

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 107**

51 Int. Cl.:

A01M 1/02 (2006.01)

A01M 23/38 (2006.01)

A01M 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2021** **PCT/EP2021/062643**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2021** **WO21228950**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2021** **E 21726080 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 4149255**

54 Título: **Dispositivo de supervisión de plagas**

30 Prioridad:

13.05.2020 EP 20174414

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

04.11.2024

73 Titular/es:

SYNGENTA CROP PROTECTION AG (100.0%)
Rosentalstrasse 67
4058 Basel, CH

72 Inventor/es:

BARLOW, THOMAS;
SARRIAS, MERISSA;
JAMES, ALUN y
CAMPBELL, JONATHAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 985 107 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 supervisión de plagas

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de supervisión de plagas y a un método para supervisar una trampa para plagas.

Antecedentes

- 10 Plaga es un término usado para describir un animal o insecto molesto. Los ejemplos de plagas pueden incluir roedores, moscas, cucarachas y chinches. En entornos domésticos y comerciales, las plagas pueden ser molestas, desagradables y/o un riesgo para la salud. A menudo es difícil detectar la presencia de plagas sin encontrarse directamente con las mismas. Además, plagas comunes tales como pulgas, cucarachas y chinches son nocturnas, por lo que se reducen las oportunidades de detección por encontrarlas personalmente. Por lo tanto, se conoce la
15 instalación de trampas para la detección de una diversidad de plagas. Estas trampas sirven para capturar plagas, de tal modo que, tras la inspección, la presencia de una plaga puede ser indicativa de la infestación por una plaga.

- Es común que los propietarios de entornos domésticos y comerciales adopten medidas para supervisar continuamente las instalaciones para identificar un problema de plagas. En particular, los establecimientos comerciales más grandes, por ejemplo, hoteles, pueden desear realizar una supervisión en busca de plagas como una medida preventiva. Esto les permite captar infestaciones potenciales de forma temprana, para reducir el gasto en la erradicación de una infestación.

- A menudo, debido al tamaño de las instalaciones, se instalarán múltiples dispositivos de detección. Previamente, las trampas para plagas tenían que comprobarse manualmente para detectar la presencia de una plaga. Esto requería que al menos un usuario comprobara regularmente todas las trampas en unas instalaciones, lo que lleva mucho tiempo. Además, incluso las trampas vacías deben comprobarse, debido a que no había forma de saber si una trampa contenía una plaga.

- 30 Por lo tanto, es común usar dispositivos de supervisión dentro de trampas para plagas para eliminar la necesidad de comprobar trampas que lo más probable es que estén vacías. Sin embargo, una supervisión constante de una trampa para plagas puede requerir una cantidad muy alta de energía. En este sentido, los dispositivos de supervisión a menudo requieren que la trampa para plagas se enchufe a una toma para cumplir los requisitos de alta potencia. Esto significa que la trampa no puede situarse en el área más adecuada para capturar una plaga.

- 35 Como alternativa, algunos dispositivos pueden funcionar con baterías. Sin embargo, los requisitos de alta potencia significan que las baterías deben sustituirse regularmente. Esto provoca un coste aumentado para el usuario final.

- 40 El documento WO2016/130182 A1 divulga un sistema de supervisión de insectos automatizado que incluye un alojamiento, una cámara interior dentro del alojamiento y una fuente de luz dispuesta dentro del alojamiento para iluminar al menos una porción de una superficie de suelo de la cámara interior.

- 45 El documento WO 2019/138242 A1 divulga un sistema para detectar la presencia de plagas usando un sistema de detección interconectado en red que incluye un sistema de cámara. En este sistema, se usan datos de referencia asociados con la plaga objetivo para detectar la presencia de plagas. Esto puede requerir una cantidad alta de energía (por ejemplo, requiriendo unas capacidades de memoria altas). Documentos relevantes adicionales del estado de la técnica para este campo técnico son: US 2016/235050 A1 y US 2018/210064 A1.

Breve resumen

- 50 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de supervisión de plagas, que comprende un alojamiento, una superficie dentro del alojamiento; un sensor óptico configurado para generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro del alojamiento; y un procesador en comunicación con el sensor óptico.

- 55 En una realización, el procesador está configurado para: recibir datos ópticos desde el sensor óptico; seleccionar datos ópticos en relación con al menos un segmento de la superficie interior, y disponer los datos ópticos en relación con el al menos un segmento como una pluralidad o bloque de píxeles. El procesador puede evaluar adicionalmente si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior al: (1) contar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado; (2) determinar si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado; y (3) determinar, basándose en si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior. De forma adecuada, la superficie interior incluye una sustancia pegajosa o adhesiva sobre la misma para inmovilizar plagas. Como alternativa, la superficie comprende una trampa de caída en foso.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una trampa para plagas que comprende el dispositivo descrito en el presente documento.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un kit de piezas para proporcionar un dispositivo de supervisión de plagas, comprendiendo el kit de piezas: un primer alojamiento que tiene una superficie interior para dar cabida a plagas en la misma un segundo alojamiento que tiene una superficie interior para dar cabida a plagas en la misma; una carcasa, en donde la carcasa está configurada de tal modo que, durante el uso, la carcasa puede acoplarse de forma liberable o bien al primer alojamiento o bien al segundo alojamiento. De forma adecuada, la carcasa aloja: un sensor óptico configurado para generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro de o bien el primer o bien el segundo alojamiento; y un procesador en comunicación con el sensor óptico, en donde el procesador está configurado para: recibir datos ópticos desde el sensor óptico; seleccionar datos ópticos en relación con al menos un segmento de la superficie interior del primer o el segundo alojamiento.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método para supervisar una trampa para plagas, comprendiendo el método: generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro de un alojamiento; seleccionar datos ópticos en relación con al menos un segmento de la superficie interior, disponiéndose los datos ópticos en relación con el al menos un segmento como una pluralidad de píxeles; evaluar si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior del alojamiento al: contar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado; y determinar si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado; y determinar, basándose en si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento.

Apropiadamente, el método del cuarto aspecto de la presente invención se realiza usando el dispositivo del primer aspecto de la invención.

Ciertos aspectos de la presente invención proporcionan la ventaja de que se proporciona un dispositivo de supervisión de plagas con requisitos de procesamiento reducidos y, por lo tanto, un consumo de energía reducido en comparación con sistemas conocidos. En ciertos aspectos, esto prevé una movilidad aumentada del dispositivo de supervisión de plagas en el sentido de que el dispositivo (como resultado del consumo de energía reducido) no está limitado a una conexión de alimentación de la red eléctrica o a sustituciones de batería regulares.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán ejemplos de la presente invención en lo sucesivo en el presente documento, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

las Figuras 1a y 1b ilustran vistas en planta (unas vistas transparente y en despiece ordenado) de un dispositivo de supervisión de plagas de ejemplo;

la Figura 2 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo de supervisión de plagas de ejemplo;

las Figuras 3a y 3b ilustran vistas en sección transversal y en planta de un dispositivo de supervisión de plagas de ejemplo durante el uso;

la Figura 4 ilustra un diagrama de flujo para un método de ejemplo para supervisar una trampa para plagas;

la Figura 5 ilustra un diagrama de flujo para otro método de ejemplo para supervisar una trampa para plagas;

la Figura 6 ilustra un diagrama de flujo para otro método de ejemplo para supervisar una trampa para plagas;

la Figura 7 ilustra un diagrama de flujo para otro método de ejemplo para supervisar una trampa para plagas;

la Figura 7a ilustra un diagrama de flujo para otro método de ejemplo para supervisar una trampa para plagas;

las Figuras 8, 9a, 9b, 10a y 10b ilustran vistas en planta de ejemplos adicionales de un dispositivo de supervisión de plagas; y

las Figuras 11 y 12 ilustran unas vistas en planta y lateral (transparentes), respectivamente, de un dispositivo de supervisión de plagas de ejemplo.

En los dibujos, números de referencia semejantes se refieren a partes semejantes.

Como se usa en el presente documento, el término 'plaga' se usa para describir un animal o insecto molesto. Los ejemplos de plagas pueden incluir (pero sin limitación) roedores, moscas, pulgas, cucarachas y chinches.

Como se usa en el presente documento, el término 'alojamiento' se refiere a un recipiente que tiene una superficie interior sustancialmente cerrada. Por ejemplo, el alojamiento puede incluir un conjunto de paredes delimitadoras que rodean/definen una superficie interior (por ejemplo, una base) entre las mismas.

Como se usa en el presente documento, la expresión 'segmento de una superficie' o 'segmento de una superficie interior' se refiere a una sección o área de una superficie. Por ejemplo, el segmento de una superficie puede referirse al campo de visión de un sensor óptico dirigido hacia la superficie (o el campo de visión de un píxel de un sensor óptico de múltiples píxeles).

Como se usa en el presente documento, el término 'bloque' se refiere a un bloque o (sub)conjunto discretizado de los datos ópticos en relación con una superficie o superficie interior que se recibe desde un sensor óptico dirigido a la misma. Por ejemplo, un procesador puede configurarse para discretizar los datos ópticos recibidos en relación con una superficie para dar una pluralidad de bloques o conjuntos discretizados, incluyendo cada bloque datos ópticos correspondientes a un segmento separado de la superficie en donde los datos ópticos en relación con un segmento de la superficie pueden incluir una pluralidad de píxeles.

Como se usa en el presente documento, la expresión 'condición predeterminada asociada con una superficie interior' indica que la condición predeterminada se refiere a propiedades o un estado de la propia superficie en lugar de a una plaga en la misma (o, más particularmente, a las propiedades esperadas o al estado de la superficie sin una plaga en la misma). Por ejemplo, la condición predeterminada puede referirse a la intensidad esperada de luz reflejada desde la superficie para una luz ambiental/aplicada dada (por ejemplo, la condición predeterminada puede concernir al número de píxeles por debajo de una intensidad de luz esperada).

Como se usa en el presente documento, una 'indicación de una plaga en una superficie' es una sugerencia/afirmación, respaldada por conclusiones extraídas de datos ópticos correspondientes, de que una plaga está presente en lugar de una conclusión positiva de que una plaga está presente en la superficie interior.

Como se usa en el presente documento, "componentes de supervisión" para hacer funcionar un dispositivo de supervisión de plagas se refiere a unos medios para detectar plagas dentro del dispositivo de supervisión de plagas. Por ejemplo, los medios para detectar plagas pueden incluir el procesador, sensor óptico, fuente de alimentación, LED del dispositivo de supervisión de plagas.

Descripción detallada

De acuerdo con la presente invención, en un primer aspecto se proporciona un dispositivo de supervisión de plagas, que comprende un alojamiento, una superficie dentro del alojamiento; un sensor óptico configurado para generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro del alojamiento; y un procesador en comunicación con el sensor óptico.

