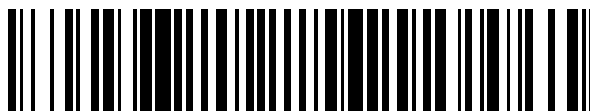


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 206**

51 Int. Cl.:

A01M 25/00 (2006.01)

A01M 31/00 (2006.01)

A01M 1/02 (2006.01)

A01M 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2007 PCT/US2007/025887**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2008 WO08082541**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2007 E 07863084 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2094078**

54 Título: **Detección de plagas de alta fiabilidad**

30 Prioridad:

19.12.2006 US 875778 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.02.2017

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES, LLC (100.0%)
9330 ZIONSVILLE ROAD
INDIANAPOLIS, INDIANA 46268, US**

72 Inventor/es:

TOLLEY, MIKE, P.;
DEMARK, JOSEPH, J.;
WILLIAMS III, DONALD, E.;
ATKINSON, THOMAS;
WURTZ, ANDREW, H.;
GRIFFIN, AMY, J.;
CHIN-HEADY, EVA y
FISHER, MARC

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 206 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

Detección de plagas de alta fiabilidad

5 **ANTECEDENTES**

La presente invención se refiere a las técnicas de recogida de datos y de detección, y más particularmente, pero no exclusivamente se refiere a las técnicas de recogida de datos procedentes de uno o más dispositivos de control de plagas.

10 La eliminación de plagas de áreas ocupadas por humanos, ganado, y cosechas ha sido desde hace mucho tiempo un problema. Las plagas de interés frecuente incluyen diversos tipos de insectos y roedores. Las termitas subterráneas son un tipo particularmente preocupante de organismo nocivo con el potencial para causar daños graves a las estructuras de madera. Se han propuesto diversos planes para eliminar las termitas y ciertas otras plagas perjudiciales de la variedad de insectos y de no insectos. En un enfoque el control de los plagas se basa en una aplicación general de pesticidas químicos en el área que hay que proteger. No obstante, como resultado de las preocupaciones medioambientales este enfoque está llegando a ser menos deseable.

15 En consecuencia, han surgido diversas técnicas para detectar la presencia de plagas antes de la aplicación de pesticidas. Sin embargo, hay un deseo continuo de sentir más definitivamente la actividad de las termitas y otros plagas usando tales técnicas en diversos estados medioambientales – llevando a una necesidad continua de posteriores avances en este campo técnico. Notablemente, algunos dispositivos de detección implican la instalación en el terreno a largo plazo en el exterior, sometiendo tales dispositivos a las cambiantes condiciones medioambientales. Se ha visto que estos cambios pueden llevar a fallos del dispositivo – especialmente falsas indicaciones positivas. En efecto, existe una necesidad de técnicas para detectar plagas que sean más fiables y menos proclives a dar falsas lecturas.

20 El documento US6.404.210 describe un sensor de detección de plagas que es dimensionalmente estable y que tiene un material de circuito conductor eléctricamente sobre un sustrato.

30 **COMPENDIO**

Una realización de la presente invención incluye una técnica de detección única aplicable al control de plagas. Otras realizaciones únicas incluyen métodos, aparatos, dispositivos, y sistemas únicos para detectar plagas de una manera más fiable. Posteriores realizaciones, formas, aspectos, características, y objetos de la presente invención serán más evidentes a partir de los dibujos y la descripción aquí contenida.

35 En un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método para la determinación de la presencia de plagas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

40 instalar una pluralidad de dispositivos de detección de plagas al menos parcialmente en el terreno, incluyendo cada uno de los dispositivos de detección de plagas: uno o más elementos de cebo estructurados para ser consumidos o desplazados por uno o más plagas y uno o más dispositivos de detección situados próximos a uno o más elementos de cebo, incluyendo el dispositivo de detección un sustrato con una primera porción extrema opuesta a una segunda porción extrema y un rastro de tinta conductora de la electricidad sobre el sustrato, definiendo el rastro dos contactos separados entre sí en la primera porción extrema, extendiéndose el rastro desde uno primero de los contactos a lo largo del sustrato a la segunda porción extrema e invirtiendo la dirección en la segunda porción extrema para volver a un segundo de los contactos en la primera porción extrema, definiendo el rastro de tinta conductora de la electricidad una punta en forma de bisel a lo largo de la segunda porción extrema;

45 realizar una interrogación de cada uno de los dispositivos de detección de plagas con una señal para determinar un estado conductor de la electricidad del rastro; y

50 determinar si hay plagas presentes basándose en la interrogación; en donde el sustrato incluye un material de papel revestido por un polímero con un grano predefinido orientado generalmente a lo largo de un eje longitudinal del sustrato.

