

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 045**

51 Int. Cl.:

G08B 13/193 (2006.01)

G01J 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2013 PCT/GB2013/052970**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14076465**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2013 E 13792944 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2920774**

54 Título: **Dispositivo de detección de infrarrojos y sección de enmascaramiento**

30 Prioridad:

13.11.2012 GB 201220410

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

02.04.2020

73 Titular/es:

**PYRONIX LIMITED (100.0%)
Pyronix House Braithwell Way Hellaby
Rotherham S66 8QY, GB**

72 Inventor/es:

HERRERA STROMBERG, JUAN SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 752 045 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

Dispositivo de detección de infrarrojos y sección de enmascaramiento

Esta invención se refiere a un dispositivo para detectar radiación infrarroja, y a una sección de enmascaramiento para usar con dicho detector.

5 Antecedentes

Los detectores de infrarrojos son bien conocidos y se utilizan en diversas aplicaciones, tal como la monitorización de intrusos. En la monitorización de intrusos se sabe detectar la radiación infrarroja emitida por un intruso usando un detector de infrarrojo pasivo (PIR). Típicamente, un detector PIR incluye una sección de detección de infrarrojos y un sistema óptico para dirigir la radiación infrarroja desde un área protegida a la sección de detección.

10 Típicamente, los detectores infrarrojos en los sistemas de detección de intrusos no pueden distinguir con precisión entre intrusos y mascotas (u otros animales pequeños) dando como resultado falsas alarmas indeseables. Para abordar este problema, el sistema óptico del detector infrarrojo puede bloquearse para evitar que la radiación infrarroja de las zonas de detección cercanas al piso llegue a la sección de detección. Se espera que la mayoría de las mascotas y los animales pequeños permanezcan en estas zonas de detección inferiores, en contraste con un intruso humano que se espera sea detectable en regiones más altas sobre el piso.

15 Algunos sistemas de detección de intrusos infrarrojos aumentan un umbral para la detección. Este puede ser un nivel que la señal del detector de infrarrojos debe superar antes de que se considere que un intruso es detectado, de modo que una señal debida a una mascota es insuficiente para considerarse una detección. Esto se puede lograr electrónicamente en el procesamiento de la señal desde el detector. Algunos sistemas de detección de intrusos infrarrojos distinguen entre humanos y animales mediante el uso de algoritmos basados, por ejemplo, en la entrada de sensores adicionales (por ejemplo, cámaras de video). El documento GB 2 369 450, el folleto "Instrucciones de instalación del detector MR 4000 de montaje empotrado PIR" (Visonic Ltd, 1998), así como los documentos EP 1 847 822, EP 1 647 955 y DE 196 39 318 divulgan detectores infrarrojos donde la zona de detección se ve afectada por la aplicación de elementos de enmascaramiento. El documento US 5 818 337 divulga un detector infrarrojo donde la sensibilidad del detector se ve afectada por la influencia asimétrica de dos elementos piroeléctricos a través de la interposición de una pieza opaca entre los elementos piroeléctricos y la óptica del detector. Todos ellos constituyen los antecedentes de la técnica para la presente invención.

Breve resumen de la divulgación

30 Un aspecto de la invención proporciona un dispositivo de detección de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una sección de detección de infrarrojos; una pluralidad de elementos ópticos dispuestos para dirigir la radiación infrarroja a la sección de detección de infrarrojos; y una sección de enmascaramiento dispuesta para enmascarar parcialmente un primer elemento óptico de la pluralidad de elementos ópticos, de modo que una primera parte del primer elemento óptico está enmascarada y una segunda parte del primer elemento óptico no está enmascarada, de modo que la sección de enmascaramiento está dispuesta para atenuar la radiación infrarroja dirigida a través del primer elemento óptico.

35 La primera parte del primer elemento óptico está enmascarada por una porción de la sección de enmascaramiento que es opaca a la radiación infrarroja. Dicho elemento óptico es una faceta de Fresnel. Los elementos ópticos son tales que una zona de detección asociada con cada elemento óptico no se ve afectada por la presencia o ausencia de la sección de enmascaramiento. La sección de enmascaramiento puede enmascarar parcialmente elementos ópticos posicionados a lo largo de las direcciones primera y segunda respectivas, sustancialmente perpendiculares, desde el primer elemento óptico.

40 La sección de enmascaramiento puede enmascarar parcialmente un elemento óptico inferior dispuesto, cuando está en uso, para tener una zona de detección más baja que una zona de detección del primer elemento óptico. La atenuación por la sección de enmascaramiento puede ser menor para el infrarrojo desde la zona de detección del primer elemento óptico que para el infrarrojo desde la zona de detección del elemento óptico inferior. Una proporción del primer elemento óptico enmascarado por la sección de enmascaramiento puede ser menor que una proporción del elemento óptico inferior enmascarado por la sección de enmascaramiento.

45 El dispositivo de detección de infrarrojos puede estar dispuesto de manera que al menos un elemento óptico superior tenga una zona de detección más alta, cuando está en uso, que la zona de detección del primer elemento óptico, y el elemento óptico superior no esté bloqueado por la sección de enmascaramiento.

50 Al menos un elemento óptico puede estar completamente enmascarado por la sección de enmascaramiento. La sección de enmascaramiento puede ser removible.

55 Un aspecto de la invención proporciona un método para modificar un dispositivo de detección de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 10. El método puede comprender además eliminar una sección de enmascaramiento previa antes de enmascarar parcialmente el primer elemento óptico.

Los aspectos y realizaciones de la invención tienen el objeto de proporcionar una mejora sobre los detectores existentes. Algunas realizaciones para su uso en sistemas de detección de intrusos tienen el objetivo de reducir las falsas alarmas. Algunas realizaciones tienen como objetivo reducir las falsas alarmas generadas por la detección errónea de una mascota u otro animal pequeño como intruso.

5 Breve descripción de los dibujos

Realizaciones de la invención se describen adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de detección de acuerdo con una realización de la invención.

10 La figura 2 es una ilustración esquemática de una sección óptica y una sección de enmascaramiento de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de detección de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4a es una vista en perspectiva de un módulo óptico de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4b es una vista despiezada de un módulo óptico de la figura 4a.

15 La figura 5a es una vista en perspectiva de una sección de enmascaramiento de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 5b es una vista lateral del dispositivo de enmascaramiento de la figura 5a.

La figura 5c es una vista frontal del dispositivo de enmascaramiento de la figura 5a.

La figura 6a es una ilustración esquemática de una sección óptica.

20 La figura 6b es una ilustración esquemática de la sección óptica de la figura 6a y la sección de enmascaramiento de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 6c es una ilustración esquemática de la sección óptica de la figura 6a y una sección de enmascaramiento alternativa de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 7a ilustra una sección óptica.

25 La figura 7b ilustra las zonas de detección asociadas con la sección óptica de la figura 7a.

La figura 7c ilustra la sección óptica de la figura 7a y una sección de enmascaramiento.

La figura 7d ilustra las zonas de detección asociadas con la sección óptica enmascarada de la figura 7c.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de acuerdo con la invención.

Descripción detallada

30 El bloqueo de zonas de detección inferiores, como se describe anteriormente, para evitar que una mascota se registre como intruso da como resultado una "zona muerta" en la que un intruso puede escapar de la detección, por ejemplo arrastrándose por debajo del nivel de la región desbloqueada. El aumento de un umbral para la detección, como se describe anteriormente, puede requerir una mayor complejidad en la electrónica del dispositivo, y afecta a todas las zonas de detección asociadas con el detector; no solo aquellas zonas en las que es probable que se encuentre una mascota. El uso de algoritmos y/o sensores adicionales para distinguir humanos y animales requiere una mayor complejidad y puede ser una fuente de errores (ya sea falsos positivos o falsos negativos).

35 El dispositivo 100 de detección de infrarrojos de la figura 1 incluye una sección 105 de detección de infrarrojos y una pluralidad de elementos 110a-110c ópticos. La sección de detección de infrarrojos puede ser un sensor piroeléctrico, y los elementos 110 ópticos pueden ser lentes Fresnel. Cada elemento óptico dirige la radiación infrarroja desde una zona 115a-115c de detección correspondiente a la sección 105 de detección de infrarrojos. Se proporciona una sección 120 de enmascaramiento para enmascarar parcialmente uno o más de los elementos ópticos. En la figura 1, los elementos 110a y 110b ópticos no están enmascarados por la sección 120 de enmascaramiento, y el elemento 110c óptico está parcialmente enmascarado por la sección 120 de enmascaramiento, de modo que la radiación infrarroja de la zona 115c de detección es atenuada por la sección 120 de enmascaramiento, pero la radiación infrarroja de las zonas 115a y 115b de detección no es atenuada por la sección 120 de enmascaramiento.

