP3 del microprocesador 70 y la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 en este caso no necesita modificarse para futuras transmisiones de ráfagas de pulsos (aunque parte de la carga se puede alimentar al condensador eléctrico 40 por el procesador 70 para compensar alguna descarga inadvertida del condensador eléctrico 40).

Ahora se describirán las formas en que las cargas se agregan o quitan del condensador eléctrico 40. Si se modificara la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico de almacenamiento de carga 40, entonces se aplica una forma de onda de modulación por ancho de pulso a la salida GP2 del microprocesador 70. Por lo tanto, la amplitud de los pulsos aplicados se mantiene constante mientras se modifica el ancho de los pulsos de manera que el ciclo de trabajo de la forma de onda de modulación por ancho de pulso se encuentra en un nivel que permite un aumento de la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40, o un agotamiento de cargas del condensador eléctrico 40, según corresponda. Durante la carga, el puerto GP4 del procesador del microprocesador 70 se mantiene a un potencial predeterminado, potencial de tierra en esta realización, para permitir el establecimiento de un potencial de carga a través del condensador eléctrico.

Si no se debe agregar o agotar la carga del condensador eléctrico 40 entonces se puede usar una segunda parte del período de reposo simplemente como un período de espera durante el cual no se requiere acción alguna. Se observará que en el período de reposo puede haber una carga ya almacenada en el condensador eléctrico 40 y se puede retener sin cambios. El potencial en el puerto GP2 se puede triestatizar durante este período de espera, de modo que los cambios almacenados en el condensador eléctrico permanezcan sin modificaciones. Alternativamente una forma de onda de modulación por ancho de pulso puede salir en el puerto GP2 por el microprocesador 70 con un ciclo de trabajo dispuesto para mantener la cantidad de carga en el condensador eléctrico 40. La última alternativa puede ser de uso particular en los casos cuando sea necesario compensar una descarga parásito del condensador eléctrico 40.

Se puede observar a partir de la Figura 2A, durante todo el período de reposo el puerto GP4 del procesador 70 se encuentra a potencial bajo, proporcionando así un potencial bajo en el nodo 60 y en consecuencia también en el portón del FET 20. Este potencial bajo no es suficiente para considerar al FET 20 como conductivo. En consecuencia, se evita que la corriente fluya a través del FET 20 en el período de reposo.

5 Si se debe cambiar la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40, por ejemplo si la verificación de señal alta en el puerto GP3 en un período reveló que no hay una señal "ALTA" en el puerto GP3 del microprocesador 70 y por lo tanto se concluyó que el receptor no está transmitiendo una señal de respuesta que indique que se recibe el diodo orgánico de emisión de luz (OLED, por sus siglas en inglés) emitido por el diodo emisor de luz 10, entonces la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 puede disminuirse en la manera que se describió anteriormente mediante la aplicación de una forma de onda de modulación por ancho de pulso en el puerto GP2 del microprocesador 70 que tiene un ciclo de trabajo que es suficientemente bajo para provocar una descarga o descarga parcial del condensador eléctrico 40. Se observará que el tiempo necesario para la disminución de la cantidad de carga en el condensador eléctrico (o de hecho para aumentar la carga en el condensador eléctrico, si se desea/corresponde) también depende del ciclo de trabajo de la salida de la forma de onda de modulación por ancho de pulso al puerto GP2 del microprocesador. En particular, se puede lograr la carga/descarga del condensador eléctrico de forma más rápida mediante el aumento de una diferencia entre un ciclo de trabajo que se usa para la carga/descarga y un ciclo de trabajo que se necesitaría para mantener la cantidad de carga en el condensador eléctrico 40 en un nivel de corriente para disminuir/aumentar el potencial en suma que se proporciona en el nodo 60 durante tiempos de pulso en el período de 6 microsegundos.