55 En un segundo aspecto de la presente invención se ha proporcionado un aparato de acuerdo con la reivindicación 9 que comprende una pluralidad de dispositivos de detección de plagas incluyendo cada uno:

60 un alojamiento estructurado para su instalación al menos parcialmente debajo de la superficie del terreno, definiendo el alojamiento una o más aberturas en comunicación con material debajo de la superficie del terreno cuando el alojamiento está instalado en el terreno; y

uno o más elementos de cebo situados en el alojamiento y estando estructurados para el consumo o desplazamiento por uno o más plagas; y

65 un sensor situado en el alojamiento en una cercana proximidad a uno o más elementos de cebo, incluyendo el sensor un sustrato compuesto por un material de papel con una estructura granular direccional sensible a la humedad para cambiar anisotrópicamente la dimensión del sustrato, un material polimérico que reviste al menos parcialmente el sustrato, y un camino conductor eléctrico definido a lo largo del sustrato que se

extiende desde cada uno de dos contactos eléctricos en una primera porción extrema del sustrato hasta una segunda porción extrema del sustrato, definiendo el camino un giro que invierte la dirección en la segunda porción extrema para conectar los contactos conjuntamente.

5 **BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO**

La Figura 1 es una vista diagramática de un sistema de control de plagas que incluye un interrogador y varios dispositivos de control de plagas instalados en el terreno.

La Figura 2 es una vista de unos elementos seleccionados del sistema de la Figura 1 en operación.

10 La Figura 3 es una vista diagramática parcial en sección en despiece ordenado de una porción de un interrogador y de un dispositivo control de plagas del sistema de la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en despiece ordenado de un dispositivo de monitorización de plagas del sistema de la Figura 1.

15 La Figura 5 es una vista diagramática parcial en sección en despiece ordenado de una porción de un interrogador y de otra realización del dispositivo de control de plagas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES REPRESENTATIVAS

20 Con el objeto de facilitar una comprensión de los principios de la invención, a continuación se hace referencia a las realizaciones ilustradas en los dibujos y se usa un lenguaje específico para describir las mismas. No obstante, se comprenderá que con esto no se pretende limitar el alcance de la invención. Cualesquiera alteraciones y posteriores modificaciones en las realizaciones descritas, y cualquier aplicación posterior de los principios de la invención aquí descrita se consideran como los que normalmente se les ocurriría a los expertos en la técnica a la que se refiere la invención.

25 La Figura 1 ilustra un sistema de control 20 de plagas de una realización de la presente invención. El sistema 20 está dispuesto para proteger el edificio 22 del daño debido a plagas tales como las termitas subterráneas. El sistema 20 incluye varios dispositivos 110 de control de plagas situados alrededor del edificio 22. En la Figura 1, solamente unos pocos dispositivos 110 están específicamente diseñados por números de referencia para mantener la claridad. El sistema 20 incluye también un interrogador 30 operativo para comunicar eléctricamente con los dispositivos 110 para recoger información sobre los dispositivos 110. En una realización los datos recogidos por los dispositivos 110 con el interrogador 30 son visualizados usando los indicadores 31a y 31b – estando cada uno activado para mostrar un estado diferente del dispositivo 110 que corresponde a si las plagas están presentes o no. El interrogador 30 puede comunicar con el equipo periférico en un modo inalámbrico para transmitir los resultados a un sistema con base en un ordenador.

35 Con referencia adicionalmente a la Figura 2, están ilustrados ciertos aspectos de la operación del sistema 20. En la Figura 2 se muestra al proveedor P del servicio de control de plagas operando el interrogador 30 para interrogar a los dispositivos 110 de control de plagas situados al menos parcialmente debajo del terreno G. En un ejemplo el interrogador 30 tiene una forma portátil conveniente para barrer sobre el suelo G para establecer una comunicación inalámbrica con los dispositivos instalados 110. En un ejemplo alternativo, como se expone más adelante con más detalle, el interrogador 30 puede incluir unos contactos 32 que temporalmente se aplican con los dispositivos 110 de control de plagas para acoplarse con ellos con objeto de interrogar a los dispositivos 110 de control de plagas. Una cabeza 25 del interrogador 30 puede alojar los contactos 32 así como otra estructura operativa.

45 Con referencia a la Figura 3, un diagrama ilustra ciertos componentes eléctricos y relacionados del interrogador 30 y selecciona porciones del dispositivo 110 de control de plagas. En esta realización representativa el interrogador 30 incluye una fuente 33 de potencia eléctrica, un conmutador 34, una disposición 31 del indicador, y un circuito 35 del sensor. La fuente 33 de potencia está ilustrada como una fuente de potencia de corriente continua ("CC") pero también puede comprender una fuente de potencia de corriente alterna ("CA") en otras realizaciones. La fuente de potencia 33 está conectada con el conmutador 34 y con uno respectivo de los contactos 32. El conmutador 34 también está conectado con el circuito 35 del sensor. El circuito 35 del sensor está conectado eléctricamente con la disposición 31 del indicador y el otro contacto respectivo 32. La disposición 31 del indicador incluye el indicador 31a y el indicador 31b. Como previamente se ha expuesto, los contactos 32 se usan para conectar temporalmente el interrogador 30 con los dispositivos 110 de control de plagas para interrogar a los dispositivos 110 de control de plagas.

55 Durante el proceso de interrogación el interrogador 30 está temporalmente conectado con los contactos 32 del interrogador 30. El conmutador 34 puede ser presionado por el proveedor P del servicio de control de plagas para aplicar una tensión a través de los contactos 32 y provocar un flujo eléctrico a través de ellos. El circuito 35 del sensor monitoriza el flujo de corriente y/o un nivel de tensión de los circuitos 160 para enviar señales a la disposición 31 del indicador que representa si hay plagas presentes o no. Como se expone más adelante con más detalle, el flujo de corriente y/o el nivel de la tensión de los circuitos 160 cambian en función de si las plagas han infestado los dispositivos 110 de control de plagas.