40 La radiación infrarroja dirigida a la sección 105 de detección desde los respectivos elementos 110 ópticos se ilustra mediante 125a-125c. La radiación 125a, 125b infrarroja de los elementos 110a y 110b ópticos no es atenuada por la sección 120 de enmascaramiento, mientras que la radiación 125c infrarroja de la zona 115c de detección, a través del

elemento 110c óptico, es atenuada por la sección 120 de enmascaramiento. Debido a la presencia de la sección 120 de enmascaramiento una porción de radiación infrarroja ilustrada esquemáticamente como 130 no alcanza la sección 105 de detección. En ausencia de la sección 120 de enmascaramiento, la porción de radiación 130 infrarroja alcanzaría la sección 105 de detección.

- 5 Con esta disposición, la sensibilidad de detección en la zona 115c se reduce sin afectar la sensibilidad en las zonas 115a y 115b de detección. Además, la detección de radiación infrarroja desde la zona 115c todavía es posible (por ejemplo, no se produce una "zona muerta").

La disposición de la figura 1 puede usarse en sistemas de detección de intrusos u otros sistemas de detección para reducir la aparición de detección no deseada de pequeñas fuentes de infrarrojos en la zona o zonas de detección correspondientes a los elementos ópticos parcialmente enmascarados. Por ejemplo, en un sistema de detección de intrusos, la sección 120 de enmascaramiento puede enmascarar zonas de detección inferiores (por ejemplo, que se cruzan con un piso) donde se pueden esperar mascotas u otros animales pequeños. Las mascotas y los animales pequeños tienen una salida de radiación infrarroja más baja que un humano adulto, y mediante la selección adecuada del grado de enmascaramiento, la radiación infrarroja que llega a la sección 105 de detección desde la zona 115c de detección se puede reducir de tal manera que la salida infrarroja de una mascota sea insuficiente para registrarse como un evento de detección (por ejemplo, reduciendo la radiación infrarroja en la sección 105 de detección por debajo de un nivel umbral para activar una alarma). En contraste, un intruso humano generalmente tiene una salida infrarroja más alta que una mascota o un animal pequeño, y el enmascaramiento puede seleccionarse de tal manera que la salida infrarroja de un humano en la zona 115c de detección sea suficiente para registrarse como un evento de detección, a pesar de la presencia de enmascaramiento sección 120. En consecuencia, la disposición de la figura 1 se puede aplicar en un sistema de detección de intrusos de tal manera que no se detecte (o no se active una alarma por) mascotas o animales pequeños en una (o más) zonas de detección seleccionadas, pero que todavía puede detectar un humano en esa zona (o zonas). Además, otras zonas no se ven afectadas por el enmascaramiento, por lo que la sensibilidad no se reduce en estas otras zonas.

La figura 2 ilustra un ejemplo de la sección 120 de enmascaramiento que enmascara parcialmente el elemento 110c óptico. En este ejemplo, la sección de enmascaramiento no enmascara los elementos 110a o 110b ópticos, y deja la porción 112c del elemento 110c óptico no enmascarado. Por lo tanto, la radiación infrarroja recibida en la sección 105 de detección de los elementos 110a y 110b ópticos no se atenúa. De acuerdo con la disposición ilustrada en la figura 2, la sección de enmascaramiento es esencialmente opaca a la radiación infrarroja, de modo que la radiación infrarroja en la zona 115c de detección alcanza la sección 105 de detección solo a través de la porción 112c del elemento 110c óptico, y no a través de la porción enmascarada del elemento 110c óptico.

La atenuación de la radiación infrarroja del elemento 110c óptico por la sección 120 de enmascaramiento se debe a que la sección 120 de enmascaramiento reduce el área efectiva (área de superficie) del elemento 110c óptico. Cuando el elemento óptico es un lente Fresnel, por ejemplo, el área del lente es proporcional a la ganancia óptica y, por lo tanto, la fracción del lente que está enmascarada corresponde al grado de atenuación.

La figura 2 ilustra una disposición que tiene una sección de enmascaramiento que es opaca a la radiación infrarroja que cubre parcialmente un elemento óptico. Sin embargo, la atenuación de la radiación infrarroja de la zona 115c de detección se puede lograr de diversas maneras. Por ejemplo, el material o el grosor de los elementos ópticos pueden variar, o puede proporcionarse un miembro translúcido a radiación infrarroja que cubra toda el área de un elemento óptico y atenúe la radiación infrarroja a través de todo el elemento óptico. Esto puede requerir un alto grado de consistencia en la composición cuando se produce el miembro translúcido, ya que esto puede afectar el grado de atenuación.

La disposición mostrada en la figura 2, que tiene una sección 120 opaca de enmascaramiento, permite controlar con precisión el grado de atenuación controlando la porción del elemento óptico que está enmascarado. Los métodos de herramientas estándar permiten que la sección 120 de enmascaramiento tenga una forma precisa, lo que permite un muy buen control del área enmascarada del elemento óptico y, por lo tanto, el grado de atenuación alcanzado por la sección 120 de enmascaramiento. En la disposición de la figura 2 no es necesario controlar con precisión el nivel de translucidez de la sección de enmascaramiento (por ejemplo, para controlar el grado en que el material de la máscara atenúa la radiación infrarroja que pasa a través del material de la máscara), en consecuencia se puede mejorar la facilidad de construcción y la fiabilidad.

La figura 1 ilustra la sección 120 de enmascaramiento posicionada entre el elemento 110c óptico y la sección 105 de detección, o "detrás" de la sección óptica, de modo que la radiación infrarroja transmitida por el elemento 110c óptico hacia la sección 105 de detección se encuentra y es parcialmente oculta por la sección 120 de enmascaramiento. Sin embargo, la sección de enmascaramiento puede colocarse alternativamente "delante de" la sección óptica, de modo que la radiación infrarroja de la zona 115c de detección se encuentre y esté parcialmente oscurecida por la sección de enmascaramiento.

Las figuras 1 y 2 ilustran la sección 120 de enmascaramiento en contacto con, o cerca del elemento 110c óptico, sin embargo, la sección 120 de enmascaramiento puede separarse alternativamente del elemento 110c óptico. Cuando

la sección 120 de enmascaramiento está esencialmente en contacto con el elemento 110c óptico, la alineación del elemento 110c óptico y la sección 120 de enmascaramiento se simplifica.

5 La sección 120 de enmascaramiento puede ser extraíble. Esto proporciona un dispositivo con una flexibilidad mejorada, ya que la sección de enmascaramiento se puede usar o quitar del dispositivo de detección dependiendo de las condiciones de funcionamiento. Por ejemplo, la sección 120 de enmascaramiento puede omitirse cuando el dispositivo de detección se usa en un sistema de detección de intrusos en un lugar donde no hay mascotas, o en un sistema donde es deseable la detección de animales pequeños, de modo que no sea necesario reducir la sensibilidad en cualquiera de las zonas de detección. Donde la sección 120 de enmascaramiento es extraíble, se puede proporcionar una selección de secciones de enmascaramiento, permitiendo sintonizar la atenuación de la radiación infrarroja de diversas zonas de detección. Por ejemplo, un perro de pelo corto emite más radiación infrarroja que un perro de pelo largo del mismo tamaño. Pueden ser deseables diferentes grados de enmascaramiento o atenuación para evitar una reducción innecesaria de la sensibilidad, al tiempo que se evita la detección de (por ejemplo, activación de alarma) una mascota en particular. Esto se puede lograr seleccionando e instalando una sección de enmascaramiento apropiada para el tipo y tamaño de mascota. También se pueden tener en cuenta otros factores, tales como las propiedades térmicas del fondo al seleccionar una sección de enmascaramiento o un grado de enmascaramiento. Por ejemplo, la alfombra tiende a producir una temperatura de fondo más alta que la baldosa, lo que afecta el grado de atenuación requerido de la sección de enmascaramiento. Las secciones de enmascaramiento extraíbles/reemplazables también pueden permitir variaciones en el patrón de atenuación.

10 En algunas disposiciones, además de uno o más elementos ópticos parcialmente enmascarados, uno (o más) de los elementos ópticos puede estar completamente enmascarado (o bloqueado) por la sección de enmascaramiento, de modo que no llegue radiación infrarroja desde la zona de detección correspondiente a la sección 105 de detección a través del elemento de detección bloqueado.

15 Los elementos 110 ópticos pueden ser lentes, y en algunas realizaciones pueden ser lentes Fresnel o porciones de lentes Fresnel (facetas Fresnel). Cuando se usan lentes Fresnel, el enmascaramiento parcial del lente por una sección 120 de enmascaramiento opaco no afecta la forma o el área de la zona de detección correspondiente. Esto permite el uso de una sección de enmascaramiento infrarrojo opaco para enmascarar parcialmente el elemento de detección sin reducir la extensión espacial de la zona de detección correspondiente.