Apropiadamente, el procesador está configurado para discretizar los datos ópticos recibidos para dar una pluralidad de bloques discretizados, incluyendo cada bloque discretizado datos ópticos correspondientes a un segmento separado de la superficie interior. Preferiblemente, el procesador está configurado adicionalmente para evaluar si los datos ópticos correspondientes a una pluralidad de segmentos de la superficie interior cumplen una condición predeterminada.

En una realización preferida, el procesador está configurado para determinar si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento, determinando si hay una pluralidad de segmentos adyacentes que tienen, cada uno, datos ópticos correspondientes que cumplen la condición predeterminada; y determinar si la pluralidad de segmentos adyacentes contiene un número de segmentos que es mayor que o igual a un valor umbral de segmentos predeterminado.

En otra realización, el dispositivo comprende unos medios de comunicación configurados para transmitir información a un receptor externo, en donde el procesador está configurado para dar instrucciones a los medios de comunicación para transmitir información al receptor externo si se determina una indicación de una plaga.

En una realización preferida, la información transmitida comprende los datos ópticos correspondientes a los segmentos de la superficie interior a partir de los que se ha determinado una indicación de una plaga. Los datos ópticos pueden comprender una imagen de la superficie que se está interrogando.

En una realización adicional, el procesador está configurado adicionalmente para asignar una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido la condición predeterminada asociada con la superficie interior.

En otra realización, el procesador está configurado adicionalmente para asignar la indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido la condición predeterminada asociada con la superficie interior solo si: el al menos un segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes, los datos ópticos para los cuales cumplían la condición predeterminada asociada con la superficie interior y a partir de los cuales se determinó que había una indicación de una plaga en la superficie interior.

En otra realización más, el procesador está configurado adicionalmente para recibir datos ópticos adicionales desde el sensor óptico; seleccionar al menos un segmento de la superficie interior para el que datos ópticos adicionales, dispuestos como una pluralidad de píxeles, han sido generados por el sensor óptico; y determinar si hay una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada asociada con la superficie interior. De esta forma, puede evaluarse si los datos ópticos adicionales correspondientes al al menos un segmento de la superficie interior cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior. En una realización, tal evaluación se hace solo si no hay ninguna indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada. Después de que se haya hecho la evaluación y determinar a partir de la evaluación si hay una indicación de una plaga en la superficie interior.

En una realización, los datos ópticos incluyen intensidad de luz.

En otra realización, el dispositivo comprende además un controlador configurado para conmutar el dispositivo entre un modo activo y un modo de espera.

En una realización adicional, el sensor óptico y el procesador se acoplan de forma liberable al alojamiento. Preferiblemente, el dispositivo incluye además una carcasa, en donde el sensor óptico y el procesador se alojan al menos parcialmente dentro de la carcasa, en donde la carcasa se acopla de forma liberable al alojamiento.

En una realización preferida, el dispositivo comprende además una batería como una fuente de alimentación.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una trampa para plagas que comprende el dispositivo descrito en el presente documento.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un kit de piezas para proporcionar un dispositivo de supervisión de plagas como se describe en el presente documento. En una realización, que los datos ópticos recibidos por el procesador en el kit se refieran a al menos un segmento de la superficie interior del primer o el segundo alojamiento del kit se refiere a que el al menos un segmento que se disponga como una pluralidad de píxeles; evaluar si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior del primer o el segundo alojamiento al: contar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado; y determinar si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado; determinar, basándose en si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior del primer o el segundo alojamiento, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior del primer o el segundo alojamiento.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método para supervisar una trampa para plagas. Apropiadamente, el método del cuarto aspecto de la presente invención se realiza usando el dispositivo del primer aspecto de la invención.

En una realización, el método comprende la etapa de discretizar los datos ópticos para dar una pluralidad de bloques discretizados, incluyendo cada bloque discretizado datos ópticos correspondientes a un segmento separado de la superficie interior.

En otra realización, la etapa de evaluar si los datos ópticos correspondientes a una pluralidad de segmentos de la superficie interior cumplen una condición predeterminada.

En una realización adicional, la etapa de determinar a partir de la evaluación si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento comprende: determinar si hay una pluralidad de segmentos adyacentes que tienen, cada uno, datos ópticos correspondientes que cumplen la condición predeterminada; y determinar si la pluralidad de segmentos adyacentes contiene un número de segmentos que es mayor que o igual a un valor umbral de segmentos predeterminado.

En una realización preferida, el método comprende la etapa de transmitir información a un receptor externo si se determina una indicación de una plaga.

Adicionalmente, se prefiere que la información transmitida comprenda los datos ópticos correspondientes a los segmentos a partir de los que se ha determinado una indicación de una plaga. Lo más preferiblemente, se transmite una imagen de la superficie.

En una realización, el método también comprende la etapa de asignar una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento han cumplido la condición predeterminada.

5 En una realización adicional, la indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento han cumplido la condición predeterminada solo se asigna si el al menos un segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes, los datos ópticos para cada uno de los cuales cumplían la condición predeterminada y a partir de los cuales se determinó que había una indicación de una plaga en la superficie interior.

10 En otra realización, el método incluye las etapas de: generar datos ópticos adicionales en relación con la superficie interior; seleccionar al menos un segmento de la superficie interior para el que se han generado datos ópticos adicionales; determinar si hay una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada; evaluar si los datos ópticos adicionales correspondientes al al menos un segmento de la superficie interior cumplen una condición predeterminada solo si no hay ninguna
15 indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada; y determinar a partir de la evaluación si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento.

20 En otra realización, evaluar si los datos ópticos adicionales correspondientes al al menos un segmento de la superficie interior cumplen una condición predeterminada y transmitir información óptica a un receptor externo solo si hay una indicación a partir de los datos ópticos de que el número de segmentos que cumplen la condición predeterminada es mayor que el número de segmentos que han cumplido previamente la condición predeterminada.

25 En una realización adicional, la indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento han cumplido la condición predeterminada solo se asigna si el al menos un segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes, los datos ópticos para cada uno de los cuales cumplían la condición predeterminada y a partir de los cuales se determinó que había una indicación de una plaga en la superficie interior.

30 Las Figuras 1a y 1b ilustran un ejemplo de un dispositivo de supervisión de plagas 100 de acuerdo con la presente divulgación. La Figura 2 ilustra el dispositivo de supervisión de plagas 100 ilustrado esquemáticamente. Las Figuras 3a y 3b ilustran el dispositivo de supervisión de plagas 100 durante el uso.

35 El dispositivo de supervisión de plagas 100 incluye un alojamiento 102. Una superficie interior 104 se define dentro del alojamiento 102 para recibir/dar cabida a plagas en la misma. En general, la superficie interior 104 puede ser cualquier superficie alojada dentro del alojamiento 102 (es decir, ubicada dentro de las paredes delimitadoras del alojamiento 102). Por ejemplo, la superficie interior 104 puede formar parte de la base o de las paredes del alojamiento 102 (en este ejemplo, la superficie interior 104 es una porción de base del alojamiento 102). La superficie interior 104 puede configurarse de cualquier forma adecuada, por ejemplo, la superficie interior 104 puede ser plana o curvada/inclinada (tal como una caída en foso).
40

45 El alojamiento 102 está configurado para permitir la entrada de plagas en el mismo. En este sentido, las plagas pueden entrar en el alojamiento 102 y acceder a la superficie interior 104. En este ejemplo, el alojamiento 102 incluye dos entradas 116, situadas en lados opuestos del alojamiento 102 para permitir la entrada de plagas desde uno u otro lado. Las entradas 116 permiten el acceso al interior del alojamiento 102 y, por lo tanto, también a la superficie interior 104.

50 Las entradas 116 pueden configurarse de cualquier forma adecuada dependiendo del tipo de plaga que está siendo supervisado por el dispositivo de supervisión de plagas 100. En general, puede usarse una entrada más ancha (por ejemplo, que abarca sustancialmente la anchura o la longitud del alojamiento 102) y que se ahúsa hacia la superficie interior 104 para maximizar la probabilidad de entrada. Sin embargo, también pueden usarse entradas más estrechas. La trayectoria desde las entradas 116 a la superficie interior 104 puede configurarse de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, la trayectoria desde las entradas a la superficie interior 104 puede ser plana o inclinada (o bien hacia arriba o bien hacia abajo hacia la superficie interior 104).

55 Como se muestra mejor en las Figuras 3a y 3b, el dispositivo de supervisión de plagas 100 incluye además un sensor óptico 106 configurado para generar datos ópticos en relación con la superficie interior 104 dentro del alojamiento 102. En este ejemplo, los datos ópticos generados por el sensor óptico 106 incluyen intensidad de luz reflejada hacia el sensor óptico desde la superficie interior 104.

60 En este ejemplo, el sensor óptico 106 incluye una disposición de cámara dirigida hacia la superficie interior 104. En este ejemplo, la disposición de cámara incluye una cámara de múltiples píxeles, de tal modo que los datos ópticos se disponen como una pluralidad de píxeles.

65 En este ejemplo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 incluye además unos medios de iluminación configurados para iluminar la superficie interior 104 y ayudar a la generación de datos ópticos. En este ejemplo, los medios de iluminación son un LED 108. El LED 108 puede configurarse para generar luz blanca o luz de una longitud de onda

específica, por ejemplo, 530 nm. En otros ejemplos, sin embargo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 puede depender solo de la luz ambiental.

En este ejemplo (como se muestra mejor en las Figuras 3a y 3b), la superficie interior 104 incluye una sustancia o sustrato pegajoso o adhesivo 110 sobre la misma para inmovilizar plagas (por ejemplo, una almohadilla adherente o un tablero adhesivo). En una realización, para fines de empaquetado y transporte, la capa adhesiva del sustrato 110 puede cubrirse con un papel antiadherente. El papel antiadherente se retira antes de su uso para exponer la capa adhesiva para que las plagas puedan entrar en contacto con la capa adhesiva y quedar atrapadas. En otra realización, el sustrato adhesivo 110 (una almohadilla adherente o un tablero adhesivo) es desechable. En esta realización, los tableros adhesivos desechables se sustituyen de forma rutinaria para asegurar la eficacia continuada del dispositivo de supervisión de plagas 100 y para deshacerse de las plagas inmovilizadas en el mismo. La sustancia adhesiva o el sustrato revestido de forma adhesiva 110 puede incluir, por ejemplo, un adhesivo o una composición adhesiva que es un adhesivo sensible a la presión, incluyendo resinas a base de agua o adhesivos de fusión en caliente. En algunas realizaciones, el adhesivo es un polímero acrílico, caucho de butilo, caucho natural, nitrilo, silicona, copolímero de bloque de estireno, estireno-etileno/propileno, estireno-isopreno-estireno y/o adhesivo de éter vinílico o una mezcla de los mismos, por ejemplo.

En otra realización, la superficie interior 104 incluye una trampa de caída en foso (no mostrada) en lugar o además del sustrato 110 para capturar plagas. Los componentes esenciales de una trampa de caída en foso son un recipiente o foso con una pared interior que no puede ser escalada por la plaga. Por ejemplo, una plaga que cae en la trampa será incapaz de escapar debido a que no puede trepar por la pared interior.