65 Con referencia a las Figuras 3 y 4, los dispositivos 110 de control de plagas incluyen el conjunto 112 de monitorización de plagas y el conjunto 116 de la caperuza. El conjunto 112 de monitorización de plagas incluye un subconjunto 114 del sensor debajo del subconjunto 116 a lo largo de un eje vertical. El subconjunto 114 del sensor

5 incluye dos (2) elementos de cebo 132 (véase la Figura 4). Cada uno de los elementos de cebo 132 está hecho de un material de cebo para una o más especies de plagas seleccionadas. Por ejemplo, cada uno de los elementos de cebo 132 puede estar hecho de un material que sea un alimento favorito de tales plagas. En un ejemplo dirigido a las termitas subterráneas, cada uno de los elementos de cebo 132 tiene la forma de un bloque de madera blanda sin un componente del pesticida. En otros ejemplos para termitas, uno o más de los elementos de cebo 132 puede incluir un pesticida, tener una composición distinta de la madera, o una combinación de estas características. En otros ejemplos más en los que los dispositivos 110 de control de plagas están dirigidos a un tipo de organismo nocivo distinto de las termitas, se usa típicamente un compuesto correspondientemente diferente de cada elemento de cebo 132.

10 El subconjunto 114 del sensor incluye también el sensor 150. El sensor 150 está representado entre los elementos de cebo 132 en la Figura 4. El sensor 150 es generalmente alargado y tiene una primera porción extrema 152a opuesta a una segunda porción extrema 152b como se muestra en las Figuras 3 y 4. El sensor 150 incluye un sustrato 151 que se extiende a lo largo del eje longitudinal L. El sustrato 151 lleva un conductor 153 que está dispuesto para proporcionar un elemento de detección 153a en la forma de un camino 154 conductor eléctrico mostrado mejor en la Figura 3. El camino 154 conductor eléctrico está definido con un rastro de tinta 154a conductora de la electricidad. El camino 154 (y el correspondiente rastro 154a) incluye varios segmentos lineales que incluyen unos segmentos alargados 155a que son generalmente paralelos al eje L. También está incluido el segmento 155b que conecta los segmentos 155a conjuntamente. El rastro de tinta conductora eléctrica se extiende desde una primera almohadilla 156a de contacto eléctrico a lo largo del sustrato 151 hasta la segunda porción extrema 152b. En la segunda porción extrema 152b el camino conductor eléctrico 154 define un giro para invertir la dirección, volviendo a una segunda almohadilla 156b de contacto eléctrico de la primera porción extrema 152a.

25 El rastro de tinta conductora eléctrica 154a define una punta 157 en forma de bisel en su longitud terminal a lo largo del eje L sobre la segunda porción extrema 152b del sustrato 151. El rastro de tinta conductora eléctrica incluye al menos dos esquinas 181, 182 para invertir la dirección, correspondiendo una primera de las curvas 181 a un ángulo agudo (un ángulo menor de 90 grados) y correspondiendo una segunda de las curvas 182 a un ángulo obtuso (un ángulo mayor de 90 grados). Colectivamente, la suma del ángulo agudo y del ángulo obtuso es aproximadamente 180 grados. Sorprendentemente se ha descubierto que formando el rastro de tinta conductora eléctrica con un patrón de forma de bisel reduce las lecturas positivas falsas de los dispositivos 110 de control de plagas.

30 El sustrato 151 y/o el conductor 153 están orientados con respecto a los elementos de cebo 132 de modo que un cierto grado de consumo o desplazamiento de los elementos de cebo 132 ejerza una fuerza mecánica suficiente para alterar la conductividad eléctrica del camino 154 de una forma detectable. En una forma el sustrato 151 y/o el conductor 153 están/está compuesto por uno o más materiales susceptible de consumo o desplazamiento por los plagas estando monitorizado con un conjunto 112 de monitorización de los plagas. Estos materiales pueden ser una sustancia alimenticia, una sustancia no alimenticia, o una combinación de ambas para las una o más especies de plagas de interés. En efecto, se ha visto que los materiales compuestos de sustancias no alimenticias serán rápidamente desplazados durante el consumo de los materiales comestibles contiguos, tal como los elementos de cebo 132. Cuando el sustrato 151 o el conductor 153 son consumidos o desplazados, la resistencia del camino 154 es eventualmente alterada. Por ejemplo, el camino 154 puede ser roto para proporcionar un estado eléctricamente abierto (alta resistencia eléctrica) que puede ser detectado para indicar un cambio en el estado del sensor 150. Esta alteración puede ser utilizada para indicar la presencia de plagas monitorizando una o más propiedades eléctricas del camino 154 como se describirá más completamente más adelante. En otra forma, el sustrato 151 y/o el conductor 153 son alterados de una forma detectable que no necesita ser directamente consumido o desplazado por los plagas de interés.