20 La figura 3 es una vista despiezada de un dispositivo de detección para usar con una realización de la invención. El dispositivo de detección incluye una carcasa 350a y 350b para retener y proteger los elementos del dispositivo de detección. El tablero 360 de circuito se proporciona en la carcasa 350, e incluye un sensor 305 piroeléctrico. El tablero de circuito también puede incluir otros elementos para proporcionar potencia y recibir señales del sensor 305 piroeléctrico. El tablero de circuito puede incluir componentes de procesamiento para evaluar o procesar una señal del sensor 305 piroeléctrico, por ejemplo, realizando una comparación con un umbral. También se pueden proporcionar otros componentes; por ejemplo, conmutadores DIP para cambiar la configuración de la unidad y/o componentes de detección/protección contra manipulaciones. La potencia eléctrica para el dispositivo de detección, y el tablero 360 de circuito en particular, puede ser de una fuente externa, tal como la red eléctrica, o una fuente interna, tal como una batería o un condensador, o una combinación.

25 El sensor 305 en la presente realización incluye un par de elementos piroeléctricos conectados en oposición en serie, aunque son posibles otras disposiciones para el sensor. Para cada elemento óptico, el enmascaramiento de acuerdo con la invención es tal que el grado de atenuación de la radiación infrarroja de ese elemento es el mismo para los dos elementos piroeléctricos opuestos. Donde el enmascaramiento de un elemento óptico es el mismo para los dos elementos piroeléctricos opuestos, los falsos positivos y falsos negativos pueden ser menos probables. Proporcionar la sección de enmascaramiento esencialmente en contacto con los elementos ópticos proporciona una estructura simple que puede ayudar a proporcionar el mismo grado de atenuación para ambos sensores piroeléctricos opuestos, con respecto a la radiación infrarroja recibida del elemento óptico.

30 El módulo 370 óptico incluye los elementos ópticos, y está dispuesto de tal manera que los elementos ópticos dirigen la radiación infrarroja desde las zonas de detección respectivas al sensor 305 piroeléctrico. En la presente realización, los elementos ópticos son facetas de Fresnel.

35 La figura 4a muestra una vista posterior del módulo 370 óptico, y la figura 4b muestra una vista despiezada del módulo 370 óptico. La sección 375 óptica incluye una pluralidad de facetas de Fresnel, que forman respectivamente elementos ópticos, y puede producirse moldeando un plástico adecuado. La sección 320 de enmascaramiento está conformada para ajustarse contra la sección 375 óptica y se mantiene en su lugar mediante el miembro 372 de retención. El miembro de retención está conectado, integralmente, permanentemente o de forma liberable, a la carcasa 350b. De acuerdo con la realización actual, la sección 320 de enmascaramiento está detrás de los elementos 110 ópticos, es decir, entre los elementos 110 ópticos y el sensor 305 piroeléctrico.

40 La sección 320 de enmascaramiento de la realización actual se muestra en la figura 5. La sección de enmascaramiento es esencialmente opaca a la radiación infrarroja. La sección de enmascaramiento puede, por ejemplo, moldearse a partir de un plástico o resina que absorbe sustancialmente toda la radiación infrarroja incidente, o puede tener un recubrimiento opaco al infrarrojo (tal como una pintura adecuada). La figura 5a muestra una vista en perspectiva de la

sección 320 de enmascaramiento, las figuras 5b y 5c muestran vistas laterales y frontales, respectivamente. La sección de enmascaramiento incluye una pluralidad de orificios o huecos 325. Cuando la sección 320 de enmascaramiento se coloca correctamente con relación a la sección 375 óptica, la sección de enmascaramiento enmascara parcialmente un subconjunto de las facetas de Fresnel. De acuerdo con la presente realización, los orificios 325 corresponden a porciones no enmascaradas de facetas de Fresnel. La forma de la sección de enmascaramiento no está particularmente limitada, siempre que se enmascaren las porciones prescritas de las facetas de Fresnel prescritas. La disposición de la figura 5, que tiene orificios en forma de ranura, que tienen la ventaja de ser relativamente simples de producir. Un solo orificio puede corresponder a porciones no enmascaradas de más de una faceta de Fresnel.

La figura 6 muestra ejemplos simples de patrones de enmascaramiento de las facetas de Fresnel por la sección de enmascaramiento. La figura 6a ilustra un arreglo simple de seis filas 610-1 a 610-6 de facetas de Fresnel no enmascaradas. La figura 6b muestra una sección 620 de enmascaramiento superpuesta sobre las facetas de Fresnel. Esta sección de enmascaramiento de ejemplo tiene dos ranuras (u orificios, vacíos, etc.) 625. Las filas 610-1 y 610-2 no están enmascaradas por la sección 620 de enmascaramiento. La fila 610-6 está completamente enmascarada por la sección 620 de enmascaramiento, de modo que no se proporciona radiación infrarroja a la sección de detección a través de la fila 610-6. Las filas 610-3, 610-4 y 610-5 están parcialmente enmascaradas por la sección 620 de enmascaramiento, de modo que la radiación infrarroja que llega a la sección de detección a través de estas filas es atenuada por la sección 620 de enmascaramiento. El orificio 625a se coloca sobre una porción de la fila 610-5. El orificio 625a no se coloca sobre ninguna otra fila. En consecuencia, la radiación infrarroja que llega a la sección de detección a través del orificio 625a es enfocada solo por las facetas de Fresnel en la fila 610-5. El orificio 625b se coloca sobre una porción de la fila 610-3 y una porción de la fila 610-4. En consecuencia, la radiación infrarroja que llega a la sección de detección a través del orificio 625b es a través de las facetas de Fresnel en las filas 610-3 y 610-4. De acuerdo con algunas realizaciones, un orificio (u otro vacío, vacante o brecha) en la sección de enmascaramiento puede exponer parcialmente un único elemento óptico, o puede exponer parcialmente una pluralidad de elementos ópticos. Otras disposiciones de elementos ópticos pueden estar parcialmente expuestas por un orificio; el orificio no necesita ser lineal. La forma, orientación y registro de la sección de enmascaramiento (y cualquier orificio en la misma) con respecto a los elementos ópticos no está particularmente limitada; y puede basarse en la ubicación de los elementos ópticos y el grado de enmascaramiento requerido para cada elemento. La sección de enmascaramiento puede tener porciones opacas al infrarrojo y porciones transparentes al infrarrojo; por ejemplo, en una realización alternativa, una sección de enmascaramiento que tiene el mismo patrón que la sección de enmascaramiento de la figura 6b puede producirse a partir de un material que es transparente al infrarrojo provisto de un patrón de pintura opaca al infrarrojo sobre el mismo, dejando las porciones 625a y 625b sin pintar y transparentes al infrarrojo.

El enmascaramiento en la figura 6b es tal que la radiación infrarroja de la zona de detección de al menos un elemento óptico (por ejemplo, el elemento 610a óptico) se atenúa pero no se bloquea completamente, de modo que parte de la radiación infrarroja de la zona de detección del elemento 610a óptico puede alcanzar el detector a través del elemento 610a óptico.

Una sección de enmascaramiento opaco con orificios o vacíos para proporcionar un patrón de enmascaramiento deseado proporciona una construcción simple y permite que se produzcan niveles precisos de atenuación.

La figura 6c muestra otro ejemplo de una sección 620' de enmascaramiento. La sección 620' de enmascaramiento es similar a la sección 620 de enmascaramiento de la figura 6b, y como en la figura 6b, la fila 610-1 está desenmascarada, la fila 610-6 está completamente enmascarada y las filas 610-3, 610-4 y 610-5 están parcialmente enmascaradas. La sección 620' de enmascaramiento de la figura 6c difiere de la de la figura 6b en que la fila 610-2 también está parcialmente enmascarada. En esta disposición, no se proporciona ningún orificio o vacío adicional en la sección 620' de enmascaramiento correspondiente a la porción no enmascarada de la fila 610-2: la porción no enmascarada de la fila 610-2 corresponde a una región más allá del borde de la sección 620' de enmascaramiento, y la porción enmascarada de la fila 610-2 corresponde a una región infrarroja opaca de la sección 620' de enmascaramiento.

La figura 7a ilustra un ejemplo de una sección 770 óptica no enmascarada utilizable con la realización de la figura 3. La sección óptica incluye una pluralidad de elementos 710 ópticos, que son facetas de Fresnel en el presente ejemplo. En la realización también hay porciones en las que los elementos 712 ópticos no se forman, aunque estos no son esenciales. La disposición de las facetas de Fresnel y las porciones sin facetas producen un patrón de zonas de detección. Las propiedades de las facetas de Fresnel, tal como el centro de los respectivos maestros de Fresnel, también afectan el patrón de zonas de detección, como apreciaría la persona experta. En este ejemplo, los elementos ópticos están dispuestos en las filas 710-1 a 710-7, con la fila 710-1 correspondiente a una zona de detección más alta y la fila 710-7 correspondiente a una zona de detección más baja. La figura 7b muestra vistas superior y lateral de las zonas de detección. En la vista superior (cobertura horizontal), las zonas de detección correspondientes a la fila superior 710-7 de las facetas de Fresnel se extienden más lejos (horizontalmente) del detector, mientras que las filas de facetas sucesivamente más bajas tienen zonas de detección correspondientes con una extensión horizontal correspondientemente más corta (en este ejemplo debido al menos en parte a la intersección con el piso). La vista lateral (cobertura vertical) muestra las zonas 715-1 a 715-7 de detección, respectivamente, correspondientes a las filas 710-1 a 710-7.

