

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 937**

51 Int. Cl.:

**G08B 13/08** (2006.01)

**G08B 13/186** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2014 E 14154570 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2772889**

54 Título: **Equipo y método de utilización de un conducto de luz en un detector de posición**

30 Prioridad:

**27.02.2013 US 201313778927**

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

**05.07.2018**

73 Titular/es:

**HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)  
101 Columbia Road, P.O. Box 2245  
Morristown, NJ 07962-2245, US**

72 Inventor/es:

**ZHAO, TIANFENG;  
JIANG, ZHONGYA;  
POPOWSKI, PAUL M. y  
WATZLAWIK, GUENTER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 674 937 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

Equipo y método de utilización de un conducto de luz en un detector de posición

Campo

- 5 La solicitud está relacionada con detectores de posición, tales como sensores de intrusión de puerta o ventana. Más concretamente, la aplicación está relacionada con detectores de esa clase que incorporan un elemento de fibra óptica u otro tipo de tubo de luz para devolver al detector la luz transmitida desde un detector montado en una puerta o ventana móvil a través de una porción de un marco adyacente no móvil para su análisis.

Antecedentes

- 10 Existen dos tipos de tecnología ampliamente utilizados en la implementación de sensores de intrusión de puerta/ventana. Uno incluye una combinación de un interruptor de láminas con un imán (contactos mecánicos). El otro incluye una fuente, un sensor de infrarrojos (IR) y un reflector. Desafortunadamente, cada uno de estos métodos podría ser invalidado por cualquier persona que tenga un conocimiento limitado de sensores.

Los contactos mecánicos pueden ser invalidados fácilmente desde el exterior utilizando un imán adicional para mantener el interruptor de láminas activado mientras se abre la ventana o la puerta.

- 15 Los sensores de intrusión conocidos basados en transmisión de IR suelen transmitir los IR de forma continua. Dichos dispositivos pueden ser anulados proyectando una luz como, por ejemplo, una linterna, en el sensor de IR, o utilizando un espejo delgado como reflector para invalidar el dispositivo.

- 20 El documento GB 2 013 332 A divulga un detector de posición que comprende: una fuente óptica; un sensor óptico; circuitos de control conectados a la fuente y al sensor, en donde los circuitos activan intermitentemente la fuente con una señal predeterminada; y un conducto de energía radiante con un extremo de entrada y un extremo de salida, en donde el extremo de entrada está conectado a la fuente cuando el conducto se encuentra en una primera posición con respecto a la fuente, y el extremo de salida está conectado al sensor, y en donde si el conducto se mueve desde la primera posición, la conexión se interrumpe.

Resumen de la invención

- 25 La presente invención proporciona un detector como el que se define en la reivindicación 1. El detector puede incluir las características de una cualquiera o más de las reivindicaciones dependientes 2 a 10.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un diagrama de bloques de un detector de acuerdo con este documento;

la Fig. 2 es un diagrama de flujo de un método de ejemplo de funcionamiento de un detector como el de la Fig. 1;

- 30 la Fig. 3 ilustra un diagrama de tiempos de una señal transmitida y recibida de un modo de realización del mismo;

la Fig. 4 ilustra una variación del detector de la Fig. 1; y

la Fig. 5 es un diagrama de tiempos de una señal codificada transmitida y recibida.

Descripción detallada

- 35 Aunque los modos de realización que se divulgan pueden adoptar muchas formas diferentes, en los dibujos se ilustran algunos modos de realización específicos de los mismos y en la presente solicitud se describirán en detalle, en el buen entendido de que la presente divulgación se debe considerar como una ejemplificación de los principios de la misma, así como el mejor modo de llevarla a la práctica, y no pretende limitar la solicitud o las reivindicaciones al modo de realización específico ilustrado.

- 40 En un aspecto, los modos de realización de este documento incluyen un detector de puerta, o de ventana, que se puede montar sobre un marco, una puerta o una ventana, y que transmite un haz codificado de energía radiante, por ejemplo, luz infrarroja, hacia un segundo elemento como, por ejemplo, una puerta, una ventana o un marco. En el segundo elemento como, por ejemplo, la puerta, la ventana adyacente o el marco, se puede instalar un miembro de fibra óptica.