35 Para la realización ilustrada el sustrato 151 está hecho de celulosa, es decir una pasta de papel que tiene una estructura granular direccional predefinida designada por el número de referencia 200 (o grano 200). El grano 200 representa una tendencia de las fibras del material del papel de alinearse más en una dirección que en otra dirección. De acuerdo con la invención, el grano 200 del sustrato 151 es direccionalmente anisotrópico. Para la disposición ilustrada, la alineación granular es más preferiblemente anisotrópica a favor de una dirección generalmente a lo largo del eje L. En una forma incluso más preferida de esta realización, el grano 200 está estructurado de modo que una mayoría de las fibras del sustrato 151 son aproximadamente paralelas al eje L y correspondientemente son paralelas a la longitud de los segmentos 155a y a la longitud del sustrato 151. Por consiguiente, el grano 200 está diagramáticamente representado por un número de líneas aproximadamente paralelas al eje L. En esta realización los segmentos alargados 155a están en una relación aproximadamente paralela con el grano 200 del sustrato 151. Un suministrador de este material de papel es Pottatch Corporation con el número de modelo 2200R0P2S, cuya dirección comercial es 601 West First Avenue, Suite 1600, Spokane WA, 99201 (pottatchcorp.com).

40 Como está ilustrado, el sustrato 151 está revestido con un polímero de hidrocarburo tal como polietileno para nombrar un ejemplo no limitativo. El rastro 154a es depositado sobre este revestimiento en varias capas. En una forma particular se depositan dos capas antes de curar la tinta. Sorprendentemente, se ha descubierto que formando el rastro de tinta conductora 154a con esta relación estructural del grano se reducen las falsas lecturas positivas de los dispositivos 110 de control de plagas. En una aplicación se ha descubierto que la estructura del grano del modelo

de papel 2200R0P2S orientado como se muestra en la Figura 3 tiende a hincharse anisotrópicamente cuando está expuesta a la humedad. El hinchamiento es mayor en una dirección aproximadamente perpendicular a la orientación longitudinal del grano 200. No obstante, en otras realizaciones se puede utilizar una estructura de grano del papel, una orientación del grano, y/o una composición del sustrato diferentes, otro ejemplo no limitativo de lo cual está ilustrado en conexión con la Figura 5 posterior. Además, de una forma alternativa o adicional se puede usar un revestimiento diferente.

En la Figura 3 el camino 154 comprende una tinta llena con carbono conductora de la electricidad. La tinta llena con carbono conductora de la electricidad se usa para imprimir resistencias en línea y puede ser mezclada por el cliente para dar unas gamas de resistencia específicas. Tal tinta, referida como “C-100”, es una tinta de polímero de hidrocarburo llena con carbono conductora de la electricidad única diseñada para impresión en pantalla en aplicaciones de circuitos flexibles. Otra de tales tintas, referida como “C-102” puede también ser usada y es también una tinta de polímero de hidrocarburo llena con carbono conductora de la electricidad única diseñada para impresión en pantalla en aplicaciones de circuitos flexibles. En una realización preferida la resistencia del camino 154 está diseñada para tener una resistencia eléctrica menor de 30 KiloOhms (kΩ). En una realización más preferida esta resistencia es menor de aproximadamente 10 kΩ. En una realización incluso más preferida la resistencia eléctrica del camino 154 está entre aproximadamente 4,5 y 6,5 kΩ. Se ha descubierto en estudios de laboratorio que formando el rastro de tinta conductora eléctricamente usando una tinta llena con carbono conductora de la electricidad, y en particular la C-100, se reducen las lecturas positivas falsas de los dispositivos 110 de control de plagas. Las tintas C-100 y C-102 son proporcionadas por Conductive Compounds, Inc cuya dirección es 23 Londonderry Road, Suite 15, Londonderry, NH, 03053 (conductivecompounds.com). La C-100 está diseñada para impresión en aplicaciones de circuito flexible. La C-100 puede también ser diluida suficientemente con un disolvente para ser utilizada como un revestimiento conductor para aerosoles, inmersión u otras aplicaciones de revestimiento. La C-100 proporciona una resistencia al arrastre y tiene unas características adhesivas deseables con respecto a los sustratos de poliéster y poliimida tratados. Un nivel deseable de resistencia al plegado está también proporcionado cuando se usa en estos sustratos. La C-100 está diseñada para un equilibrio entre un tiempo largo abierto durante operaciones de impresión en pantalla, y un tiempo de secado corto en las siguientes aplicaciones de secado. La C-100 es compatible con tintas de plata específicas, dieléctricos curables por UV, encapsulantes, y revestimientos de conformación. Diversas propiedades de la C-100 están listadas como sigue en la Tabla I

Tabla I

Apariencia	Pasta coloreada negra tixotrópica
Viscosidad:	
Brookfield #7RH huso, 10 rpm	50.000 cps
Brookfield #7RH huso, 100 rpm	10.800 cps
Relación tixotrópica	4,6
Programa de secado	<5 minutos a 143°C (290°F) (Puede ser mayor o más corto según la fuente de calor y el flujo de aire)
Vida en el estante	6 meses en un contenedor no abierto
Total % de sólidos NV	33% +/-2%
Calibre Hegman	<100,0 μ
Volumen resistividad (ref ASTM D-257)	0,5 -cm
Resistividad superficial	<75 Ω/cuadrado

No obstante, en otras realizaciones se podría utilizar un tipo diferente de tinta conductora (tal como una tinta con partículas metálicas) y/o un tipo diferente de conductor. La tinta C-102 también ha sido ensayada y se ha encontrado que funciona al menos tan favorablemente como la tinta C-100.