La presente realización incluye un par de elementos piroeléctricos, como se describió anteriormente en relación con la figura 3. Esta disposición produce un par de campos de visión asociados con cada faceta de Fresnel; cada par de campos de visión forman una zona de detección. Estos pares de campos de visión se pueden ver en la figura 7b.

5 La figura 7c muestra la sección 770 óptica de la figura 7a, que indica el enmascaramiento por la sección 720 de enmascaramiento. La sección 375 óptica enmascarada se muestra en el lado izquierdo de la figura 7c y, para referencia, la sección 375 óptica no enmascarada se muestra en el lado derecho de la figura 7c. La sección 720 de enmascaramiento de la presente realización es simétrica izquierda/derecha alrededor de la línea 750 (con el lado derecho de la sección 720 de enmascaramiento no mostrada), de modo que el enmascaramiento del lado derecho de la figura 7c es el mismo que el de la izquierda. La sección de enmascaramiento de esta realización es opaca a la radiación infrarroja. La fila 710-1 no está enmascarada, por lo que las zonas de detección asociadas con esta fila no se ven afectadas por la presencia de la sección 720 de enmascaramiento. Las filas 710-2 a 710-6 están parcialmente enmascaradas por la sección 720 de enmascaramiento, de modo que la radiación infrarroja recibida de las zonas de detección correspondientes a estas filas se atenúan en comparación con el caso de las figuras 7a y 7b, donde la sección de enmascaramiento no está presente. La fila 710-7 está bloqueada (completamente enmascarada) por la sección de enmascaramiento, de modo que no llega radiación infrarroja al detector a través de los elementos ópticos en esta fila.

La figura 7d muestra las zonas de detección resultantes del enmascaramiento mostrado en la figura 7c. Como se puede ver en la vista lateral (cobertura vertical) no hay zona 715-7 de detección correspondiente a la fila 710-7, ya que esta fila está bloqueada (completamente enmascarada). La radiación infrarroja de las zonas 715-2 a 715-6 de detección es atenuada por la sección de enmascaramiento, aunque esto no se ilustra en la figura 7c. En algunos casos, la atenuación de la sección de enmascaramiento puede conducir a una reducción en el rango de la zona de detección; aquí el rango se usa para significar la distancia efectiva desde el dispositivo de detección a la que se puede detectar un intruso medido horizontalmente desde el dispositivo. Sin embargo, para una zona de detección que se cruza con el piso cuando el dispositivo está instalado o en uso, la reducción en el rango de la zona de detección enmascarada se vuelve irrelevante si el rango después del enmascaramiento excede la distancia a la intersección con el piso, ya que la zona de detección después de enmascarar todavía se extiende hasta el piso y, por lo tanto, no cambia en la práctica. Este es el caso ilustrado en la figura 7d, donde las zonas 715-2 a 715-6 se extienden hasta el piso incluso después del enmascaramiento, y la zona 715-1 de detección no está enmascarada. Por consiguiente, estas zonas de detección tienen la misma extensión en las figuras 7b y 7d. Se observa que la zona 715-2 de detección de la figura 7d, por ejemplo, se extiende 10 m desde el dispositivo de detección (cuando se instala a una altura de 2.4 m sobre un piso nivelado). Para muchas aplicaciones domésticas, un rango de detección de 10 m es innecesario (por ejemplo, en una sala de 5 m por 5 m), por lo que la reducción del rango de esta zona a menos de 10 m (por ejemplo, a la longitud de la diagonal a través de la sala) enmascarando puede ser aceptable en este caso.

El grado de enmascaramiento o atenuación puede variar entre cada elemento óptico o entre filas de elementos ópticos. Los elementos ópticos inferiores, o elementos ópticos correspondientes a zonas de detección inferiores, pueden estar más atenuados/enmascarados.

Considerando el elemento óptico parcialmente enmascarado en el centro de la fila 710-3 en la figura 7c, se puede ver que hay elementos ópticos parcialmente enmascarados a lo largo de la primera y segunda direcciones sustancialmente perpendiculares respectivas. Por ejemplo, el elemento óptico en el centro de la fila 710-5 y cualquiera de los otros elementos ópticos en la fila 710-3. En uso, hay al menos un elemento óptico parcialmente enmascarado que tiene una zona de detección más baja que la del elemento central en la fila 710-3 (por ejemplo, cualquier elemento óptico en las filas 710-4 a 710-6) y al menos un elemento de detección parcialmente enmascarado que tiene una zona de detección nivelada sustancialmente horizontal con la del elemento 710-3 (por ejemplo, cualquier otro elemento óptico en la fila 710-3). Hay al menos un elemento óptico que tiene una zona de detección más alta que la del elemento central de la fila 710-3 que está desenmascarada por la sección de enmascaramiento (por ejemplo, cualquier elemento de la fila 710-1). Hay al menos un elemento óptico no enmascarado sobre el elemento central de la fila 710-3 (es decir, el elemento central de la fila 710-1).

En la realización de la figura 7c, los elementos ópticos bloqueados en la fila 710-7 tienen zonas de detección inferiores, en uso, que las zonas de detección de los elementos ópticos parcialmente enmascarados (por ejemplo, en las filas 710-2 a 710-6). Los elementos ópticos bloqueados en la fila 710-7 se encuentran debajo de los elementos ópticos parcialmente bloqueados (cuando el detector está instalado/en uso).

El inventor de la presente solicitud descubrió que para el detector de infrarrojos ilustrado en las figuras 7a y 7b, para cada uno de los elementos ópticos que debían enmascararse parcialmente, en muchos casos era necesaria una proporción de enmascaramiento de más del 60% para distinguir entre un humano y una mascota, y en muchos de estos casos, se requería un enmascaramiento superior al 70%. Para muchas de estas aplicaciones, se descubrió que enmascarar hasta el 90% da buenos resultados. Las proporciones de enmascaramiento aquí están en términos del área del elemento óptico que está enmascarado.

Al considerar la cantidad de atenuación para cada elemento óptico por la sección de enmascaramiento con 0% sin atenuación y 100% sin transmisión (por ese elemento óptico), se encontró un rango de 60% a 90% para dar buenos

resultados para muchas aplicaciones se encontró que la atenuación en un rango de 70% a 90% proporciona mejores resultados en algunas aplicaciones.

5 Se puede proporcionar una colección de secciones de enmascaramiento que tienen diferentes niveles y patrones de atenuación como un kit. El kit puede incluir otros componentes del dispositivo de detección (por ejemplo, los de la figura 3), tal como la sección óptica, la carcasa, el tablero de circuito, etc. Las secciones de enmascaramiento pueden disponerse para que sean extraíbles después del uso/instalación.

10 Un método para modificar un dispositivo de detección de infrarrojos de acuerdo con una realización incluye enmascarar parcialmente un primer elemento óptico de la pluralidad de elementos ópticos colocando una sección de enmascaramiento de modo que una primera parte del primer elemento óptico esté enmascarada por una porción de la sección de enmascaramiento que es opaca a la radiación infrarroja.

15 La figura 8 ilustra un método 800 para modificar un dispositivo de detección de infrarrojos de acuerdo con una realización adicional. El método comienza en el paso 810, y en el paso 820 se determina si se requiere o no un grado diferente de enmascaramiento. Si no se requiere ningún cambio en el grado de enmascaramiento, el método finaliza en el paso 870. Si se requiere un grado diferente de enmascaramiento, el método continúa en el paso 830, y se determina si una sección de enmascaramiento ya está en uso (por ejemplo, instalada o conectada). Cuando no se usa una sección de enmascaramiento, se inserta/conecta una nueva sección de enmascaramiento o de otro modo se aplica al dispositivo de detección en el paso 860 y el método termina en el paso 870. Por otro lado, si una sección de enmascaramiento ya está en uso, es eliminada en el paso 840, y se decide en el paso 850 si se necesita o no una sección de enmascaramiento. Por ejemplo, cuando una mascota ya no está presente, puede ser innecesario e indeseable continuar enmascarando o enmascarando parcialmente una zona de detección. Cuando no se necesita una sección de enmascaramiento, el método termina en el paso 870. Si se necesita una sección de enmascaramiento, se selecciona una sección de enmascaramiento nueva o diferente y se aplica al detector (por ejemplo, instalado o conectado) en el paso 860. El método termina en el paso 870.