En este ejemplo, el sustrato 110 (y/o la caída en foso) se sitúa en el campo de visión 111 del sensor óptico 106 para inmovilizar plagas en una posición adecuada.

El dispositivo de supervisión de plagas 100 incluye además un procesador 112 en comunicación con el sensor óptico 106. El procesador está configurado para recibir datos ópticos desde el sensor óptico 106.

En este ejemplo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 incluye una fuente de alimentación 114. En este ejemplo, se proporciona una única fuente de alimentación para todos los componentes alimentados (por ejemplo, el procesador 112, el sensor óptico 106, el LED 108). En este ejemplo, la fuente de alimentación es una batería (por ejemplo, una batería AA), eliminando la dependencia del dispositivo de supervisión de plagas 100 de la alimentación de la red eléctrica. Por lo tanto, el dispositivo de supervisión de plagas 100 puede situarse en el área más adecuada para capturar plagas en lugar de únicamente en posiciones con acceso a la alimentación de la red eléctrica.

En este ejemplo, los 'componentes de supervisión' para hacer funcionar el dispositivo de supervisión de plagas 100 (por ejemplo, el sensor óptico 106, el LED 108, el procesador 112, la fuente de alimentación 114) se sitúan/alojan al menos parcialmente dentro de una carcasa 120, separada del alojamiento 102 pero acoplada al mismo. Como se muestra mejor en la Figura 3a, la carcasa 120 incluye un hueco o ventana 128 configurado para permitir el acceso al alojamiento 102 (por ejemplo, el sensor óptico 106 y el LED 108 pueden ver la superficie interior 104 a través de la ventana 128).

Como se ilustra en la Figura 4, durante un uso general del dispositivo de supervisión de plagas 100, el sensor óptico 106 genera datos ópticos en relación con la superficie interior (la etapa 1000). Los datos ópticos se pasan al procesador 112 (la etapa 1002), que a continuación analiza los datos (la etapa 1004) para determinar a partir de los datos ópticos si hay una indicación de una plaga en la superficie interior 104 (la etapa 1006).

La Figura 5 ilustra un método para realizar una supervisión en busca de una plaga usando el dispositivo de supervisión de plagas 100. El sensor óptico 106 genera datos ópticos en relación con la superficie interior (la etapa 2000). Los datos ópticos se pasan al procesador 112 (la etapa 2002), que selecciona datos ópticos en relación con un segmento de la superficie interior (la etapa 2003). En este ejemplo, los datos ópticos en relación con el segmento incluyen una pluralidad de píxeles. El procesador 112 analiza los datos ópticos en relación con el segmento (la etapa 2004) y a continuación determina, a partir del análisis, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior (la etapa 2006).

En algunos ejemplos, el procesador 112 puede determinar si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento basándose en si los datos ópticos correspondientes a más de un segmento cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior. Es decir, a continuación del análisis de los datos ópticos para un primer segmento, el procesador 112 puede seleccionar datos ópticos en relación con un segmento adicional para su análisis. Este proceso puede repetirse (por ejemplo, hasta que se hayan analizado datos ópticos en relación con todos los segmentos en el conjunto de datos ópticos/imagen) antes de hacer una determinación acerca de la probabilidad o indicación de una plaga en la superficie interior (como se indica por la flecha 2100).

En este ejemplo, el procesador 112 analiza los datos ópticos para evaluar si los datos ópticos correspondientes al segmento (o a cada segmento por turno) cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior.

En este ejemplo, la condición predeterminada se refiere, en general, a una intensidad de luz esperada reflejada desde la superficie cuando no está presente ninguna plaga. La luz reflejada puede ser luz ambiental o procedente del LED 108 (véase, por ejemplo, la luz que se extiende desde el LED 108 hasta la superficie 110 ilustrada como la pirámide sombreada de la Figura 11 o el triángulo sombreado de la Figura 12). En este ejemplo, el procesador evalúa si se cumple una condición predeterminada contando píxeles 'oscuros' (es decir, píxeles que son más oscuros de lo esperado para la superficie interior).

Específicamente, el procesador 112 cuenta en primer lugar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado (es decir, un valor de intensidad correspondiente al esperado sin la presencia de una plaga). Por ejemplo, aproximadamente el 10 % de la intensidad completa.

En segundo lugar, el procesador 112 determina si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado. Por ejemplo, aproximadamente el 80 % del número total de píxeles en el bloque respectivo.

En una realización alternativa, en relación con una intensidad de luz esperada reflejada desde la superficie cuando no hay ninguna plaga presente, el procesador evalúa si se cumple una condición predeterminada contando píxeles 'claros' (es decir, píxeles que son más claros de lo esperado para la superficie interior) para dar cabida a plagas que tienen una superficie clara o reflectante.

En esta realización, el procesador 112 cuenta en primer lugar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por encima de un valor de intensidad predeterminado (es decir, un valor de intensidad correspondiente al esperado sin la presencia de una plaga). Por ejemplo, aproximadamente el 90 % de la intensidad completa.

En segundo lugar, para la realización alternativa, el procesador 112 determina si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por encima del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado. Por ejemplo, aproximadamente el 20 % del número total de píxeles en el bloque respectivo.

Basándose en si los datos ópticos correspondientes al segmento cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior, el procesador 112 determina si hay una indicación de una plaga en la superficie interior (la etapa 2006). Aunque la descripción que se da a continuación se proporciona en términos de una condición predeterminada donde una intensidad de luz cae por debajo de una intensidad predeterminada, se entendería que pueden elaborarse etapas similares para su aplicación a la realización alternativa indicada anteriormente (es decir, donde una intensidad de luz cae por encima de una intensidad predeterminada).

En un sentido general, si la condición predeterminada ha sido cumplida por los datos ópticos en relación con un segmento, el procesador 112 puede determinar que hay una indicación de una plaga (y, a la inversa, si no se ha cumplido la condición predeterminada, el procesador puede determinar que no hay una indicación de una plaga). En este ejemplo, sin embargo, el procesador 112 determina si hay una indicación de una plaga en la superficie interior determinando, en primer lugar, si hay una pluralidad de segmentos adyacentes que tienen, cada uno, datos ópticos correspondientes que cumplen la condición predeterminada; y determinar a continuación si la pluralidad de segmentos adyacentes contiene un número de segmentos que es mayor que o igual a un valor umbral de segmentos predeterminado. Se entendería que un valor umbral de bloque adecuado para determinar si hay una indicación de una plaga puede depender de la resolución del sensor óptico (es decir, el tamaño de los píxeles), el campo de visión y la plaga que se está supervisando. Por ejemplo, para una plaga pequeña el valor umbral de bloque puede ser de aproximadamente 4 bloques, para una plaga grande el valor umbral de bloque puede ser de aproximadamente 20 bloques.

El proceso de generación, análisis y determinación de datos puede repetirse periódicamente para comprobar la llegada de plagas adicionales (véase la flecha 2200).

La Figura 6 ilustra una implementación de ejemplo del método de la Figura 5. Inicialmente, se enciende el dispositivo de supervisión de plagas 100 (la etapa 1) y una plaga entra en el alojamiento 102. Se generan datos ópticos (la etapa 2000), a partir de los cuales el dispositivo de supervisión de plagas determina que hay una indicación de una plaga en la superficie interior, a través de la detección de segmento(s) 'oscuro(s)' (la etapa 2006, con la etapa intermedia 2004 no mostrada).

En este ejemplo, tras la determinación de que hay una indicación de una plaga en la superficie interior, a continuación se transmite información con respecto a la indicación de una plaga a un receptor externo 126 (la etapa 2009). En este ejemplo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 incluye unos medios de comunicación 124 configurados para transmitir información al receptor externo 126. El procesador 112 está configurado para dar instrucciones a los medios de comunicación 124 para transmitir información al receptor externo 126 si se determina una indicación de una plaga.

El receptor externo 126 puede configurarse para visualizar los datos para que un usuario los compruebe visualmente. El receptor externo 126 puede ser un concentrador de recepción central, conectado a una pluralidad de dispositivos de supervisión de plagas 100.

5 La información transmitida puede incluir los datos ópticos correspondientes a los segmentos a partir de los que se ha determinado una indicación de una plaga. En otros ejemplos, la información transmitida puede incluir todos los datos ópticos (es decir, la imagen de la superficie interior).

10 Puede usarse cualquier medio de comunicación adecuado. Por ejemplo, los medios de comunicación pueden configurarse para transmitir información a través de WiFi, Bluetooth o similar. En este ejemplo, los medios de comunicación incluyen un concentrador de comunicación de ZigBee.

El proceso se repite periódicamente para comprobar la llegada de plagas adicionales (véase la flecha 2200).

15 La Figura 7 ilustra un método para realizar una supervisión en busca de una plaga usando el dispositivo de supervisión de plagas 100, correspondiente en general a la Figura 5. Por brevedad, no se repetirán algunos detalles de etapas correspondientes.

20 En este ejemplo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 tiene un modo de suspensión o de espera, para ayudar a minimizar el consumo de energía para unas operaciones de supervisión mejores. Es decir, el dispositivo de supervisión de plagas 100 está configurado para realizar una supervisión en busca de una plaga solo de forma intermitente para preservar la duración de la batería. En este ejemplo, el dispositivo incluye además un controlador 122 configurado para conmutar el dispositivo de supervisión de plagas 100 entre un modo activo (para operaciones de supervisión) y el modo de espera.

25 El procesador 112 está configurado para dar instrucciones periódicamente al controlador 122 para 'reactivar' el dispositivo de supervisión de plagas 100 (la etapa 2999, Figura 7 o 3999, Figura 7a) - es decir, conmutar el dispositivo de supervisión de plagas 100 desde el modo de espera al activo modo. El período entre operaciones de supervisión puede depender de la plaga que se está supervisando (por ejemplo, plagas más activas pueden requerir una supervisión más frecuente) y/o la duración de batería del dispositivo de supervisión de plagas 100 (por ejemplo, un dispositivo con una duración de batería más larga puede permitir una supervisión más frecuente) supervisión, o puede usarse una supervisión menos frecuente a medida que la carga dentro de la batería va quedando agotada).

30 El sensor óptico 106 genera datos ópticos en relación con la superficie interior (la etapa 3000). En este ejemplo, el procesador está configurado para discretizar los datos ópticos recibidos para dar una pluralidad de bloques o conjuntos discretizados (la etapa 3001), incluyendo cada bloque datos ópticos correspondientes a un segmento separado de la superficie interior. El número de bloques puede elegirse de acuerdo con la plaga que se está supervisando (por ejemplo, pueden usarse bloques más grandes para plagas más grandes).