- 45 El haz de energía radiante puede ser transmitido desde una fuente, a través del miembro de fibra óptica, de vuelta a un sensor. El detector y el miembro de fibra óptica se encuentran alineados únicamente cuando la puerta o la ventana se encuentran en una posición predeterminada respecto al miembro adyacente como, por ejemplo, el marco respectivo.

Por ejemplo, si la posición a monitorizar corresponde a una puerta o ventana cerrada, el detector recibirá el haz de energía radiante devuelto codificado transmitido a través del miembro de fibra óptica solo cuando la puerta o

ventana se encuentre cerrada. Si la puerta o ventana se mueve respecto al marco, la transmisión a través del miembro de fibra óptica se interrumpirá y el detector detectará inmediatamente el movimiento y le transmitirá un indicador de alarma a un sistema de monitorización de seguridad asociado.

5 De acuerdo con la invención, el miembro de fibra óptica se estrecha progresivamente y tiene un radio variable que decrece desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida. Se puede utilizar un código de seguridad para modular por impulsos la luz transmitida. Alternativamente, la luz transmitida se puede modular mediante desplazamiento de fase, modulación de frecuencia, modulación por duración de pulsos o técnicas similares con el fin de aumentar la seguridad de la señal transmitida. Un atacante experimentará una gran dificultad, y probablemente no sea capaz de replicar la secuencia modulada transmitida.

10 En relación con los dibujos, la Fig. 1 ilustra un detector 10 de acuerdo con un ejemplo. Los ejemplos del presente documento utilizan de forma ventajosa un conducto transmisor de luz como, por ejemplo, el miembro 12, para transmitir de forma segura un haz de energía radiante, por ejemplo, de luz infrarroja. Las flechas en el conducto 12 de la Fig. 1 representan el sentido de transmisión de la energía radiante como se explica más adelante.

15 El detector 10 incluye una cubierta 16 que se puede fijar al marco de una puerta, al marco de una ventana, una puerta o una ventana sin limitación. La cubierta 16 contiene unos circuitos de control 18 que podrían implementarse, al menos en parte, mediante un procesador programable 18-1 y unas instrucciones ejecutables, software, 18-2. Los circuitos de control 18 incluyen una interfaz 18-3 de entrada/salida que se puede comunicar por cable o de forma inalámbrica a través de un medio W con un sistema M de monitorización desplazado. En comunicación con el sistema M puede haber una pluralidad de detectores, 10-1... 10-n, correspondientes al detector 10.

20 Tal como se ha expuesto más arriba, los circuitos de control 18 pueden activar los circuitos de activación 20a a través de una señal modulada, por ejemplo una secuencia de pulsos, para activar el emisor o fuente 20b. A su vez, el emisor 20b emite un haz modulado de energía radiante, por ejemplo infrarroja, que penetra en el conducto o tubo de luz 12 cuando la cubierta 16 se encuentra en una posición predeterminada respecto al conducto o tubo de luz 12. Por ejemplo, cuando la puerta está cerrada contra su marco o la ventana está cerrada contra su marco.

25 En la situación indicada más arriba, el haz de luz viaja a través del conducto 12 y, a continuación, llega al detector 22a, donde es procesado por los circuitos de recepción 22b, y finalmente puesto a disposición de los circuitos de control 18. Si la trayectoria de transmisión del haz se interrumpe abriendo la puerta o la ventana, por ejemplo, los circuitos de control pueden responder a la pérdida de energía radiante reenviándole un indicador de alarma al sistema M.

30 Las personas experimentadas en la técnica entenderán que se pueden emplear una variedad de procesos para modular el haz de energía radiante emitido por la fuente o emisor 20b.

35 Ejemplos como el de la Fig. 1 proporcionan una solución de bajo coste para detectar la posición de una puerta/ventana utilizando un conductor 12 de energía radiante como, por ejemplo, un miembro de tubo de luz o de fibra óptica para su transmisión. El miembro 12 de fibra óptica proporciona un medio de alta eficiencia de transmisión que propicia la detección de la energía radiante recibida.