En el período de 6 microsegundos se triestata el puerto GP4 del procesador, que se conmuta a un estado de flotación, mientras un potencial alto sale en el puerto GP2 del microprocesador 70. La aplicación de este potencial alto o tensión de refuerzo provoca que el potencial en el nodo 60 aumente a la suma del potencial proporcionado en el puerto GP2 del procesador 70 y de la tensión almacenada dentro del condensador eléctrico 40. Es este potencial en suma que se aplica al portón del FET 20. La tensión de refuerzo se elige para ser tal que el potencial en suma sea lo suficientemente grande para que se considere al FET 20 como conductivo cuando se considera que el potencial en el nodo 60 es más bajo que el potencial de refuerzo, como la suma del potencial de refuerzo con el potencial almacenado en el condensador eléctrico 40 que reduce el potencial de refuerzo. Se observará que, pese a que en la realización preferida se necesita el potencial de refuerzo aplicado en el puerto GP2 del microprocesador 70 para que el FET 20 se considere conductivo, la cantidad de corriente que puede fluir a través del FET 20 se regirá sin embargo por la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40, en particular si la salida de la tensión de refuerzo al puerto GP2 del microprocesador 70 es constante para todos los pulsos que el LED 10 emitirá, como es el caso en la realización preferida.

35 Como se puede observar en más detalle a partir de la Figura 2B, el puerto GP4 del procesador 70 únicamente se encuentra en un estado de flotación mientras que el puerto GP2 extrae un potencial alto al condensador eléctrico 40. Si el puerto GP2 no proporciona el potencial más alto, el puerto GP4 se conmuta para proporcionar un potencial bajo. El potencial en suma en el nodo 60 por lo tanto solo se crea durante intervalos/tiempos cortos y bien definidos 32 veces durante el período de 6 microsegundos, creando así la ráfaga de pulsos de luz que se analizaron anteriormente.

Como se analizó anteriormente, el procesador también está dispuesto para regular la intensidad de la luz emitida por el LED 10 de manera que el receptor pueda recibir la señal transmitida pero también de modo que la intensidad de la luz transmitida del LED 10 no sea excesiva. Por lo tanto, el procesador 70 está dispuesto para intentar reducir la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 en intervalos regulares para así reducir la tensión en el nodo 60 y así reducir la intensidad de la luz transmitida. El procesador puede, por ejemplo, disponerse para reducir la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 a cada ráfaga/período de pulso de 26 microsegundos. La forma en que la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 se reduce de la misma manera como se describió anteriormente, a saber, mediante la aplicación de una forma de onda de señal de modulación por ancho de pulso en el puerto GP2 del microprocesador 70, en donde el bit de pulsos dentro de la forma de onda es tal que el ciclo de trabajo de las formas de onda de modulación de bits de pulso provoca un aumento controlado de las cargas del condensador eléctrico a un nivel deseado.

En referencia al rol del transistor de efecto de campo 90 y el resistor 100, se observará que, si el FET 90 se activa, el resistor 100 estará en una red paralela con el resistor 30. Esta red paralela tiene una resistencia que es menor que la resistencia del resistor 30 considerada en sí misma y la función limitante de corriente que se analizó anteriormente de la resistencia proporcionada en serie con el FET 20 es por lo tanto reducida cuando el FET 90 se activa mediante una salida correspondiente del microprocesador 70 al puerto GP5. Durante el funcionamiento normal del transmisor que se muestra en la Figura 1, la salida de la señal en el puerto GP5 es "Alta", de manera que el FET 90 esté activo y la resistencia proporcionada en serie con el FET 20 sea la proporcionada por la red paralela de los resistores 30 y 100. El microprocesador 70 está, sin embargo, también dispuesto para desactivar el FET 90 al proporcionar una señal "Baja" en el puerto GP5, de manera que la resistencia proporcionada en serie con el FET 20 aumente en una función de paso a la resistencia

proporcionada por el resistor 30. La cantidad de corriente que puede fluir a través del LED 10 puede disminuirse de ese modo considerablemente mediante la desactivación del FET 90. Si, como reacción a dicha conmutación la señal de respuesta recibida del receptor en la terminal 80 cambia para indicar que el receptor dejó de recibir una cantidad suficiente de radiación electromagnética del LED 10, luego el microprocesador 70 tomará este cambio en la señal de respuesta para indicar una reducción drástica de la cantidad de radiación electromagnética emitida por el LED 10 no permite el funcionamiento satisfactorio de la barrera de luz/borde de seguridad ante el encuentro de condiciones de funcionamiento particulares. El microprocesador 70 está dispuesto para, en este caso, elegir un enfoque de pasos para ajustar la energía del transmisor mediante el aumento de la cantidad de radiación electromagnética emitida por el LED 10 de la forma analizada anteriormente, a saber, disminuyendo gradualmente la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 y aguardando la señal de respuesta del receptor luego de cada paso de disminución.