35 En general, el análisis de la superficie interior procede del análisis de todos los bloques de datos (aunque pueden ignorarse algunos bloques, por ejemplo, los que tienen relación con un segmento de la superficie que incluye una esquina u otra característica redundante). A continuación de la discretización de los datos ópticos, se selecciona un bloque de datos ópticos (la etapa 3003). Las etapas 3003 - 3009 pueden llevarse a cabo como se describe, por ejemplo, en las siguientes realizaciones 1 y 2.

45 **Realización 1**

Al igual que con el método de la Figura 5 como se detalla adicionalmente en la Figura 7, el procesador 112 evalúa si se cumple una condición predeterminada contando el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado (la etapa 3004₁) y determinando si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado (la etapa 3004₂).

50 En este ejemplo, si se cumple la condición predeterminada, el procesador está configurado adicionalmente para asignar, al bloque, una indicación de que se ha cumplido la condición predeterminada. En este ejemplo, la indicación se asigna marcando el bloque como ESTABLECIDO dentro de una matriz de análisis (la etapa 3005).

55 El método se repite a partir de la etapa 3003 para procesar todos los bloques que hay que analizar y se ha compilado una matriz de análisis correspondiente. Cuando se han analizado todos los bloques, el procesador 112 determina a partir del análisis si hay una indicación de una plaga en la superficie interior a partir del contenido de la matriz de análisis (la etapa 3006). Como se ha indicado anteriormente, cada bloque en la matriz de análisis corresponde a datos ópticos a partir de un segmento particular de la superficie (104) que ha sido interrogado por el sensor óptico (106). En consecuencia, los datos ópticos a partir de segmentos adyacentes o colindantes de la superficie (104) corresponden a bloques adyacentes o colindantes que están - unidos entre sí - en la matriz de análisis.

65

En este ejemplo (de una forma similar a la del método de la Figura 5), la determinación de la probabilidad o indicación de una plaga considera:

(1) Identificación del número " (X^1) ", que es el número de bloques en la matriz de análisis que tanto (i) están marcados como ESTABLECIDOS (es decir, a partir de la etapa 3005) como que también (ii) son colindantes/están unidos entre sí dentro de la matriz de análisis con otros uno o más bloques ESTABLECIDOS; y

(2) Comparación de (X^1) con un valor umbral de bloque predeterminado " (B) " (es decir, también designado como número umbral de bloque) (véase la etapa 3006). Por ejemplo, para una plaga pequeña, el valor umbral de bloque (B) puede ser de aproximadamente 4 bloques ESTABLECIDOS unidos entre sí. Para una plaga grande, el valor umbral de bloque (B) puede ser de aproximadamente 20 bloques ESTABLECIDOS unidos entre sí.

Si se determina que no hay ninguna indicación de una plaga en la superficie interior (es decir, $(X^1) \leq (B)$) la matriz de análisis se borra para operaciones de supervisión futuras (la etapa 3008).

Si se determina que hay una indicación de una plaga en la superficie interior (104) (es decir, $(X^1) \geq (B)$), los datos ópticos/imagen asociados con tal superficie se transmiten al receptor externo 126 (la etapa 3009). A continuación de la transmisión (o, como alternativa, antes de/concurrentemente con la transmisión), los bloques usados para identificar (X^1) (es decir, aquellos que tanto (i) están marcados como ESTABLECIDOS (la etapa 3005) como (ii) son colindantes/están unidos entre sí dentro de la matriz de análisis con otros uno o más bloques ESTABLECIDOS) se añaden a una 'lista de ignorados'. Es decir, en este ejemplo, la indicación de que se cumplía la condición predeterminada solo se mantiene para un segmento si ese segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes a partir de los cuales se determinó que había una indicación de una plaga en la superficie interior. Dicho de otra forma, el procesador está configurado para asignar (por medio de la 'lista de ignorados') una indicación de que bloques particulares (en correlación con datos ópticos recibidos desde segmentos particulares) contribuyeron a una determinación de que había una indicación de una plaga en la superficie interior. La matriz de análisis se borra a continuación para operaciones de supervisión futuras (la etapa 3008).

En este ejemplo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 se pone en suspensión y se repite el proceso descrito anteriormente.

En operaciones de supervisión adicionales, una vez que se ha seleccionado un nuevo bloque, el procesador determina si hay una indicación de que el bloque ha cumplido previamente la condición predeterminada (es decir, si el bloque está presente en la lista de ignorados - la etapa 3007). De ser así, este bloque se ignora y el procesador intenta seleccionar otro bloque. Si no, la operación de supervisión continúa a las etapas 3004_{1,2}, etc.

La indicación de que el bloque ha cumplido previamente la condición predeterminada puede usarse en última instancia para evitar el análisis del bloque durante iteraciones adicionales del método, reduciendo de este modo el consumo de energía. Es decir, el procesador puede analizar solo datos ópticos en relación con bloques, para los que no se ha determinado una indicación de una plaga. Esto es particularmente útil cuando las plagas son de movimiento lento o permanecen sustancialmente estacionarias sobre la superficie interior, por ejemplo, como resultado de ser inmovilizadas sobre una sustancia pegajosa o adhesiva.

Realización 2

Al igual que con el método de la Figura 5 como se detalla adicionalmente en la Figura 7a, el procesador 112 evalúa si se cumple una condición predeterminada contando el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado (la etapa 4004₁) y determinando si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado (la etapa 4004₂). Además, se usa un algoritmo de detección de bordes clásico para mejorar la robustez del sistema. De este modo, se evalúa la diferencia de intensidad entre píxeles colindantes y, si el cambio es lo bastante grande, entonces se considera que es un borde. En cada fila del bloque de imagen (véase, por ejemplo, la ilustración mostrada en el gráfico 4020), solo se cuentan aquellos píxeles (4025) que están en una secuencia que no solo están por debajo del límite de intensidad predeterminado sino que están delimitados en su extremo izquierdo (L) por un borde hacia abajo (por ello, una transición de brillante a oscuro lo bastante pronunciada) y en su extremo derecho (R) por un borde hacia arriba (por ello, una transición de oscuro a brillante lo bastante pronunciada).

En esta realización, la determinación de si el cambio de intensidad es lo bastante grande como para constituir un borde se determina usando un límite de diferencia.

El límite de intensidad se determina por esta ecuación:

Límite de intensidad = (intensidad mínima en ese bloque) + Relación de intensidad *
(intensidad máxima en ese bloque) - (intensidad mínima en ese bloque)

El límite de diferencia se determina por la ecuación:

Límite de diferencia = Relación de diferencia * (intensidad máxima en ese bloque) -
(intensidad mínima en ese bloque)

En este ejemplo, si se cumple la condición predeterminada, el procesador está configurado adicionalmente para asignar, al bloque, una indicación de que se ha cumplido la condición predeterminada. En este ejemplo, la indicación se asigna marcando el bloque como ESTABLECIDO dentro de una matriz de análisis (la etapa 4005).

El método se repite a partir de la etapa 4003 para procesar todos los bloques que hay que analizar y se ha compilado una matriz de análisis correspondiente. Cuando se han analizado todos los bloques, el procesador 112 determina a partir del análisis si hay una indicación de una plaga en la superficie interior a partir del contenido de la matriz de análisis (la etapa 4006). Como se ha indicado anteriormente, cada bloque en la matriz de análisis corresponde a datos ópticos a partir de un segmento particular de la superficie (104) que ha sido interrogado por el sensor óptico (106). En consecuencia, los datos ópticos a partir de segmentos adyacentes o colindantes de la superficie (104) corresponden a bloques adyacentes o colindantes que están - unidos entre sí - en la matriz de análisis.

En este ejemplo (de una forma similar a la del método de la Figura 5), la determinación de la probabilidad o indicación de una plaga considera:

(1) Identificación del número "(X¹)", que es el número de bloques en la matriz de análisis que tanto (i) están marcados como ESTABLECIDOS (es decir, a partir de la etapa 4005) como que también (ii) son colindantes/están unidos entre sí dentro de la matriz de análisis con otros uno o más bloques ESTABLECIDOS; y

(2) Comparación de (X¹) con un valor umbral de bloque predeterminado "(B)" (es decir, también designado como número umbral de bloque) (véase la etapa 4006). Por ejemplo, para una plaga pequeña, el valor umbral de bloque (B) puede ser de aproximadamente 4 bloques ESTABLECIDOS unidos entre sí. Para una plaga grande, el valor umbral de bloque (B) puede ser de aproximadamente 20 bloques ESTABLECIDOS unidos entre sí.

Si se determina que no hay ninguna indicación de una plaga en la superficie interior (es decir, (X¹) ≤ (B)) la matriz de análisis se borra para operaciones de supervisión futuras (la etapa 4008).

Si se determina que hay una indicación de una plaga en la superficie interior (104) (es decir, (X¹) ≥ (B)), los datos ópticos/imagen asociados con tal superficie se transmiten al receptor externo 126 (la etapa 4009). A continuación de la transmisión (o, como alternativa, antes de/concurrentemente con la transmisión), los bloques usados para identificar (X¹) (es decir, aquellos que tanto (i) están marcados como ESTABLECIDOS (la etapa 4005) como (ii) son colindantes/están unidos entre sí dentro de la matriz de análisis con otros uno o más bloques ESTABLECIDOS) se añaden a una 'lista de ignorados'. Es decir, en este ejemplo, la indicación de que se cumplía la condición predeterminada solo se mantiene para un segmento si ese segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes a partir de los cuales se determinó que había una indicación de una plaga en la superficie interior. Dicho de otra forma, el procesador está configurado para asignar (por medio de la 'lista de ignorados') una indicación de que bloques particulares (en correlación con datos ópticos recibidos desde segmentos particulares) contribuyeron a una determinación de que había una indicación de una plaga en la superficie interior. La matriz de análisis se borra a continuación para operaciones de supervisión futuras (la etapa 4008).

En este ejemplo, el dispositivo de supervisión de plagas 100 se pone en suspensión y se repite el proceso descrito anteriormente.

En operaciones de supervisión adicionales, una vez que se ha seleccionado un nuevo bloque, el procesador determina si hay una indicación de que el bloque ha cumplido previamente la condición predeterminada (es decir, si el bloque está presente en la lista de ignorados - la etapa 4007). De ser así, este bloque se ignora y el procesador intenta seleccionar otro bloque. Si no, la operación de supervisión continúa a las etapas 4004_{1,2}, etc.

La indicación de que el bloque ha cumplido previamente la condición predeterminada puede usarse en última instancia para evitar el análisis del bloque durante iteraciones adicionales del método, reduciendo de este modo el consumo de energía. Es decir, el procesador puede analizar solo datos ópticos en relación con bloques, para los que no se ha determinado una indicación de una plaga. Esto es particularmente útil cuando las plagas son de movimiento lento o permanecen sustancialmente estacionarias sobre la superficie interior, por ejemplo, como resultado de ser inmovilizadas sobre una sustancia pegajosa o adhesiva.