Con referencia a la Figura 4, los elementos de cebo 132 y el sensor 150 pueden ser mantenidos conjuntamente en la porción extrema inferior 152b del sensor 150 usando un elemento de sujeción o dispositivo de seguridad 29. El dispositivo de seguridad 29 puede ser seleccionado de entre un grupo de dispositivos de seguridad que constan de una cremallera, una abrazadera, al menos un tornillo, una banda, una correa, una banda de goma, una banda elástica, una grapa, una pieza de enrollamiento encogible, y una pinza. Se ha descubierto en estudios de laboratorio que usando al menos un dispositivo de seguridad 29 para conectar de forma segura los elementos de cebo 132 con el sensor 150 se reducen las lecturas positivas falsas de los dispositivos 110 de control de plagas – en particular la aplicación de una cremallera o de un tipo de elemento de sujeción de cable de trinquete.

Con referencia generalmente a las Figuras 3 y 4, el conjunto de monitorización 112 de los plagas incluye además un conjunto 116 de caperuza acoplado a un subconjunto 114 del sensor. El conjunto 116 de la caperuza está dispuesto de modo que los contactos 32 situados en el interrogador 30 pueden comunicar la actividad de los plagas indicada por un cambio de una o más propiedades eléctricas del camino 154 del subconjunto 114 del sensor. El subconjunto 116 de la caperuza incluye un recinto 118 del circuito para alojar la resistencia 160 (véase la Figura 3) y un par de miembros de conexión 140 conductores de la electricidad para acoplar los circuitos 160 del subconjunto 114 del

5 sensor. El interior del subconjunto 116 puede estar encapsulado en un material de encapsulado. En una forma el sensor 150 es conectado para colocar los contactos 156a y 156b en comunicación eléctrica con los miembros 140 por la aplicación de uno o más tornillos a través de las correspondientes aberturas definidas por el sustrato (no mostrado); aunque, en otras realizaciones se puede utilizar una técnica de conexión diferente. En una alternativa particular se usa un ajuste por fricción con un conductor de goma elastomérica conductora de la electricidad como está descrito en la Patente de EEUU N° 6.724.312, presentada el 25 de septiembre de 2000. Una vez conectado, el camino 154 es eléctricamente conectado en paralelo con la resistencia 160.

10 El conjunto 116 de la caperuza incluye también los contactos 167 para acoplarse eléctricamente con cada uno de los contactos 32 del interrogador 30. Correspondientemente, los contactos 32 establecen una conexión eléctrica a través de la configuración paralela de la resistencia 160 y del camino 154. Como tal, el interrogador 30 es capaz de proporcionar una señal eléctrica al dispositivo 110. Se ha visto que la actividad de los plagas tiende a hacer que el camino 154 llegue a ser eléctricamente abierto, aumentando en gran medida su resistencia eléctrica. En una aplicación la resistencia del camino 154 se selecciona para ser mucho menor que la de la resistencia 160. Por consiguiente, para un estado eléctricamente cerrado del camino 154 resulta un flujo de corriente detectablemente mayor a través de los contactos 32 en comparación con un estado eléctricamente abierto del camino 154. Esta distinción puede ser usada para detectar el cambio de estado con los circuitos 35 y correspondientemente cambiar una salida visual representativa del estado con la disposición 31 del indicador. Por ejemplo, cuando el camino 154 está cerrado eléctricamente durante la interrogación con el interrogador 30, entonces se excita el indicador 31a de la disposición 31 del indicador, lo que indica que no están presentes plagas. Cuando el camino 154 está eléctricamente abierto durante la interrogación con el interrogador 30, la presencia de actividad de plagas es indicada excitando el indicador 31b de la disposición 31 del indicador. La activación del indicador 31a proporciona una verificación de que los contactos 32 han hecho un contacto apropiado con los contactos 167; aunque, en otras realizaciones tal indicador puede estar ausente. En otras realizaciones una disposición de indicador o cualquier indicador que pueda ser de un tipo o cantidad diferentes y/o puede estar ausente. En una forma diferente solamente el indicador del operador está dispuesto en el dispositivo 110 de control de plagas, que es excitado solamente cuando los plagas están presentes. Alternativa o adicionalmente, los circuitos dispuestos en el dispositivo 110 y/o en el interrogador pueden diferir. En una alternativa no limitativa en el dispositivo 110 está incluido un repetidor de RF está incluido en el dispositivo 110 en comunicación eléctrica con el sensor 150, y el interrogador 30 proporciona una salida de RF al dispositivo 110 para estimular y/o alimentar su operación, y después recibe una respuesta de RF del dispositivo 110. Tales alternativas, así como otras, están descritas en la Patente de EEUU N° 6.914.529 presentada el 18 de junio de 2002.