25 El método de la figura 8 puede repetirse iterativamente para seleccionar una sección de enmascaramiento que se utilizará probando la idoneidad de la sección de enmascaramiento instalada y repitiendo el método según sea necesario. El método de la figura 8 puede realizarse en la instalación del dispositivo de detección, o puede realizarse más tarde, por ejemplo, si hay un cambio en el entorno o en el rendimiento requerido del dispositivo. En algunas realizaciones, las secciones de enmascaramiento pueden estar dispuestas de tal manera que no sea necesaria la eliminación de una sección de enmascaramiento previamente presente. Por ejemplo, se pueden proporcionar secciones de enmascaramiento complementarias que se pueden usar en combinación. Un ejemplo de tal disposición en la realización de la figura 7 puede proporcionar secciones de enmascaramiento independientes para cada fila de elementos ópticos. Esto permite un mayor control individual sobre el enmascaramiento aplicado a cada fila de elementos ópticos.

35 Las realizaciones anteriores usaron el ejemplo de facetas de Fresnel (o porciones de facetas de Fresnel) como elementos ópticos. En los ejemplos que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones, podrían usarse otros tipos de lentes, tales como lentes cilíndricos. Las facetas de Fresnel tienen la ventaja de que la forma de la zona de detección correspondiente no se ve afectada cuando se usa una sección de enmascaramiento opaco para enmascarar parcialmente la faceta.

40 Los materiales y métodos de producción de los diversos elementos no están particularmente limitados. La carcasa 350a, 350b y los elementos del módulo 370 óptico (incluidos los elementos ópticos) pueden ser de plástico moldeado.

Las secciones ópticas y las secciones de enmascaramiento ejemplificadas han sido sustancialmente simétricas, pero este no tiene por qué ser el caso. Además, los ejemplos muestran elementos ópticos agrupados en filas, pero son posibles otras disposiciones y agrupaciones.

45 La sección de enmascaramiento puede incluir porciones translúcidas infrarrojas, además de las porciones opacas infrarrojas. Sin embargo, es preferible que el enmascaramiento de al menos un elemento óptico parcialmente enmascarado se deba solo a una porción infrarroja opaca de la sección de enmascaramiento.

50 El dispositivo de detección puede proporcionar señales indicativas de una detección, o indicativas de un estado de detección (por ejemplo, Verdadero o Falso), a un procesador externo o a una alarma externa. Alternativamente, se pueden pasar señales "en bruto" desde el dispositivo de detección para su procesamiento externo para determinar si se ha producido una detección. El dispositivo de detección puede incluir un procesador y/o una alarma.

55 Las realizaciones en el presente documento se han descrito en términos de un dispositivo de detección de intrusos, y en particular de un dispositivo de detección de intrusos dispuesto para evitar falsas alarmas debido a mascotas o animales pequeños. Sin embargo, la invención no se limita a dispositivos de detección de intrusos, y puede usarse en detectores infrarrojos en otras aplicaciones donde se desea la atenuación selectiva de la radiación infrarroja de las zonas de detección.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de infrarrojos que comprende:

una sección de detección de infrarrojos que incluye un par de elementos piroeléctricos opuestos;

5 una pluralidad de elementos ópticos dispuestos para dirigir la radiación infrarroja a la sección de detección de infrarrojos; y

una sección de enmascaramiento dispuesta en contacto con el primer elemento óptico para enmascarar parcialmente un primer elemento óptico de la pluralidad de elementos ópticos, de modo que una primera parte del primer elemento óptico está enmascarada y una segunda parte del primer elemento óptico no está enmascarada, de modo que la sección de enmascaramiento está dispuesta para atenuar la radiación infrarroja dirigida a través del primer elemento óptico, en donde el primer elemento óptico es una faceta de Fresnel, y el primer elemento óptico y la sección de enmascaramiento son tales que la forma de una zona de detección asociada con el primer elemento óptico no se ve afectada por la presencia o ausencia de la sección de enmascaramiento,

10 el enmascaramiento del primer elemento óptico por la sección de enmascaramiento es el mismo para ambos pares de elementos piroeléctricos, y

15 la primera parte del primer elemento óptico está enmascarada por una porción de la sección de enmascaramiento que es opaca a la radiación infrarroja.

2. El dispositivo de detección de infrarrojos de la reivindicación 1, en donde la sección de enmascaramiento tiene un orificio en forma de ranura que corresponde a una porción no enmascarada del primer elemento óptico.

20 3. El dispositivo de detección de infrarrojos de cualquier reivindicación precedente, en donde la sección de enmascaramiento enmascara parcialmente elementos ópticos posicionados a lo largo de las direcciones primera y segunda, sustancialmente perpendiculares, respectivas desde el primer elemento óptico.

4. El dispositivo de detección de infrarrojos de cualquier reivindicación precedente, en donde la sección de enmascaramiento enmascara parcialmente un elemento óptico inferior dispuesto, cuando está en uso, para tener una zona de detección inferior a una zona de detección del primer elemento óptico.

25 5. El dispositivo de detección de infrarrojos de la reivindicación 4, en donde la atenuación por la sección de enmascaramiento es menor para el infrarrojo de la zona de detección del primer elemento óptico que para el infrarrojo de la zona de detección del elemento óptico inferior.

30 6. El dispositivo de detección de infrarrojos de la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde una proporción del primer elemento óptico enmascarado por la sección de enmascaramiento es menor que una proporción del elemento óptico inferior enmascarado por la sección de enmascaramiento.

7. El dispositivo de detección de infrarrojos de cualquier reivindicación precedente, dispuesto de manera que al menos un elemento óptico superior tenga una zona de detección más alta, cuando está en uso, que la zona de detección del primer elemento óptico, y el elemento óptico superior no esté bloqueado por la sección de enmascaramiento.

35 8. El dispositivo de detección de infrarrojos de cualquier reivindicación precedente, en donde al menos un elemento óptico está completamente enmascarado por la sección de enmascaramiento.

9. El dispositivo de detección de infrarrojos de cualquier reivindicación precedente, en donde la sección de enmascaramiento es extraíble

40 10. Un método para modificar un dispositivo de detección infrarrojo que tiene una sección de detección de infrarrojos y una pluralidad de elementos ópticos dispuestos para dirigir la radiación infrarroja desde las zonas de detección respectivas hacia la sección de detección de infrarrojos, la sección de detección de infrarrojos incluyendo un par de elementos piroeléctricos opuestos, el método comprende:

45 enmascarar parcialmente un primer elemento óptico de la pluralidad de elementos ópticos colocando una sección de enmascaramiento en contacto con el primer elemento óptico de manera que una primera parte del primer elemento óptico esté enmascarada por una porción de la sección de enmascaramiento que es opaca a radiación infrarroja, en donde

el primer elemento óptico es una faceta de Fresnel, y el primer elemento óptico y la sección de enmascaramiento son tales que la forma de una zona de detección asociada con el primer elemento óptico no se ve afectada por la presencia o ausencia de la sección de enmascaramiento, y

50 el enmascaramiento del primer elemento óptico por la sección de enmascaramiento es el mismo para ambos pares de elementos piroeléctricos.

11. El método de la reivindicación 10, que comprende además eliminar la sección de enmascaramiento anterior antes de enmascarar parcialmente el primer elemento óptico, siendo la sección de enmascaramiento anterior una sección de enmascaramiento en uso, antes de su eliminación, para enmascarar un elemento óptico de la pluralidad de elementos ópticos.
- 5 12. El método de la reivindicación 10 u 11, en donde la sección de enmascaramiento tiene un agujero en forma de ranura que corresponde a una porción desenmascarada del primer elemento óptico.