Realización 3

En una realización alternativa, las etapas (3003) - (3009) de la Figura 7 o las etapas (4003) - (4009) de la Figura 7a se siguen como se muestra en las realizaciones 1 - 2 (anteriormente) pero sin una 'lista de ignorados'. Más particularmente, en lugar de añadir los bloques específicos usados para identificar (X^1) a una 'lista de ignorados', el procesador 112 está configurado tanto para almacenar el valor numérico de (X^1) como para incrementar un valor umbral de instancia de plaga (Y). Por ejemplo, tras la detección de la primera plaga a continuación de las etapas (3003) - (3009) en la realización 1 (es decir, donde $(X^1) \geq (B)$) o las etapas (4003) - (4009) de la realización 2, el umbral de instancia de plaga (Y) aumentaría desde cero (ninguna plaga presente) a uno (una plaga presente).

En este ejemplo, una operación de supervisión posterior identifica (X^2) como el número de bloques colindantes que se ESTABLECEN en la matriz de análisis (es decir, donde $(X^2) \geq (B)$), y también identifica que (X^2) es sustancialmente igual a (X^1) (el número de bloques ESTABLECIDOS a partir de la operación de supervisión previa). Incluso si tales bloques (X^2) corresponden a segmentos adyacentes o colindantes de la superficie (104) que están en una ubicación diferente de la de los segmentos de la operación de supervisión previa, la presencia de una plaga se sigue indicando debido a que, en este caso, la determinación de la plaga se basa en el número global de bloques ESTABLECIDOS colindantes, no necesariamente vinculados a su ubicación. Por lo tanto, el umbral de instancia de plaga (Y) permanecería igual (es decir, una plaga presente) incluso si la plaga se ha movido a una ubicación diferente en la superficie (104). En consecuencia, no hay ninguna necesidad de retransmitir los datos ópticos/imagen asociados con tal superficie al receptor externo 126 (la etapa 3009)/(la etapa 4009).

El enfoque de umbral de instancia de plaga dinámico de la realización 3 es particularmente útil cuando las plagas se están moviendo o no permanecen sustancialmente estacionarias en la superficie interior, por ejemplo, como resultado de estar atrapadas en una caída en foso o de moverse a diferentes ubicaciones en una superficie.

En una realización, la evaluación de plagas en la realización 3 se hace si los datos ópticos adicionales correspondientes a al menos un segmento de la superficie interior cumplen una condición predeterminada tal como un número umbral de bloque. La información óptica se transmite a un receptor externo solo si hay una indicación a partir de los datos ópticos de que el número de segmentos que cumplen la condición predeterminada (por ejemplo, (X^2)) es mayor que el número de segmentos que han cumplido previamente la condición predeterminada (por ejemplo, (X^1)).

Ventajas

Las realizaciones descritas anteriormente proporcionan la ventaja de que el dispositivo de supervisión de plagas realiza una supervisión en busca de plagas de una forma que es más simple y que requiere una cantidad más pequeña de energía que los dispositivos conocidos previamente.

Por ejemplo, la evaluación de los datos ópticos usa una condición predeterminada, lo que ayuda a reducir la memoria requerida y el consumo de potencia asociado en comparación con métodos de evaluación conocidos (tales como una evaluación basándose en datos ópticos generados previamente, por ejemplo). Además, la condición predeterminada está asociada con la superficie interior (en lugar de estar asociada con una plaga objetivo, por ejemplo, lo que es más complicado y requiere una cantidad alta de memoria como resultado de almacenar datos relacionados con plagas).

En general, la condición predeterminada se refiere a un número contado de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado, en lugar de las técnicas de procesamiento de imágenes más complejas usadas en otros sistemas (por ejemplo, cascadas de Haar, filtrado de núcleo, métodos de descriptor de imagen y transformadas de características). En este sentido, se utiliza un enfoque más simple, cuyo procesamiento de imagen sustancial, que requiere una cantidad más pequeña de energía.

Modificaciones

Son posibles diversas modificaciones a los diseños detallados como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el/los dispositivo(s) de supervisión de plagas analizado(s) anteriormente puede(n) formar parte de una trampa para plagas para capturar plagas (además de simplemente supervisar plagas).

En algunos ejemplos, el procesador puede preprocesar los datos ópticos antes del análisis. Por ejemplo, el procesador puede eliminar bloques de datos ópticos (o añadirlos a la lista de ignorados) que corresponden a áreas redundantes de la superficie (por ejemplo, esquinas).

Se entendería que la estructura y configuración del dispositivo de supervisión de plagas puede variar con respecto a la descrita anteriormente. Las Figuras 8 a 10b ilustran variaciones del dispositivo de supervisión de plagas 100.

Por ejemplo, el alojamiento del dispositivo de supervisión de plagas puede tener cualquier número adecuado de entradas configuradas de cualquier forma adecuada. Como una realización ilustrativa, la Figura 8 ilustra un dispositivo de supervisión de plagas 200 que incluye un alojamiento 202 con tres entradas 216₁₋₃. En este ejemplo, las entradas

son todas de una configuración diferente. Específicamente, el alojamiento 202 incluye una entrada plana 216 y una entrada inclinada 216₂ (es decir, inclinada desde el nivel del suelo hacia arriba hacia la superficie interior). El alojamiento 202 incluye además una entrada de ranura cubierta, o entrada de trampa de caída en foso, 216₃, elevada por encima de la superficie interior de tal modo que las plagas pueden quedar atrapadas en el interior del alojamiento (o, al menos, puede evitarse que salgan a través de la misma entrada) una vez que las mismas hayan pasado a través de la entrada de trampa 216₃. Otros ejemplos pueden incluir uno o más de cualquiera de los tipos de entrada ilustrados.

La batería puede situarse en cualquier posición adecuada. Como un ejemplo, las Figuras 9a y 9b ilustran los dispositivos de supervisión de plagas 300 y 400, respectivamente. En el dispositivo de supervisión de plagas 300, la batería 314 se ubica en una porción superior del dispositivo de supervisión de plagas (por ejemplo, dentro de la carcasa, adyacente a los 'componentes de supervisión'). En el dispositivo de supervisión de plagas 400, la batería 414 se ubica en una porción inferior del dispositivo de supervisión de plagas (por ejemplo, dentro de o adyacente al alojamiento que incluye la superficie interior). Como resultado, el dispositivo de supervisión de plagas 400 tiene un perfil inferior en relación con el dispositivo de supervisión de plagas 300.

El dispositivo de supervisión de plagas puede ser de cualquier tamaño/perfil adecuado dependiendo de la plaga que se está supervisando y/o del espacio en el que se pretende que se use el dispositivo. Las Figuras 10a y 10b ilustran dispositivos de supervisión de plagas 500 y 600, respectivamente, de distintos tamaños y perfiles. El dispositivo de supervisión de plagas 500 tiene una superficie ocupada más pequeña en comparación con la de ejemplos previos (por ejemplo, para supervisar plagas más pequeñas). El dispositivo de supervisión de plagas 600 tiene un perfil estrecho (por ejemplo, para situarlo en espacios estrechos).

En otras realizaciones, el dispositivo de supervisión de plagas 100 puede incluir feromonas, atrayentes químicos (CO₂) u otros materiales olorosos que la plaga encuentre atractivos.

En algunos ejemplos, puede no haber ninguna sustancia pegajosa o adhesiva sobre la superficie interior para inmovilizar plagas. En tales ejemplos, la plaga puede moverse entre operaciones de supervisión.

En algunos ejemplos, los datos de luz reflejada pueden ser recibidos por el sensor óptico a través de un espejo situado dentro del alojamiento/carcasa. Es decir, un espejo puede situarse para reflejar luz desde la superficie interior hacia el sensor óptico. En este sentido, el sensor óptico no tiene que situarse tan cerca o directamente por encima de la superficie interior. Esto proporciona flexibilidad con respecto a la colocación de componentes dentro del dispositivo de supervisión de plagas.

En los ejemplos descritos anteriormente, los componentes de supervisión se sitúan dentro de una carcasa, separada del alojamiento. Sin embargo, en otros ejemplos, el alojamiento puede alojarse dentro de la carcasa o formar una sola pieza con la misma.

En algunos ejemplos, los componentes de supervisión pueden acoplarse de forma liberable al alojamiento. En algunos ejemplos, esto es un resultado de que la carcasa (que aloja los componentes de supervisión) se acopla de forma liberable al alojamiento. Esto permite que los componentes de supervisión se usen 'modularmente' con alojamientos separados. Es decir, los componentes de supervisión pueden proporcionarse como parte de un sistema modular con uno o más alojamientos. Los componentes de supervisión pueden usarse a continuación con uno cualquiera de los uno o más alojamientos, dependiendo del uso previsto de la disposición (por ejemplo, las plagas que hay que detectar y/o la ubicación prevista del dispositivo de supervisión de plagas).

Dicho de otra forma, un kit de piezas puede incluir dos o más alojamientos, teniendo cada uno una superficie interior para dar cabida a plagas en la misma y una carcasa como se ha descrito anteriormente (o simplemente unos medios para detectar una plaga en una superficie interior de los alojamientos). La carcasa está configurada de tal modo que, durante el uso, la carcasa puede acoplarse de forma liberable a cualquiera/cada uno de los alojamientos. Por ejemplo, el kit de piezas puede incluir un primer alojamiento dimensionado y configurado para supervisar/capturar plagas de un primer tamaño (por ejemplo, cucarachas) y un segundo alojamiento dimensionado y configurado para supervisar/capturar plagas de un segundo tamaño (por ejemplo, chinches). Por ejemplo, puede ser necesario un alojamiento más grande cuando se realiza una supervisión en busca de plagas más grandes (es decir, puede ser necesario que el sensor óptico esté más lejos de la superficie interior).

Será obvio para un experto en la materia que las características descritas en relación con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente pueden ser aplicables indistintamente entre las diferentes realizaciones. Por ejemplo, las etapas de método presentadas en los diagramas de flujo de las Figuras 4 a 7 pueden combinarse o usarse indistintamente de cualquier forma adecuada. Las realizaciones descritas anteriormente son ejemplos para ilustrar diversas características de la invención.

A lo largo de toda la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, las palabras "comprender" y "contener" y variaciones de las mismas significan "incluyendo, pero sin limitación", y no excluyen (y no excluyen) otros restos, aditivos, componentes, elementos integrantes o etapas. A lo largo de toda la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, el singular abarca el plural a menos que el contexto requiera lo contrario.