Si la respuesta de los receptores no cambia luego de la desactivación de la salida GP5 del microprocesador, el microprocesador 70 lo toma para indicar que una reducción considerable en la intensidad de la radiación electromagnética emitida por el LED 10 es posible sin poner en riesgo el funcionamiento confiable de la barrera de luz/borde de seguridad. El microprocesador 70 puede en este caso cambiar la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 de forma más rápida, de manera que, luego de uno o más pasos de aumento de la carga almacenada en el condensador eléctrico 40, el potencial de refuerzo en el nodo 60 es tal que la intensidad de la radiación electromagnética emitida por el LED 10 cuando el FET 90 se activa de nuevo (es decir cuando la resistencia proporcionada en serie con el FET 20 se proporciona en la red paralela de los resistores 30 y 100) es sustancialmente la misma que la intensidad de la radiación electromagnética emitida por el LED 10 cuando el FET 90 se desactivó (esto es cuando la resistencia proporcionada en serie con la FET 20 fue la proporcionada solamente por los resistores 30). Luego se puede bajar aún más la energía del transmisor mediante un aumento de pasos de la cantidad de carga almacenada en el condensador eléctrico 40 en la forma que se describió anteriormente y/o mediante una desactivación adicional/desactivaciones adicionales del FET 90 con el fin de establecer si reducciones grandes adicionales en la energía del transmisor conducen al funcionamiento confiable del transmisor.

El puerto GP6 del microprocesador 70 es un puerto que comprende un convertidor análogo a digital y se usa como un puerto de detección para detectar la cantidad de corriente que fluye a través del FET 20 y por lo tanto también a través del LED 10 mediante el monitoreo de la caída de tensión a través del resistor 30/la red paralela de los resistores 30 y 100.

El experto en la técnica observará que proporcionar el FET 90 y el resistor 100 permite de ese modo probar más rápido la posibilidad de reducciones más grandes en la energía de transmisión. Esto proporciona velocidades de configuración aumentadas, donde es más probable que se encuentren/sean útiles reducciones grandes de la energía de transmisión desde un nivel de corriente.

En relación con el receptor del borde de seguridad que puede cooperar con el transmisor que se muestra en la Figura 1, los receptores pueden cooperar fácilmente con el receptor que se muestra en la Figura 1, y más específicamente puede proporcionar una señal de respuesta correspondiente mediante una línea de respuesta a la terminal 80 del transmisor que se muestra en la Figura 1 que están comercialmente disponibles. Un ejemplo adecuado es el receptor comercialmente disponible RSS10 de Dalmatic Lystrup AS of Lægårdsvej 9, Lystrup 8520, Dinamarca.

Se observará que la descripción anterior se proporciona solamente a modo de ejemplo y que esta descripción no pretende limitar el alcance de protección de la invención. Se puede, por ejemplo, contemplar que la secuencia de pulso que se usa para almacenar cargas en el medio de almacenamiento de carga no es una secuencia de modulación por ancho de pulso y que otras técnicas de modulación o técnicas adicionales, tal como modulación de amplitud, se usan para modificar el ciclo de trabajo de la secuencia de pulso para permitir la carga o descarga del medio de almacenamiento de carga. Asimismo, se contempla que el medio de almacenamiento de carga se puede cargar o descargar mediante una señal análoga correspondiente en vez de una secuencia de pulsos.