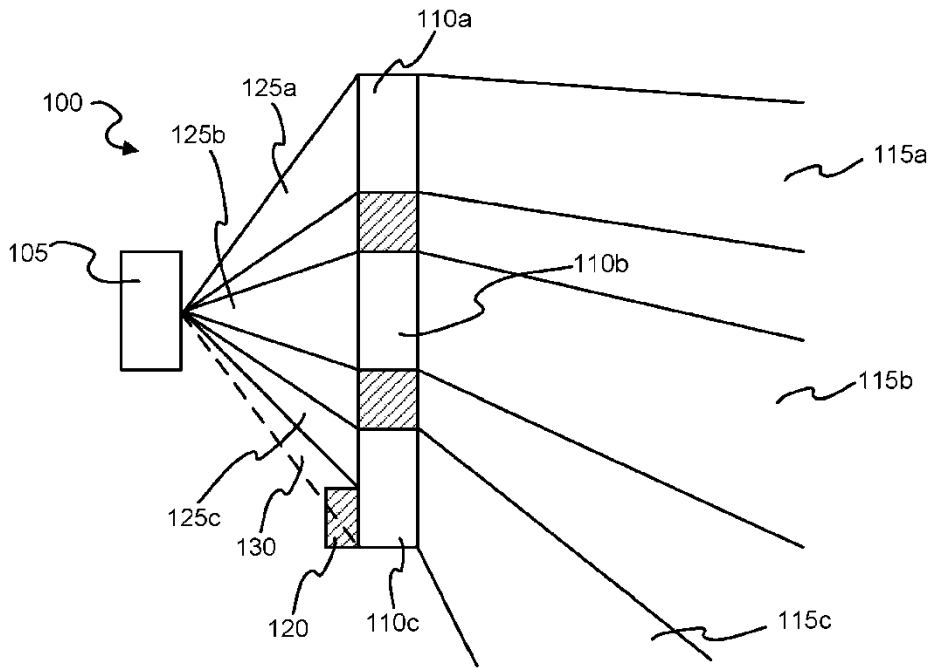


FIG. 1

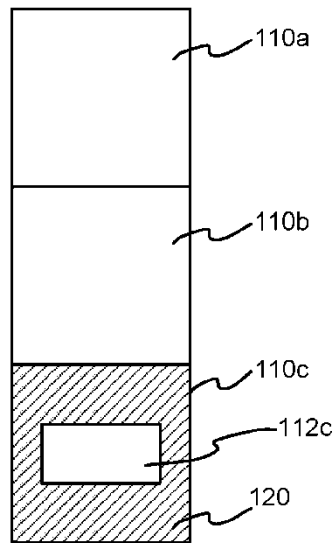


FIG. 2

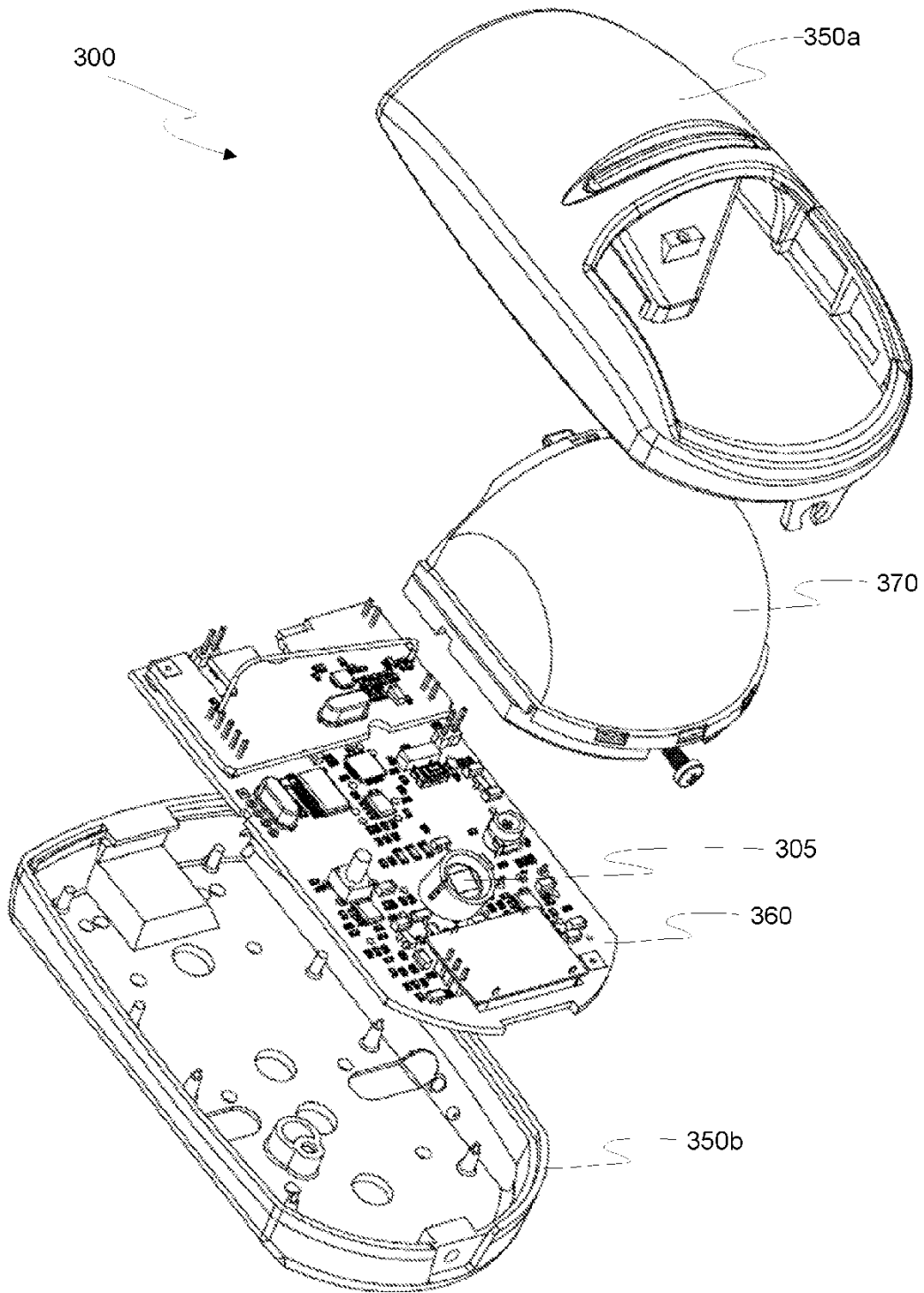


FIG. 3

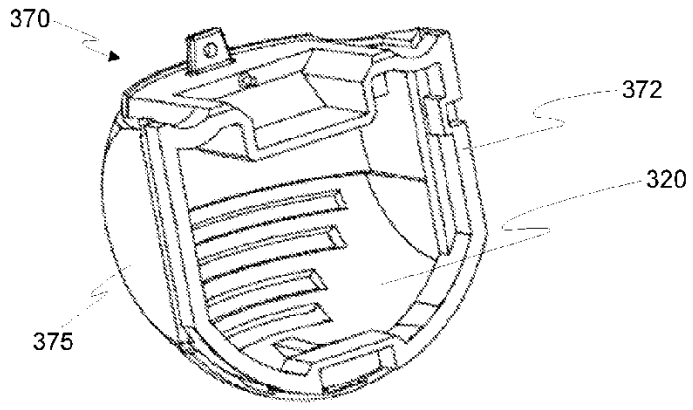


FIG. 4a

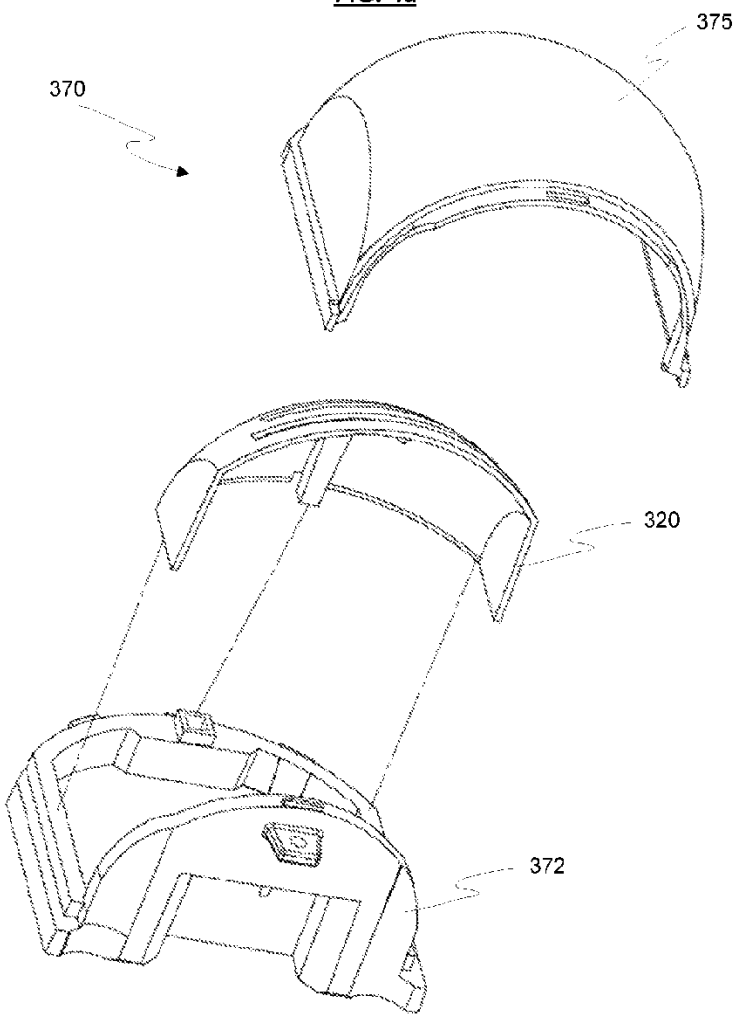


FIG. 4b

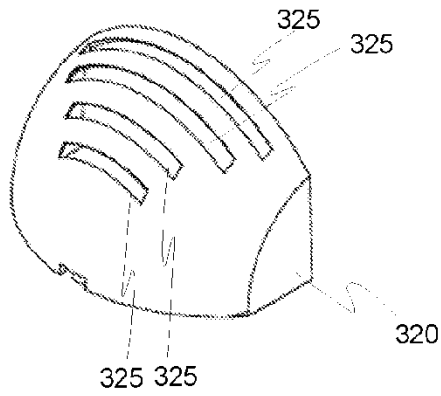