En particular, cuando se usa un artículo indefinido, debe entenderse que la memoria descriptiva contempla una pluralidad así como una singularidad, a menos que el contexto requiera lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de supervisión de plagas, comprendiendo el dispositivo:
un alojamiento;
5 un sensor óptico configurado para generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro del alojamiento;
y
un procesador en comunicación con el sensor óptico, en donde el procesador está configurado para:
recibir datos ópticos desde el sensor óptico;
seleccionar datos ópticos en relación con al menos un segmento de la superficie interior, disponiéndose los datos
10 ópticos en relación con el al menos un segmento como una pluralidad de píxeles;
evaluar si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior al:
contar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado; y
15 determinar si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado;
determinar, basándose en si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior.
- 20 2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en donde el procesador está configurado para discretizar los datos ópticos recibidos para dar una pluralidad de bloques discretizados, incluyendo cada bloque discretizado datos ópticos correspondientes a un segmento separado de la superficie interior.
- 25 3. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde el procesador está configurado para evaluar si los datos ópticos correspondientes a una pluralidad de segmentos de la superficie interior cumplen una condición predeterminada.
4. Un dispositivo según la reivindicación 3, en donde el procesador está configurado para determinar si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento, al:
30 determinar si hay una pluralidad de segmentos adyacentes que tienen, cada uno, datos ópticos correspondientes que cumplen la condición predeterminada; y
determinar si la pluralidad de segmentos adyacentes contiene un número de segmentos que es mayor que o igual a un valor umbral de segmentos predeterminado.
- 35 5. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior,
en donde el dispositivo comprende además unos medios de comunicación configurados para transmitir información a un receptor externo,
en donde el procesador está configurado para dar instrucciones a los medios de comunicación para transmitir información al receptor externo si se determina una indicación de una plaga.
- 40 6. Un dispositivo según la reivindicación 5, en donde la información transmitida comprende los datos ópticos correspondientes a los segmentos de la superficie interior a partir de los que se ha determinado una indicación de una plaga.
- 45 7. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde el procesador está configurado adicionalmente para asignar una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido la condición predeterminada asociada con la superficie interior.
- 50 8. Un dispositivo según la reivindicación 7 cuando depende de la reivindicación 4,
en donde el procesador está configurado adicionalmente para asignar la indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido la condición predeterminada asociada con la superficie interior solo si:
el al menos un segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes, los datos ópticos para los cuales cumplían la condición predeterminada asociada con la superficie interior y a partir de los cuales se determinó que había una
55 indicación de una plaga en la superficie interior.
9. Un dispositivo según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en donde el procesador está configurado adicionalmente para:
recibir datos ópticos adicionales desde el sensor óptico;
60 seleccionar al menos un segmento de la superficie interior para el que datos ópticos adicionales, dispuestos como una pluralidad de píxeles, han sido generados por el sensor óptico;
determinar si hay una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada asociada con la superficie interior;
evaluar si los datos ópticos adicionales correspondientes al al menos un segmento de la superficie interior cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior solo si no hay ninguna indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada; y
65

determinar a partir de la evaluación si hay una indicación de una plaga en la superficie interior.

10. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde los datos ópticos incluyen intensidad de luz.

5 11. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo comprende además un controlador configurado para conmutar el dispositivo entre un modo activo y un modo de espera.

12. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde el sensor óptico y el procesador se acoplan de forma liberable al alojamiento.

10 13. Un dispositivo según la reivindicación 12, en donde el dispositivo de supervisión de plagas incluye además una carcasa, en donde el sensor óptico y el procesador se alojan al menos parcialmente dentro de la carcasa, en donde la carcasa se acopla de forma liberable al alojamiento.

15 14. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo comprende además una batería como una fuente de alimentación.

15. Un dispositivo según cualquier reivindicación anterior, en donde la superficie interior incluye una sustancia pegajosa o adhesiva sobre la misma para inmovilizar plagas.

20 16. Una trampa para plagas que comprende el dispositivo según cualquier reivindicación anterior.

17. Un kit de piezas para proporcionar un dispositivo de supervisión de plagas, comprendiendo el kit de piezas:

un primer alojamiento que tiene una superficie interior para dar cabida a plagas en la misma;

25 un segundo alojamiento que tiene una superficie interior para dar cabida a plagas en la misma;

una carcasa, en donde la carcasa está configurada de tal modo que, durante el uso, la carcasa puede acoplarse de forma liberable o bien al primer alojamiento o bien al segundo alojamiento;

en donde la carcasa aloja:

30 un sensor óptico configurado para generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro de o bien el primer o bien el segundo alojamiento; y

un procesador en comunicación con el sensor óptico, en donde el procesador está configurado para:

recibir datos ópticos desde el sensor óptico;

seleccionar datos ópticos en relación con al menos un segmento de la superficie interior del primer o el segundo alojamiento, disponiéndose los datos ópticos en relación con el al menos un segmento como una pluralidad de píxeles;

35 evaluar si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior del primer o el segundo alojamiento al:

contar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado; y

40 determinar si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado;

determinar, basándose en si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior del primer o el segundo alojamiento, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior del primer o el segundo alojamiento.

45 18. Un método para supervisar una trampa para plagas, comprendiendo el método:

generar datos ópticos en relación con una superficie interior dentro de un alojamiento;

seleccionar datos ópticos en relación con al menos un segmento de la superficie interior, disponiéndose los datos ópticos en relación con el al menos un segmento como una pluralidad de píxeles;

50 evaluar si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen una condición predeterminada asociada con la superficie interior del alojamiento al:

contar el número de píxeles de la pluralidad de píxeles que indican una intensidad de luz por debajo de un valor de intensidad predeterminado; y

determinar si el número de píxeles que tienen una intensidad de luz por debajo del límite de intensidad predeterminado es mayor que o igual a un valor umbral de píxeles predeterminado; y

55 determinar, basándose en si los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento cumplen la condición predeterminada asociada con la superficie interior, si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento.

60 19. Un método según la reivindicación 18, que comprende además la etapa de discretizar los datos ópticos para dar una pluralidad de bloques discretizados, incluyendo cada bloque discretizado datos ópticos correspondientes a un segmento separado de la superficie interior.

20. Un método según la reivindicación 18 o 19, que comprende además la etapa de evaluar si los datos ópticos correspondientes a una pluralidad de segmentos de la superficie interior cumplen una condición predeterminada.

65

21. Un método según la reivindicación 20, en donde la etapa de determinar a partir de la evaluación si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento comprende:
determinar si hay una pluralidad de segmentos adyacentes que tienen, cada uno, datos ópticos correspondientes que cumplen la condición predeterminada; y
5 determinar si la pluralidad de segmentos adyacentes contiene un número de segmentos que es mayor que o igual a un valor umbral de segmentos predeterminado.
22. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, que comprende además la etapa de transmitir información a un receptor externo si se determina una indicación de una plaga.
10
23. Un método según la reivindicación 22, en donde la información transmitida comprende los datos ópticos correspondientes a los segmentos a partir de los que se ha determinado una indicación de una plaga.
24. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 23, que comprende además la etapa de asignar una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento han cumplido la condición predeterminada.
15
25. Un método según la reivindicación 24 cuando depende de la reivindicación 21, en donde la indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento han cumplido la condición predeterminada solo se asigna si el al menos un segmento era uno de la pluralidad de segmentos adyacentes, los datos ópticos para cada uno de los cuales cumplieran la condición predeterminada y a partir de los cuales se determinó que había una indicación de una plaga en la superficie interior.
20
26. Un método según la reivindicación 24 o la reivindicación 25, que comprende además las etapas de:
generar datos ópticos adicionales en relación con la superficie interior;
seleccionar al menos un segmento de la superficie interior para el que se han generado datos ópticos adicionales;
determinar si hay una indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada;
25 evaluar si los datos ópticos adicionales correspondientes al al menos un segmento de la superficie interior cumplen una condición predeterminada solo si no hay ninguna indicación de que los datos ópticos correspondientes al al menos un segmento hayan cumplido previamente la condición predeterminada; y
30 determinar a partir de la evaluación si hay una indicación de una plaga en la superficie interior dentro del alojamiento.