40 Además, mediante la utilización de los circuitos de control 18 para generar y transmitir un paquete de datos encriptado como, por ejemplo, haciéndoles variar aleatoriamente el patrón de luz o utilizando diversos tipos de modulación de frecuencia, se puede esperar que el detector 10 sea más fiable y más difícil de ser anulado. Como los ejemplos de este documento aportan tanto un bajo coste como un bajo consumo de energía, pueden ser alimentados por una batería 26 y resultan apropiados para aplicaciones inalámbricas en puertas/ventanas.

La Fig. 2 ilustra un método 200 de ejemplo de funcionamiento de la operación de un detector como el de la Fig. 1. El proceso 200 es tan solo un ejemplo y no constituye una limitación de la presente invención. Se pueden utilizar otros procesos. La Fig. 3 ilustra un diagrama de tiempos de los pulsos de energía radiante transmitidos y los pulsos de energía radiante recibidos de acuerdo con el método de la Fig. 2.

45 En relación con las Fig. 2 y 3, en 210 se inicializa el detector 10. En 220 la fuente 20b emite un pulso y lo recibe el sensor 22a. En 230, si la señal óptica recibida excede un umbral predeterminado como, por ejemplo, el umbral 1, en 240 se evalúa el siguiente tramo de la secuencia de pulsos recibida. En 250, si el valor recibido está por debajo de un umbral predeterminado como, por ejemplo, el umbral 2, se repite el proceso 200, ya que la puerta y el marco, o la ventana y el marco, respectivamente, se encuentran cerrados en el estado predeterminado. En caso contrario, en 50 260 se puede emitir una alarma.

La Fig. 4 ilustra un miembro 12-1 de fibra óptica cónica de diámetro variable que se puede utilizar con el detector de la Fig. 1, de acuerdo con la invención.

55 La Fig. 5 ilustra un ejemplo de diagrama de tiempos de pulsos de control de salida codificados, representado en C1, que pueden ser producidos por los circuitos de control 18 y que generan pulsos de energía radiante codificados en el emisor 20b. Los pulsos de salida del emisor 20b se transmiten a través del miembro 12 de fibra óptica al sensor 22a.

Las señales de energía radiante codificadas, que se ilustran en C2, recibidas por el sensor 22a se pueden convertir a formas de onda eléctricas y ser analizadas en la circuitería 18 del detector 10 de la Fig. 1.

5 Se entenderá que los circuitos de control y las instrucciones 18-2 pueden presentar una secuencia modulada de señales ópticas que varían en el tiempo para ser transmitida por el conducto 12 y recibida a continuación en el sensor 22a para ser analizada por los circuitos de control 18. Se puede esperar que dichos paquetes de señales moduladas que varían en el tiempo proporcionen una seguridad mejorada para el detector 10 así como para los otros miembros de la pluralidad 10-i.

10 A partir de lo anterior, se observará que se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de este documento. Debe entenderse que no se pretende o debe inferirse ninguna limitación con respecto al equipo específico que se ilustra en la presente solicitud. Sí se pretende, sin duda, cubrir mediante las reivindicaciones adjuntas todas las modificaciones como incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, los flujos lógicos representados en las figuras no requieren el orden concreto en el que se muestran, o un orden secuencial, para lograr los resultados deseables. Se pueden proporcionar otros pasos o se pueden eliminar algunos pasos de los flujos descritos, y se pueden incluir o eliminar otros componentes de los modos de realización  
15 que se han descrito.