35 El dispositivo 110 de control de plagas incluye un alojamiento 170 dispuesto para su colocación en el terreno, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 2. El conjunto 116 de la caperuza está configurado para ser conectado de forma desmontable con el alojamiento 170 para colocar el conjunto 112 de monitorización de los plagas dentro del alojamiento 170. El alojamiento 170 define una cámara 172 que intersecciona la abertura 178. El conjunto 112 de monitorización de los plagas está dimensionado para ser insertado en la cámara 172 a través de la abertura 178. El alojamiento 170 tiene una porción extrema 171a opuesta a la porción extrema 171b. La porción extrema 171b incluye un extremo cónico 175 para ayudar a la colocación de cada dispositivo 110 de control de plagas en el terreno, como está ilustrado en la Figura 2. El extremo 175 termina en una abertura (no mostrada). En comunicación con la cámara 172 hay varias ranuras 174 definidas por el alojamiento 170. Las ranuras 174 están particularmente bien acondicionadas para la entrada y la salida de termitas de la cámara 172. El alojamiento 170 tienen varias bridas salientes, estando unas pocas de ellas designadas por los números de referencia 176a, 176b, 176c, 176d, y 176e en la Figura 4 para ayudar a colocar el dispositivo 110 de control en el terreno.

50 Una vez dentro de la cámara 172 el conjunto 112 de monitorización de plagas puede ser asegurado en el alojamiento 170 con el conjunto 116 de la caperuza. Se prefiere que la base 130, la pieza de cubierta 120, y el alojamiento 170 estén hechos de un material resistente al deterioro por la exposición medioambiental prevista y resistente a la alteración por los plagas que posiblemente sean detectados con el dispositivo 110 de control de plagas. En una forma estos componentes están hechos de una resina polimérica como el polipropileno o el material plástico polimérico CYCOLAC AR disponible en General Electric Plastics que tienen como dirección comercial One Plastics Avenue, Pittsfield, Massachusetts 01201.

55 Típicamente, el conjunto 112 de monitorización está colocado en la cámara 172 después del alojamiento 170 está al menos parcialmente instalado en el terreno en la zona para ser monitorizada. En un modo de operación el dispositivo 110 de control de plagas es reconfigurado para entregar un pesticida después de haberse detectado una actividad de los plagas con el conjunto 112 de monitorización de plagas. En esta disposición al menos un elemento de cebo 132 es sustituido por un pesticida después de haberse detectado la actividad de los plagas. La sustitución comienza rotando la caperuza 116 en una dirección opuesta a la requerida para retenerla y retirar el conjunto 116 de la caperuza del alojamiento 170. Típicamente, la retirada del conjunto 116 de la caperuza se realiza con el alojamiento permaneciendo al menos parcialmente instalado en el terreno. El conjunto 112 de monitorización de plagas es a continuación extraído del alojamiento 170.

65 Los principios operativos de la presente aplicación son aplicables a diversas otras realizaciones de otras solicitudes de patente publicadas y/o patentes expedidas propiedad del cesionario de la presente solicitud, Dow Agro Sciences

LLC. Por ejemplo, los principios de la presente solicitud pueden ser utilizados en diversos sensores y/o disposiciones de monitorización, entre otras cosas, como se describe en los siguientes apartados. La Patente de EEUU N° 6.914.529 presentada el 18 de junio de 2002, la Patente de EEUU N° 6.724.312 presentada el 25 de septiembre de 2000, la Patente de EEUU N° 7.212.112 presentada el 3 de abril de 2005, la Patente de EEUU N° 7.212.129 presentada el 21 de marzo de 2002, la Patente de EEUU N° 7.262.702 presentada el 9 de agosto de 2001, la Solicitud de Patente de EEUU Publicada N° 2001/0033230 presentada el 20 de marzo de 2001, la Solicitud de Patente de EEUU Publicada N° 2001/0009399 presentada el 28 de marzo de 2001, la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US03/08690 presentada el 21 de marzo de 2003, la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US02/24186 presentada el 31 de julio de 2002, la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US99/16519 presentada el 21 de julio de 1999.

Durante la operación el interrogador 30 está colocado de modo que se pueda aplicar al dispositivo 110 una señal de estimulación. En la realización ilustrada los contactos 32 del interrogador están conectados con los contactos 167 del dispositivo 110. En la realización ilustrada cada contacto sobresale del dispositivo 110 como una protuberancia redondeada, y está hecho de un elastómero conductor de la electricidad. Una vez conectado, se aplica al dispositivo 110 una señal de estimulación para determinar si el camino 154 conductor de la electricidad está interrumpido. Si el camino 154 está abierto, una señal es proporcionada al indicador 31a indicando que no hay plagas presentes, y si el camino 154 está interrumpido, se proporciona una señal al indicador 31b que indica que hay plagas presentes. La señal de estimulación se aplica presionando el conmutador 34 en el interrogador 30. La señal de estimulación permite que la corriente fluya a través de los circuitos 160, que comprenden una resistencia conectada en paralelo con el camino 154, y el circuito 35 del sensor está configurado para detectar si el camino 154 está interrumpido.