FIG. 5a

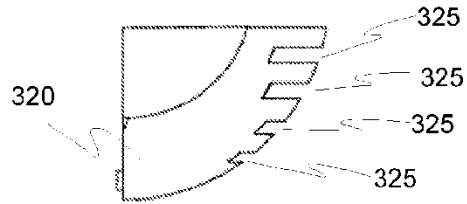


FIG. 5b

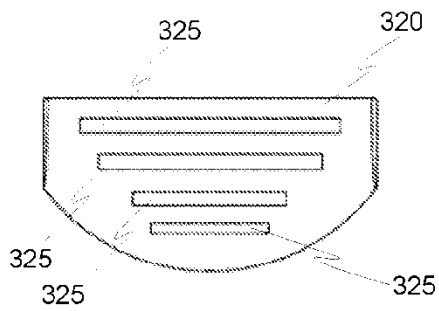


FIG. 5c

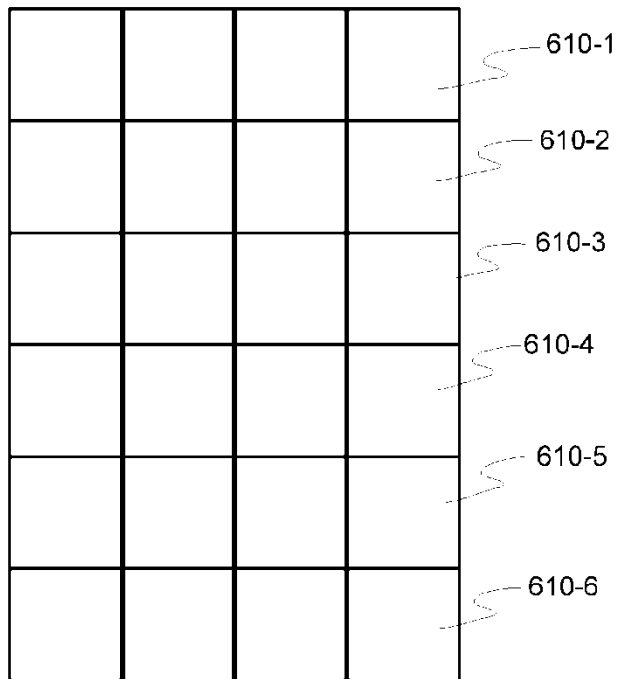


FIG. 6a

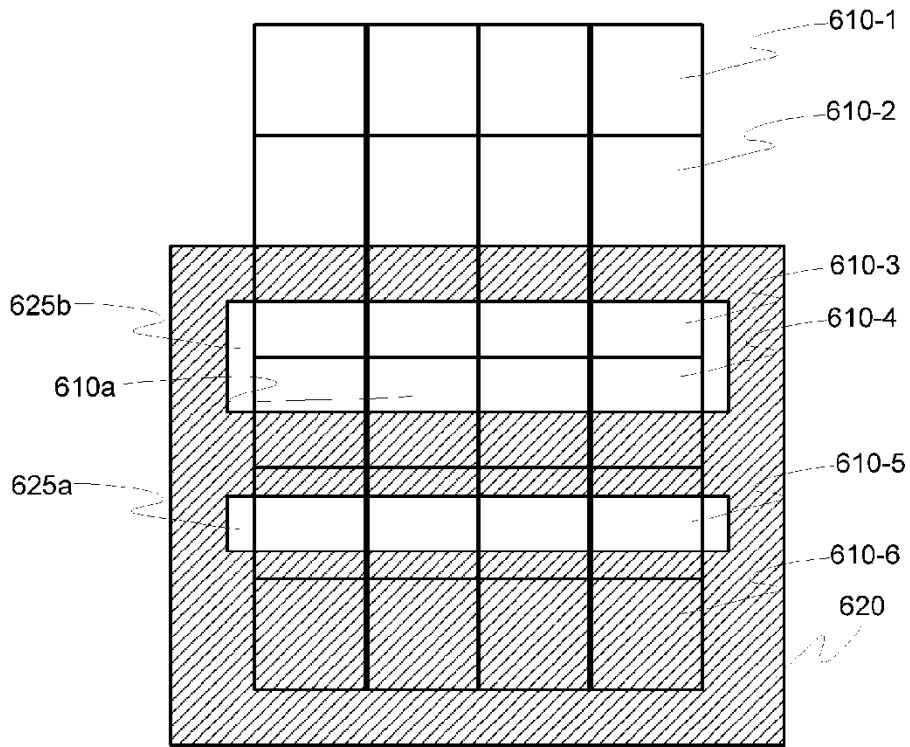


FIG. 6b

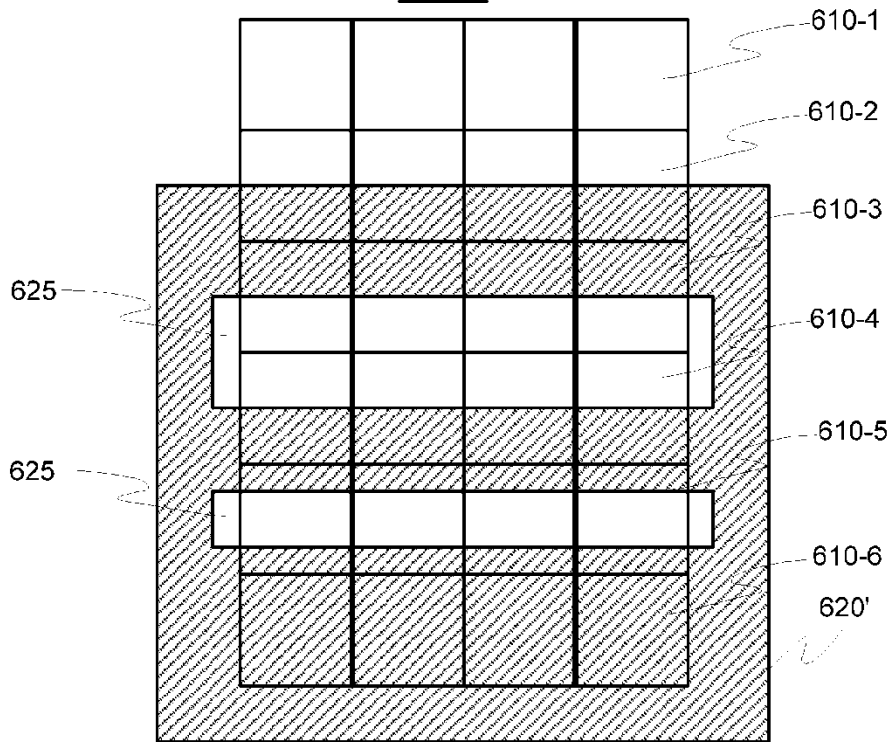


FIG. 6c

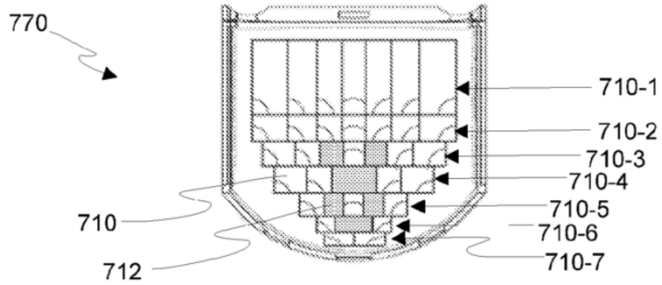