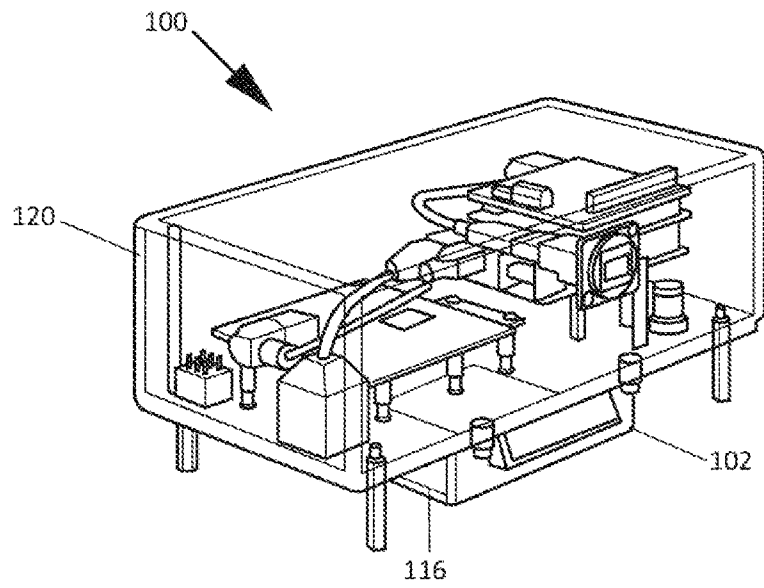


Figura 1a

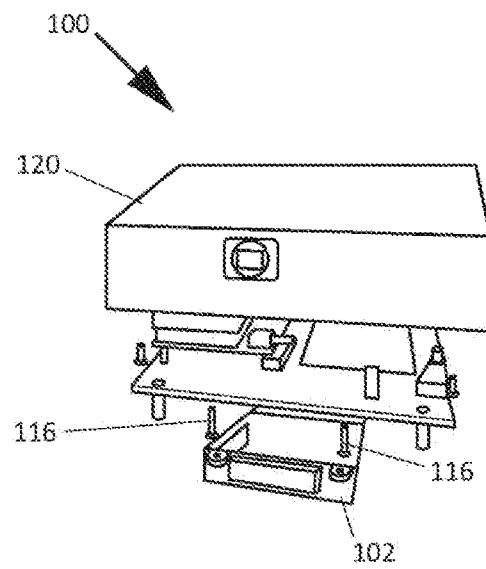


Figura 1b

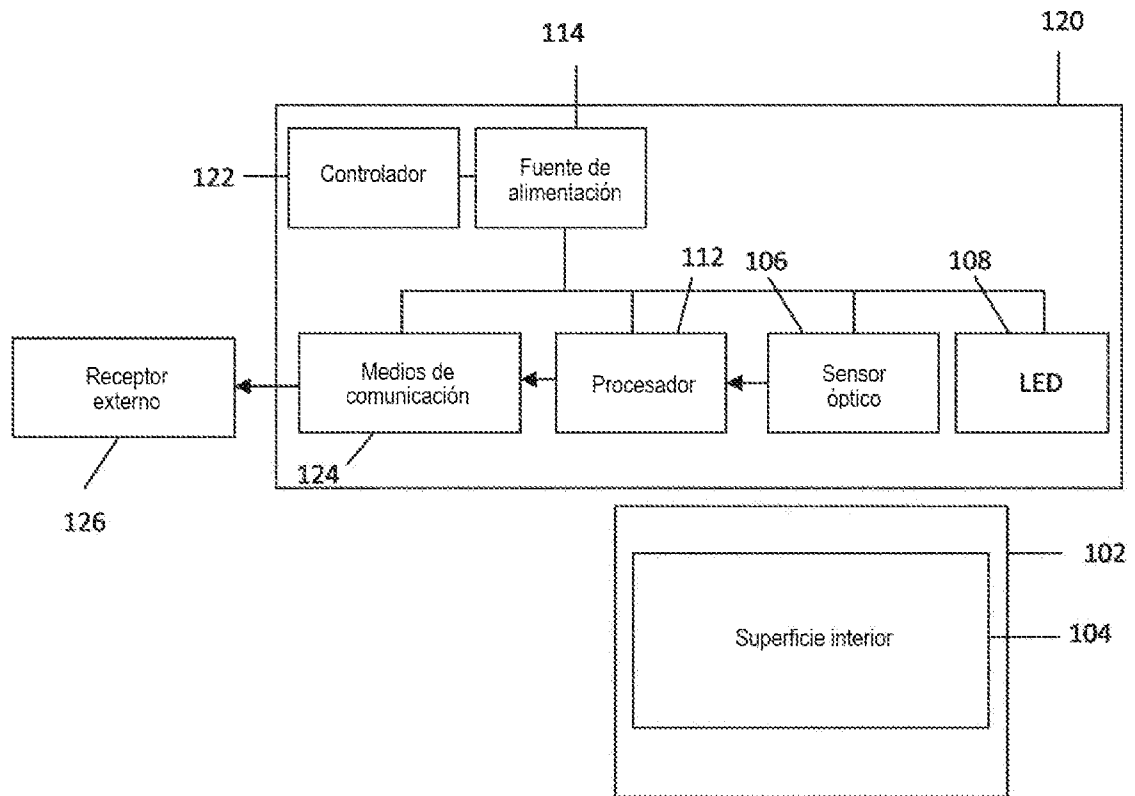


Figura 2

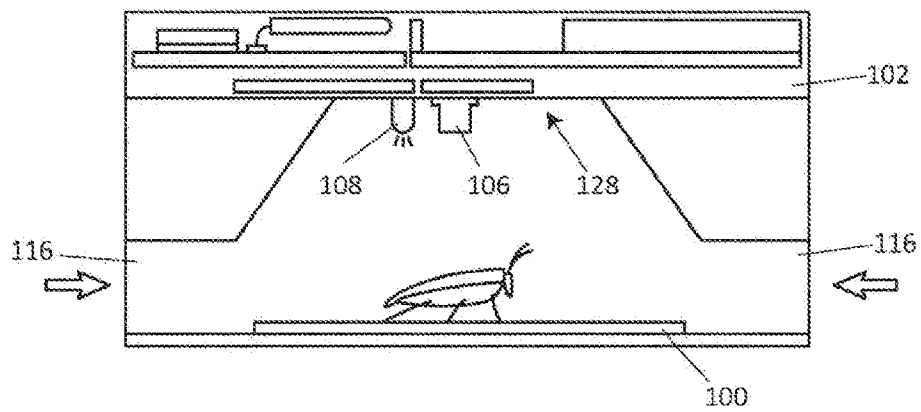


Figura 3a

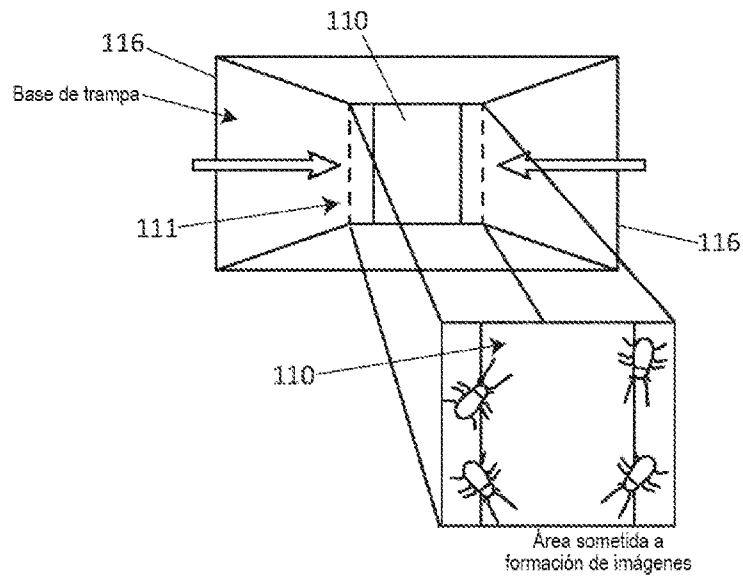


Figura 3b

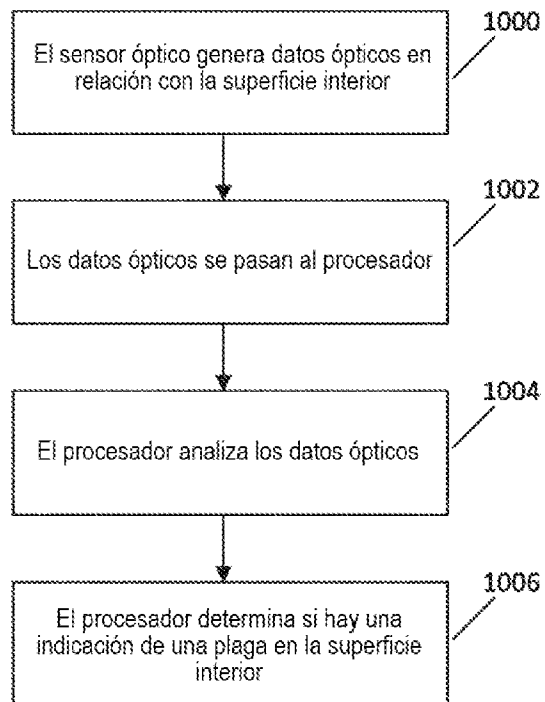


Figura 4

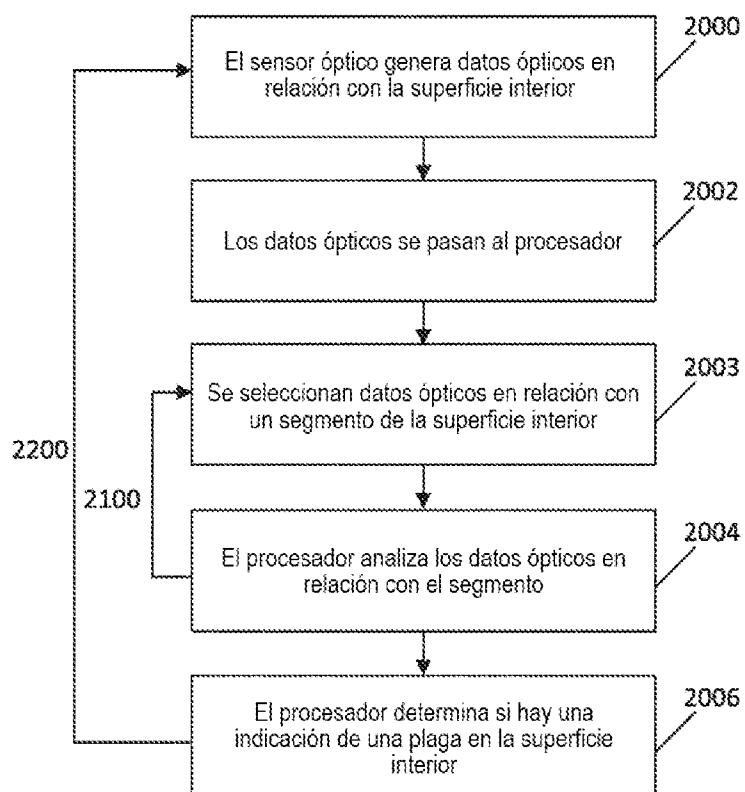


Figura 5

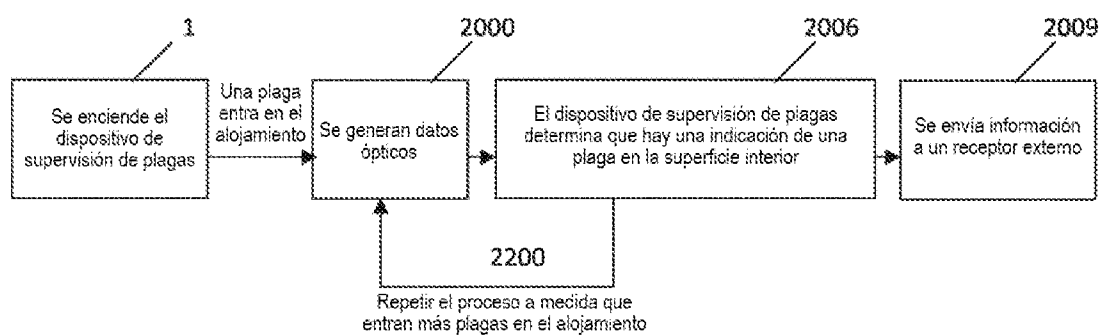


Figura 6

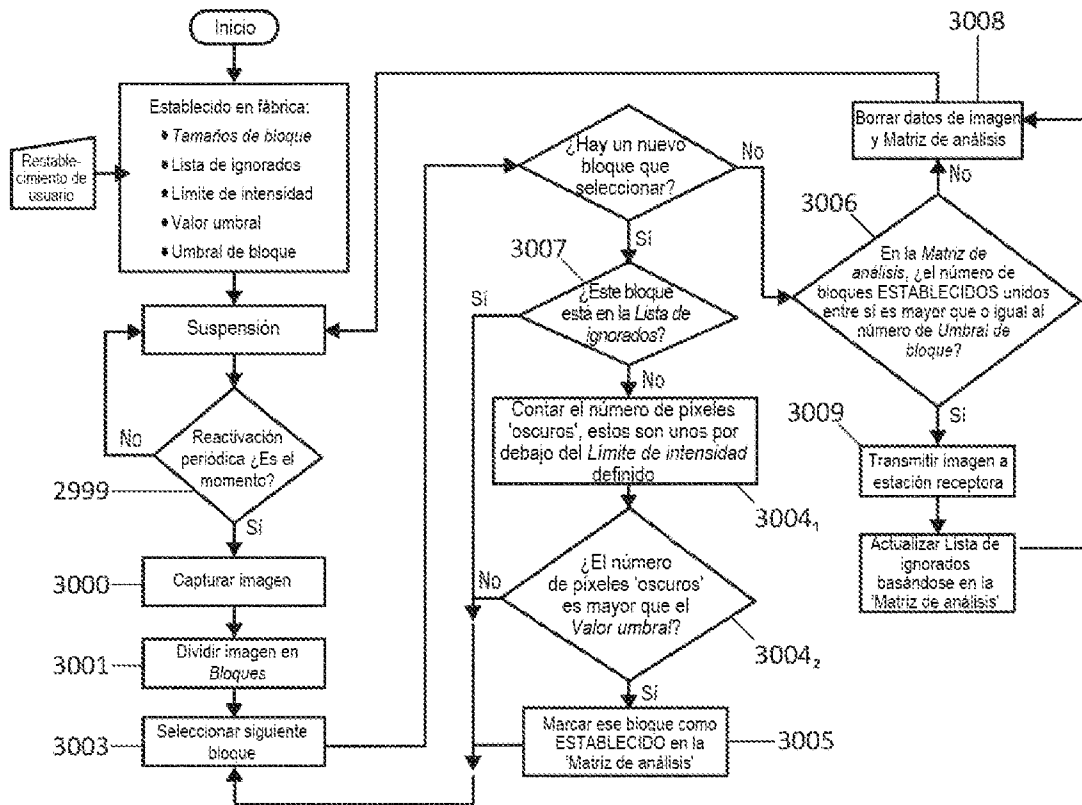