**REIVINDICACIONES**

1. Un detector (10) de posición que comprende:
  - una fuente óptica (20b);
  - un sensor óptico (22a);
- 5 circuitos de control (18) conectados a la fuente (20b) y al sensor (22a), en donde los circuitos (18) activan a intervalos la fuente (20b) con una señal predeterminada; y  
un conducto (12) de energía radiante con un extremo de entrada y un extremo de salida y un diámetro variable que decrece desde el extremo de entrada al extremo de salida, el extremo de entrada está conectado a la fuente (20b) cuando el conducto (12) se encuentra en una primera posición con respecto a la fuente (20b), y el extremo de salida está conectado al sensor (22a), y en donde, si el conducto se separa de la primera posición la conexión se interrumpe.
- 10 2. Un detector (10) como en la reivindicación 1, en donde los circuitos de control (18) incluyen circuitos de activación (20a) conectados a la fuente (20b), y en donde los circuitos de activación (20a) activan a intervalos la fuente (20b).
- 15 3. Un detector (10) como en la reivindicación 1, que incluye una cubierta (16) que aloja la fuente (20b), el sensor (22a) y los circuitos de control (18).
4. Un detector (10) como en la reivindicación 3, en donde el conducto (12) se desplaza desde y hacia el exterior de la cubierta (16).
- 20 5. Un detector (10) como en la reivindicación 4, en donde los circuitos de control (18) modulan la fuente (20b) para generar un haz de energía radiante, en donde la modulación comprende al menos una de las siguientes: modulación de la posición del pulso, modulación de la duración del pulso, modulación de frecuencia y modulación de fase.
6. Un detector (10) como en la reivindicación 5, que incluye unos circuitos de interfaz (18-3) conectados a los circuitos de control (18), que se comunican a través de un medio (M) con una circuitería de supervisión desplazada.
- 25 7. Un detector (10) como en la reivindicación 6, en donde los circuitos de interfaz (18-3) se comunican de forma inalámbrica con la circuitería de supervisión desplazada, y en donde la cubierta (16) aloja una batería (26) conectada al menos a los circuitos de control (18).
8. Un detector (10) como en la reivindicación 6, en donde el conducto (12) comprende un miembro de fibra óptica.
9. Un detector (10) como en la reivindicación 1, en donde la señal predeterminada es una señal codificada.
- 30 10. Un detector (10) como en la reivindicación 9, en donde los circuitos de control (18) modulan la fuente (20b) para generar un haz de energía radiante, en donde la modulación comprende al menos una de las siguientes: modulación de la posición del pulso, modulación de la duración del pulso, modulación de frecuencia y modulación de fase.