FIG. 7a

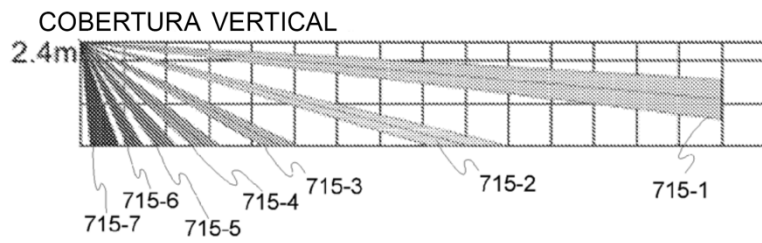
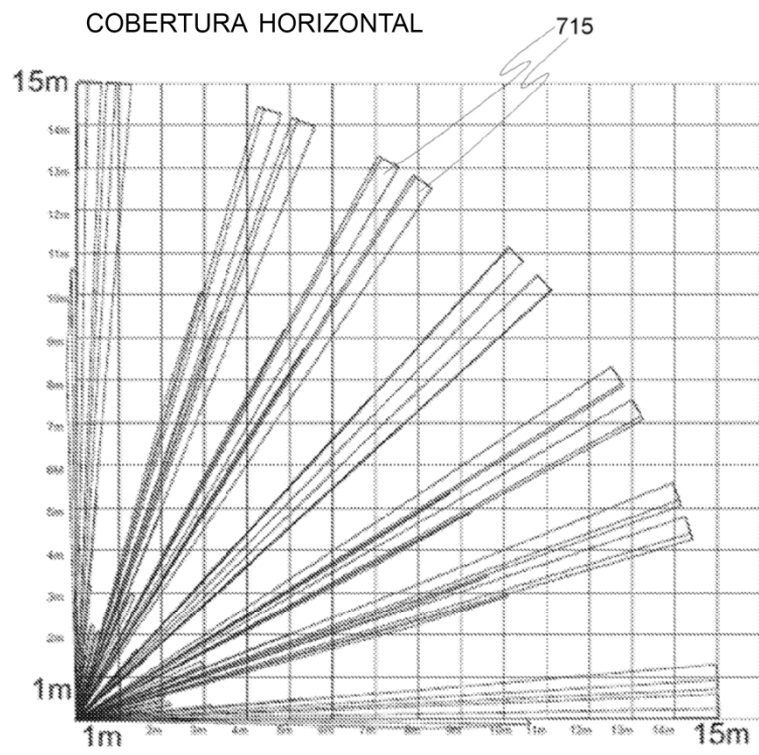


FIG. 7b

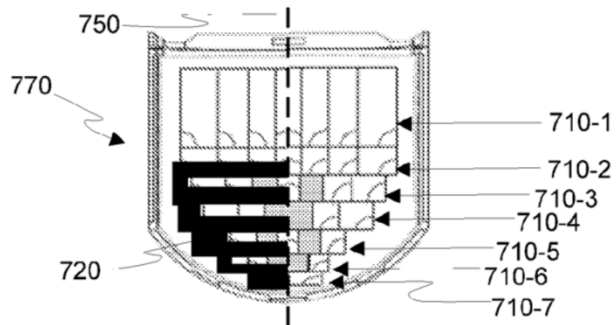


FIG. 7c

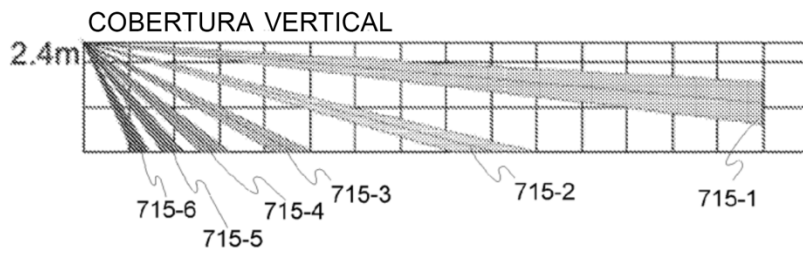
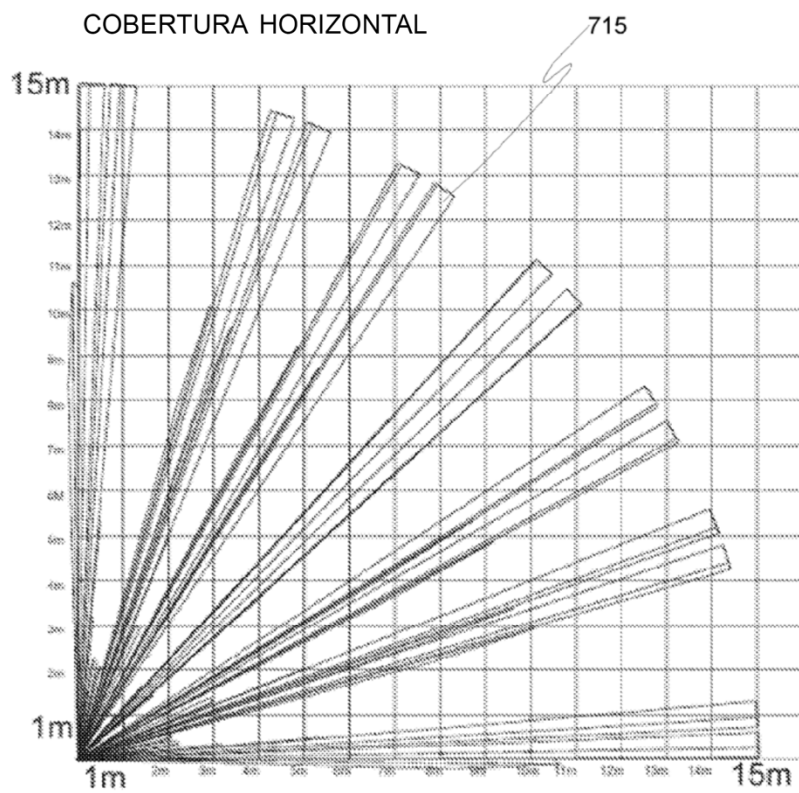


FIG. 7d

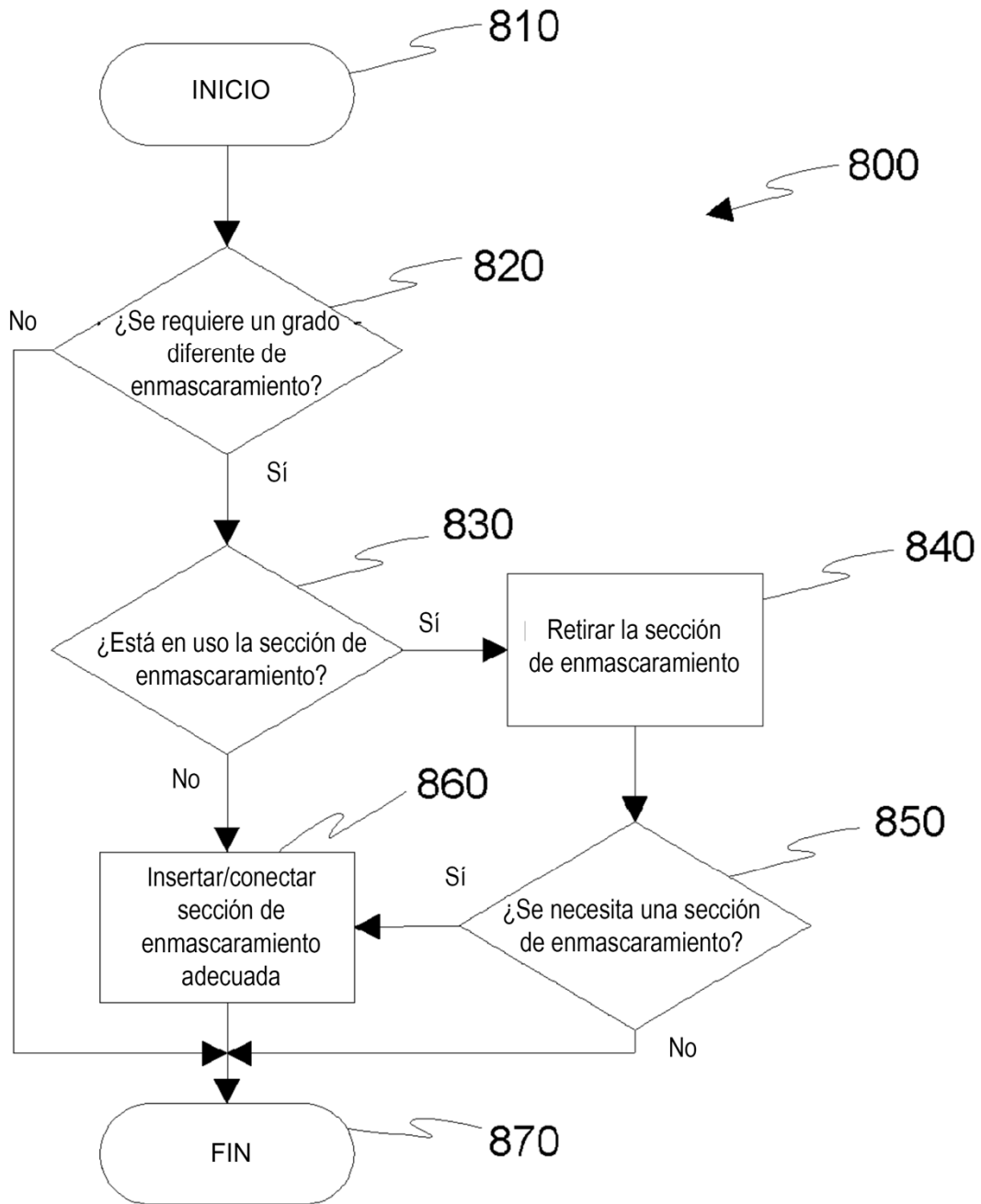


FIG. 8