Figura 7

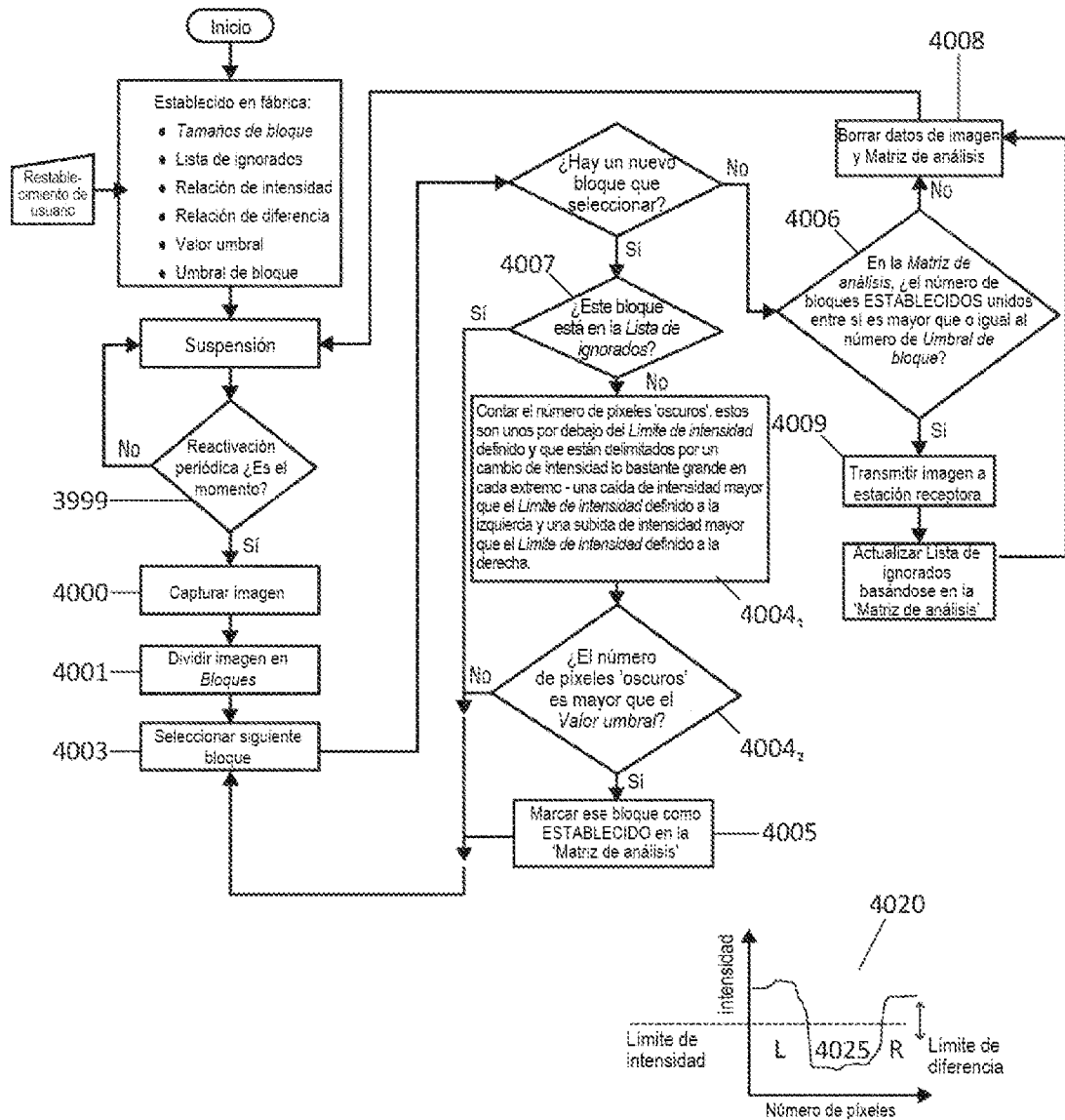


Figura 7a

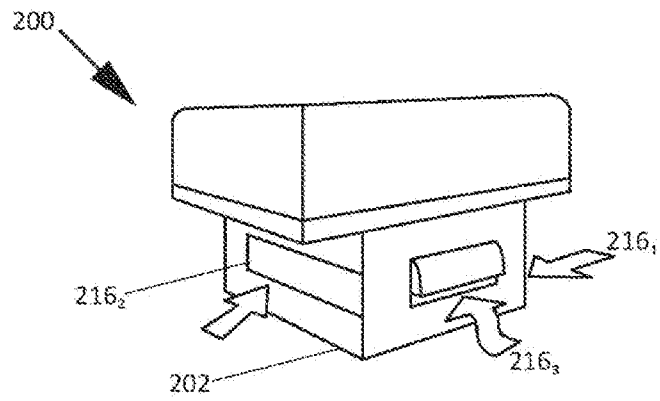


Figura 8

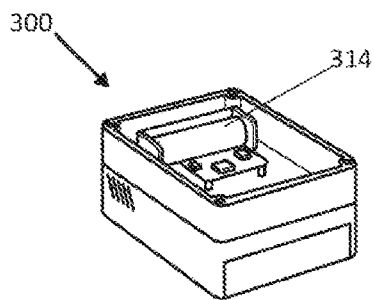


Figura 9a

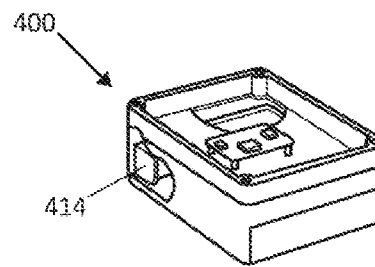


Figura 9b

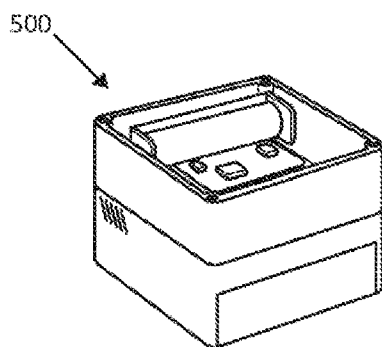


Figura 10a

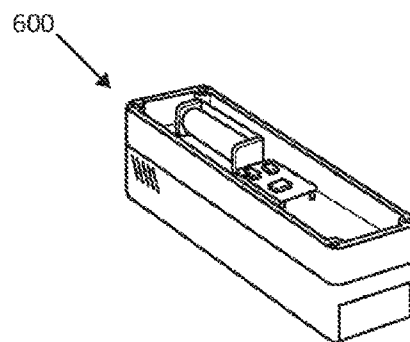


Figura 10b

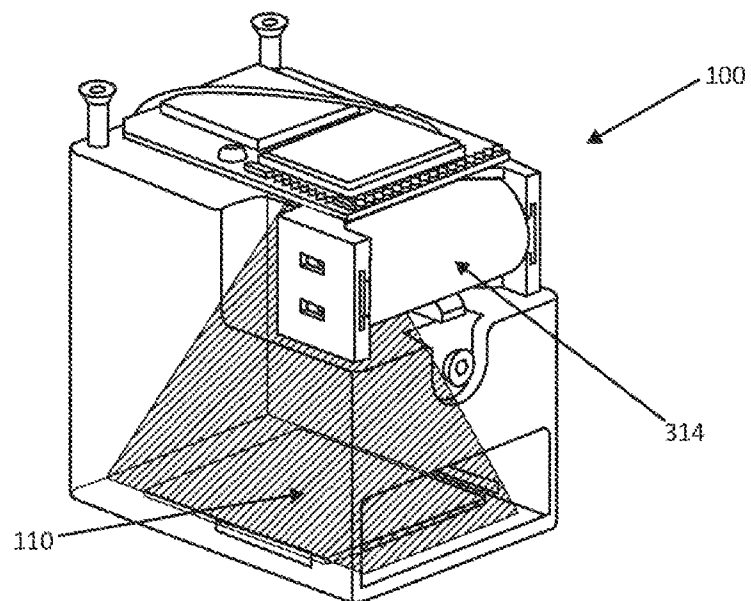


Figura 11

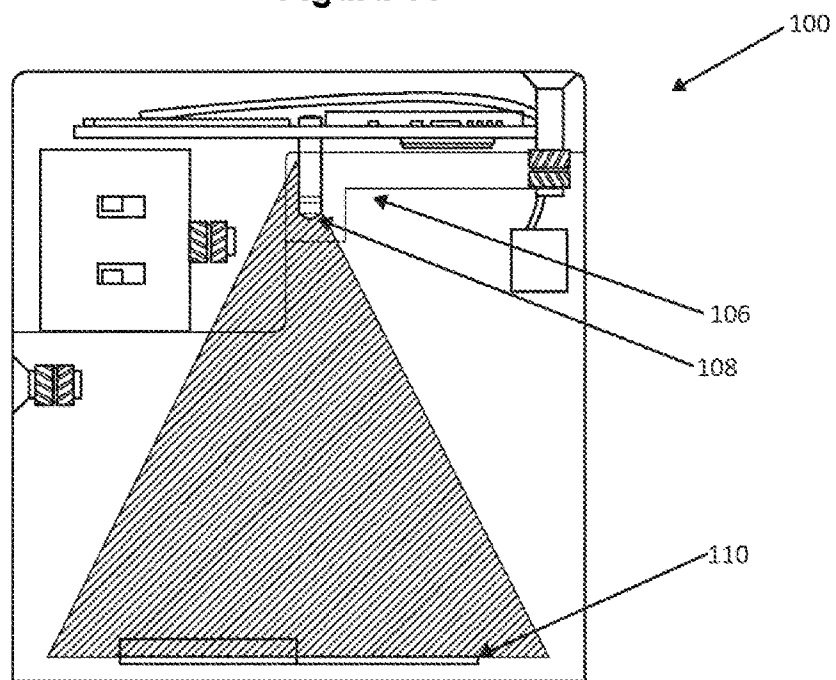


Figura 12