REIVINDICACIONES

1. Una barrera de seguridad que comprende un transmisor y un receptor conectado al transmisor a través de un trayecto de respuesta, el transmisor comprende:
 - 5 una fuente (10) de radiación electromagnética;
 - un medio de almacenamiento de carga (40);
 - un medio de accionamiento (20) dispuesto para provocar que la fuente (10) emita intermitentemente radiación electromagnética, en donde la cantidad de carga almacenada en el medio de almacenamiento de carga (40) determina la intensidad de emisión de la radiación electromagnética;
 - 10 y un medio de configuración (70) dispuesto para fijar la intensidad de la radiación electromagnética mediante el almacenamiento de una carga predeterminada en el medio de almacenamiento de carga (40) en un período de tiempo cuando el medio de accionamiento (20) no provoca que la fuente (10) emita radiación electromagnética; **caracterizada por que:**
 - 15 el receptor está dispuesto para proporcionar una indicación a través del trayecto de respuesta independientemente de si el receptor recibe la radiación electromagnética que es compatible con la radiación electromagnética emitida por el transmisor, el transmisor está dispuesto para monitorear el trayecto de respuesta y para provocar que el medio de configuración (70) aumente la intensidad predeterminada si, tras una disminución anterior en la intensidad predeterminada, la indicación del trayecto de respuesta ha cambiado para dejar de indicar que el receptor recibe la radiación electromagnética que es compatible con la radiación electromagnética emitida por el transmisor.
 - 20
2. Una barrera de seguridad según la Reivindicación 1, en donde dicho medio de accionamiento (20) está dispuesto para provocar que la fuente (10) emita ráfagas de pulsos de radiación electromagnética en donde dicho medio de configuración (70) está dispuesto para fijar la intensidad predeterminada entre ráfagas.
- 25 3. Una barrera de seguridad según cualquier reivindicación precedente, que comprende además un limitador de corriente conmutable (30, 90, 100) en serie con la fuente (10).
4. Un método para operar una barrera de seguridad que comprende un transmisor y un receptor, el método comprende provocar que una fuente (10) de radiación electromagnética en el transmisor emita radiación electromagnética intermitentemente con una intensidad predeterminada mediante la configuración de la intensidad predeterminada con un medio de configuración (70) para almacenar una carga predeterminada en un medio de almacenamiento de carga (40) del transmisor, la cantidad de carga almacenada en el medio de almacenamiento de carga (40) determina la intensidad de emisión de la radiación electromagnética, en donde la densidad predeterminada se configura a un intervalo en que la fuente (10) de radiación electromagnética no ha emitido radiación electromagnética mediante dicho almacenamiento en el medio de almacenamiento de carga (40) de la carga predeterminada, **caracterizado por que** el método comprende además que el receptor proporcione, a través de un trayecto de respuesta que conecta el receptor al transmisor, una indicación acerca de si la radiación electromagnética consecuente con la radiación electromagnética emitida por el transmisor se recibe en el receptor, el transmisor monitorea el trayecto de respuesta y provoca que el medio de configuración (70) del transmisor aumente la intensidad predeterminada si, tras una disminución en la intensidad predeterminada, la indicación del trayecto de respuesta ha cambiado para dejar de indicar que el receptor recibe la radiación electromagnética que es compatible con la radiación electromagnética emitida por el transmisor.
- 30
- 35
- 40
5. Un método según la Reivindicación 4, que comprende además aplicar un potencial creado por las cargas almacenadas en el medio de almacenamiento de carga (10) al portón de un transistor de conducción (20) dispuesto para conducir la fuente (10) de radiación electromagnética.
- 45

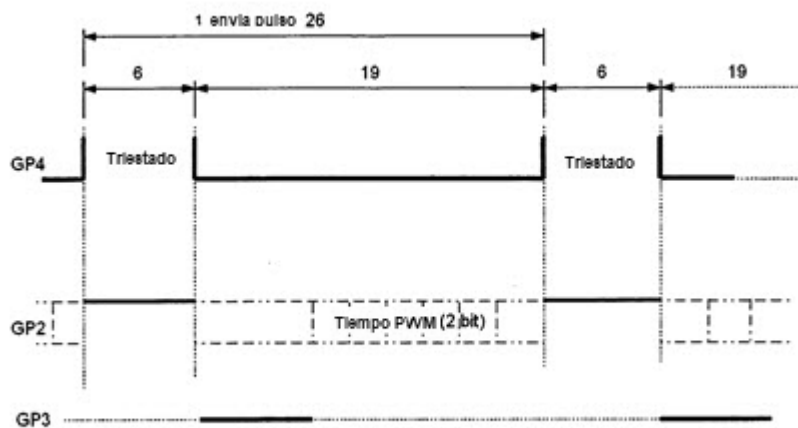


Figura 2A Verificar si es alta

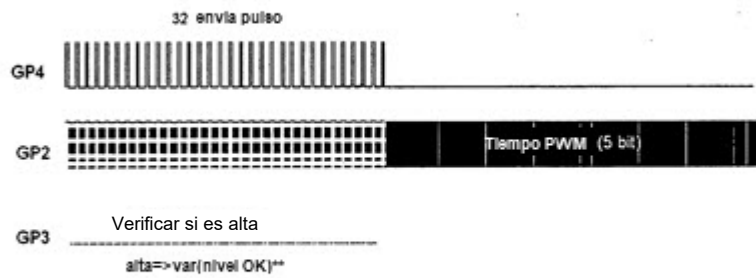


Figura 2B