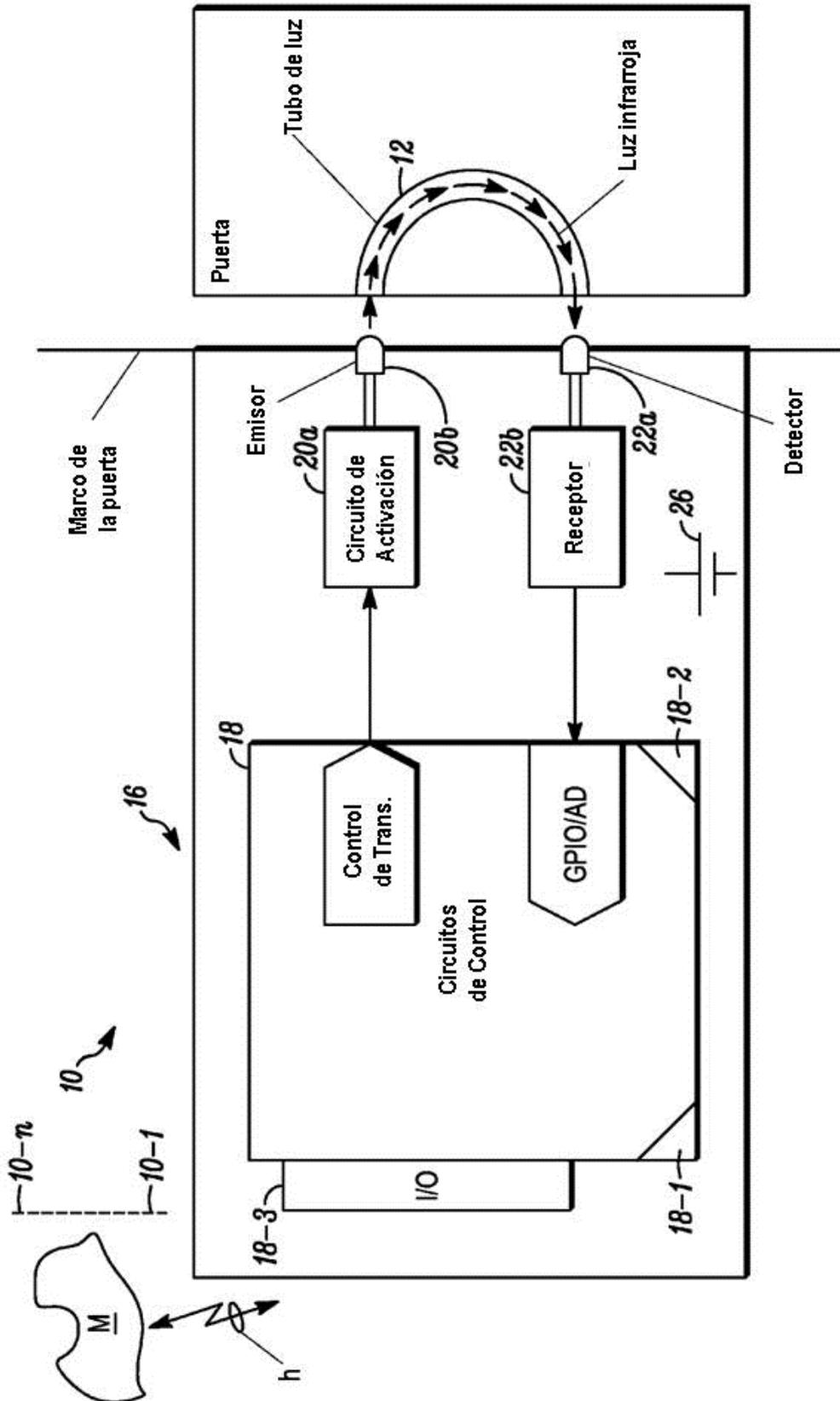
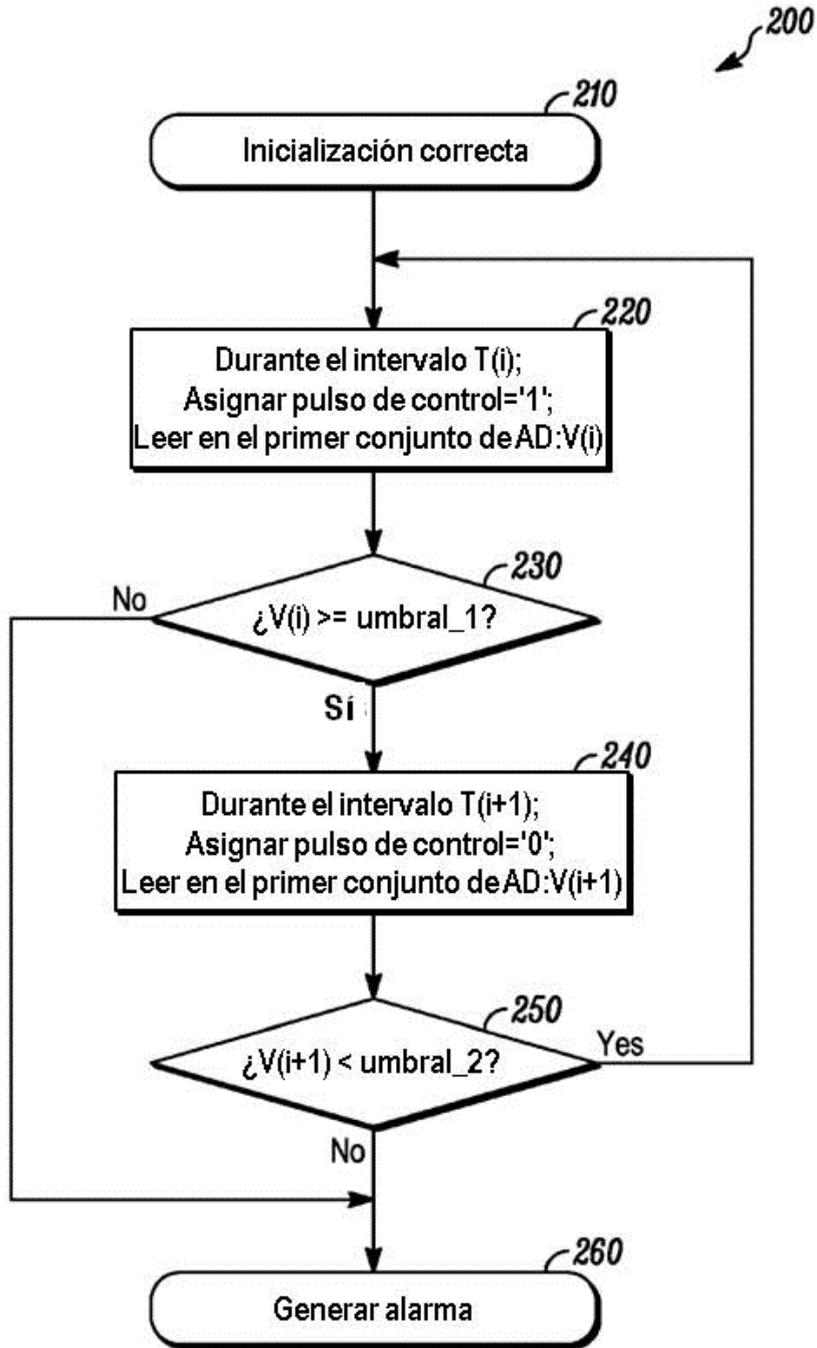