En otras realizaciones alternativas el dispositivo 110 y los correspondientes interrogadores, unidades de recogida de datos y los colectores de datos pueden ser usados en varias combinaciones diferentes como se le ocurriría a un experto en la técnica. Mientras que el interrogador 30 se muestra en un formato portátil, en otras realizaciones un interrogador puede estar en una forma diferente, llevado por un vehículo, o instalado en un lugar generalmente permanente. En efecto, una unidad de recogida de datos puede ser utilizada para interrogar/recibir directamente información procedente de un dispositivo de control de plagas. También, mientras que el cebo para el dispositivo 110 puede ser proporcionado en una forma comestible apropiada para termitas, se puede seleccionar una variedad de cebo seleccionada para controlar un tipo diferente de organismo nocivo, insecto o no insecto, y ajustar el alojamiento del dispositivo y otras características para adaptar la monitorización y el exterminio del tipo diferente de organismo nocivo. Además, el cebo para el dispositivo 110 puede ser de un material seleccionado para atraer las especies objetivo de plagas que no son sustancialmente consumidas por el organismo nocivo. En una alternativa uno o más dispositivos de control de plagas incluyen un material no comestible que es desplazado o alterado por los plagas objetivo. A modo de ejemplo no limitativo, este tipo de material puede ser usado para formar un sustrato de miembro detectable no consumible con o sin elementos de cebo consumibles. En una alternativa posterior uno o más dispositivos de control de plagas de acuerdo con la presente invención carecen de un alojamiento, tal como un alojamiento 170 (y correspondientemente el conjunto 116 de la caperuza). En vez de ello, para esta realización los contenidos del alojamiento pueden ser colocados directamente en el terreno, sobre un miembro de un edificio para ser monitorizado, o dispuesto en una configuración diferente como se ocurriría a los expertos en la técnica. También, cualquiera de los dispositivos de control de plagas de la presente invención puede ser dispuesto alternativamente de modo que el consumo o desplazamiento de un miembro detector provoque el movimiento de un conductor para cerrar un camino eléctrico en lugar de provocar un circuito abierto.

Los dispositivos de control de plagas basados en técnicas de comunicación inalámbrica pueden alternativa o adicionalmente incluir unas conexiones de comunicación por cable con los interrogadores, unidades de recogida de datos, recogedores de datos, o tales otros dispositivos que se les ocurriría a los expertos en la técnica. La comunicación por cable puede ser usada como una alternativa a la comunicación inalámbrica con fines de diagnóstico, cuando la comunicación inalámbrica está obstaculizada por las condiciones locales, o cuando se desee por el contrario una conexión por cable.

Con referencia a la Figura 5, se ilustra otra realización que representa el sensor 1150, en el que números de referencia iguales identifican características iguales. El sensor 1150 incluye el sustrato 1151, el cual está hecho de un material de celulosa, es decir una pasta de papel, que tiene estructura granular direccional predefinida designada por el número de referencia 1200 (o grano 1200). El grano 1200 representa una tendencia de las fibras del material del papel a alinearse más en una dirección que en otra dirección diferente de la mostrada en la Figura 3. Para la disposición ilustrada, la alineación granular es anisotrópica a favor de una dirección transversal al eje L, de modo que una mayoría de las fibras del sustrato 115 pueden estar orientadas aproximadamente perpendiculares al eje L. Por consiguiente, el grano 1200 está diagramáticamente representado por un número de líneas aproximadamente ortogonales al eje L. Esta estructura granular puede ser deseada para aprovechar una o más propiedades del sustrato 1151 que se comportan anisotrópicamente con respecto al grano 1200. Como está ilustrado, el sustrato 1151 está revestido con un polímero de hidrocarburo, tal como polietileno para nombrar un ejemplo no limitativo. Similar al sustrato 151 antes discutido, el rastro 154a es depositado sobre el revestimiento del sustrato 1151 en varias capas. En una forma particular se depositan dos capas antes del curado de la tinta.

Una posterior realización incluye: la instalación de una pluralidad de dispositivos de detección de plagas al menos parcialmente en el terreno, incluyendo cada uno de los dispositivos de detección: uno o más elementos de cebo estructurados para ser consumidos o desplazados por uno o más plagas y un dispositivo de detección situado próximo a uno o más elementos de cebo, incluyendo el dispositivo de detección un sustrato con una primera porción extrema opuesta a una segunda porción extrema y un rastro de tinta conductora de la electricidad llevada en el sustrato, definiendo el rastro dos contactos separados uno de otro en la primera porción extrema, extendiéndose el rastro desde uno primero de los contactos a lo largo del sustrato a la segunda porción extrema e invirtiendo la dirección en la segunda porción extrema para volver a un segundo de los contactos en la primera porción extrema, definiendo el rastro de tinta conductora de la electricidad una punta en forma de bisel a lo largo de la segunda porción extrema; realizar una interrogación de cada uno de los dispositivos de detección de plagas con una señal para determinar un estado de conductividad eléctrica del rastro; y determinar si hay plagas presentes basándose en la interrogación. En una aplicación el rastro de tinta conductora de la electricidad incluye al menos dos esquinas para invertir la dirección en la segunda porción extrema, correspondiendo una primera de las esquinas a un ángulo agudo y correspondiendo una segunda de las esquinas a un ángulo obtuso; y/o el sustrato incluye un material de papel revestido por un polímero con un grano predefinido orientado aproximadamente a lo largo de un eje longitudinal del sustrato.