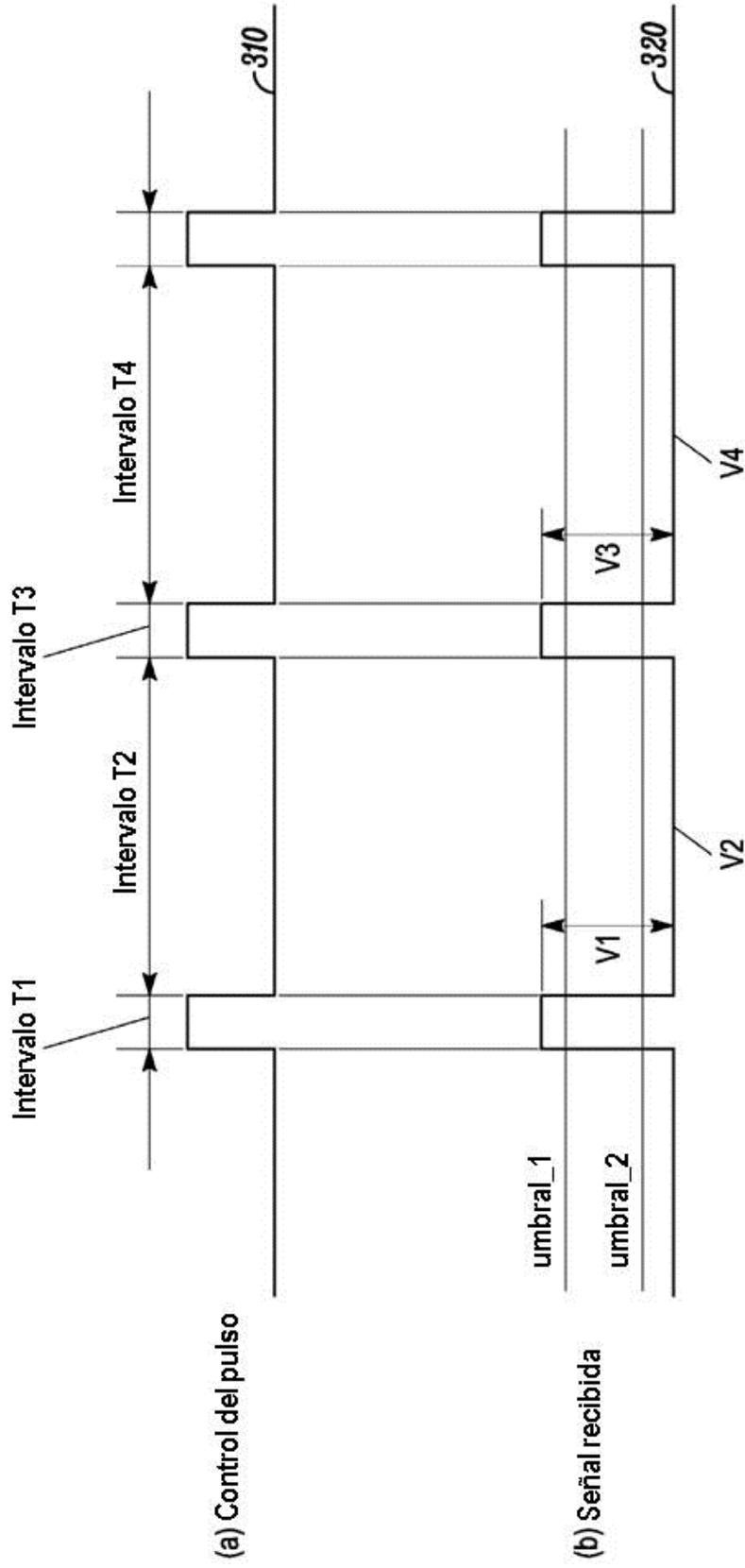


FIG. 1



Ejemplo de modo de realización del flujo del algoritmo

*FIG. 2*



Un modo de realización de la onda de control de recepción de IR

**FIG. 3**

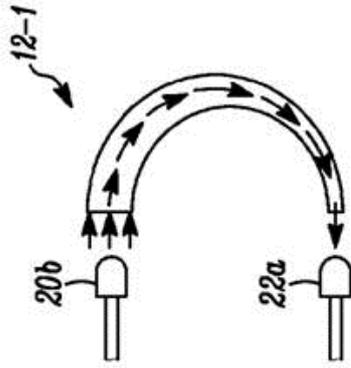


FIG. 4

El pulso emitido y recibido pueden ser configurados (aleatoriamente) por el usuario o los diseñadores como el de abajo, para mayor seguridad

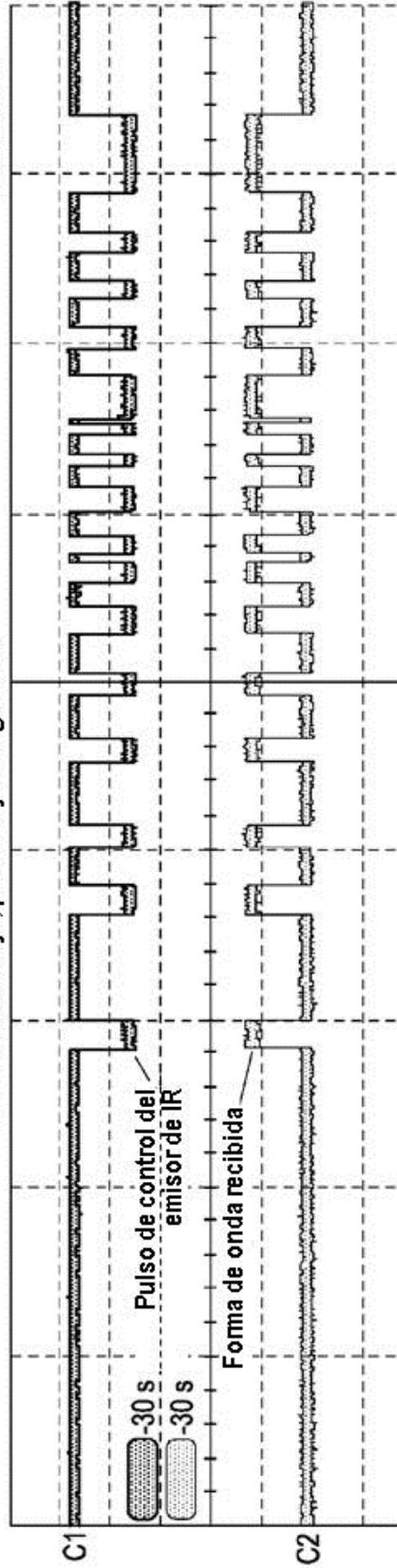


FIG. 5