En otra realización más una pluralidad de dispositivos de detección de plagas incluye cada uno: uno o más elementos de cebo estructurados para ser consumidos o desplazados por uno o más plagas y un dispositivo de detección situado próximo a uno o más elementos de cebo, incluyendo el dispositivo de detección un sustrato con una primera porción extrema opuesta a una segunda porción extrema y un rastro de tinta conductora de la electricidad llevada en el sustrato, definiendo el rastro dos contactos separados uno de otro en la primera porción extrema, extendiéndose el rastro desde uno primero de los contactos a lo largo del sustrato a la segunda porción extrema e invirtiendo la dirección en la segunda porción extrema para volver a un segundo de los contactos en la primera porción extrema, definiendo el rastro de tinta conductora de la electricidad una punta en forma de bisel a lo largo de la segunda porción extrema; unos medios para realizar una interrogación de cada uno de los dispositivos de detección de plagas con una señal para determinar un estado de conductividad eléctrica del rastro; y unos medios para determinar si están presentes plagas basándose en la interrogación.

Otra realización más incluye: un alojamiento estructurado para instalación al menos parcialmente debajo del terreno, definiendo el alojamiento una o más aberturas en comunicación con un material bajo la superficie del terreno cuando el alojamiento está instalado en el terreno; uno o más elementos de cebo situados en el alojamiento y estando estructurado para consumo o desplazamiento por uno o más plagas; y un sensor situado en el alojamiento en cercana proximidad a uno o más elementos de cebo, incluyendo el sensor un sustrato y un rastro de tinta conductora de la electricidad desde dos contactos en una primera porción extrema del sustrato hasta una segunda porción extrema del sustrato, siguiendo el rastro de tinta un camino que define un giro que invierte la dirección de la segunda porción extrema para conectar los contactos conjuntamente, definiendo el giro una esquina que subtiende un ángulo agudo entre los respectivos segmentos de línea unidos del rastro de tinta. En una aplicación esta realización incluye: el giro que además define otra esquina que subtiende un ángulo obtuso entre segmentos conectados del rastro de tinta; comprendiendo el rastro un material de tinta conductora de la electricidad llena con carbono; teniendo el rastro una resistencia preferiblemente menor de 30.000 ohmios, más preferiblemente menor de 10.000 ohmios, e incluso más preferiblemente entre aproximadamente 4.500 y 6.500 ohmios; incluyendo el sustrato una estructura granular direccional orientada a lo largo de un eje longitudinal del sustrato; y/o incluyendo el sustrato un material de papel revestido con un polímero de hidrocarburo.

Otra realización comprende una pluralidad de dispositivos de detección de plagas incluyendo cada: uno un alojamiento estructurado para la instalación al menos parcialmente debajo de la superficie del terreno, definiendo el alojamiento una o más aberturas en comunicación con material debajo de la superficie del terreno cuando el alojamiento está instalado en el terreno; uno o más elementos de cebo situados en el alojamiento y estando estructurados para consumo o desplazamiento por uno o más plagas; y un sensor situado en el alojamiento en cercana proximidad con uno o más elementos de cebo, incluyendo el sensor un sustrato compuesto por un material de papel con una estructura granular direccional sensible a la humedad para cambiar anisotrópicamente la dimensión del sustrato, un material polimérico que al menos reviste parcialmente el sustrato, y un camino conductor de la electricidad definido a lo largo del sustrato que se extiende desde cada uno de dos contactos eléctricos en una primera porción extrema hasta una segunda porción extrema del sustrato, definiendo el camino un giro que invierte la dirección en la segunda porción extrema para conectar los contactos conjuntamente.

En otra realización un aparato incluye: un alojamiento estructurado para instalación al menos parcialmente debajo de la superficie del terreno, definiendo el alojamiento una o más aberturas en comunicación con un material debajo de la superficie del terreno cuando el alojamiento está instalado en el terreno; uno o más elementos de cebo situados en el alojamiento y estando estructurados para consumo o desplazamiento por uno o más plagas; y un sensor situado en el alojamiento en cercana proximidad con uno o más elementos de cebo, incluyendo el sensor un sustrato y un rastro de tinta conductora de la electricidad que incluye dos segmentos alargados que se extienden cada uno desde uno diferente de dos contactos en una primera porción extrema del sustrato hasta una segunda porción extrema del sustrato, siguiendo el rastro de tinta un camino que define un giro que invierte la dirección en la segunda

porción extrema para conectar los contactos conjuntamente, y estando el sustrato compuesto por un material de papel con una estructura granular orientada con respecto a los segmentos alargados del rastro de tinta.

5 Otra realización más comprende: monitorizar para uno o más plagas con un sensor que incluye un sustrato que lleva un camino conductor de la electricidad definido aplicando al menos dos capas de una tinta conductora de la electricidad que contiene carbono, teniendo el camino conductor de la electricidad una resistencia eléctrica menor de 30.000 ohmios, estando el sensor situado entre dos elementos de cebo en un alojamiento instalado al menos parcialmente debajo del terreno; interrogar al sensor aplicando una señal de interrogación para determinar si el camino conductor de la electricidad está en un estado eléctricamente abierto o eléctricamente cerrado; y a partir del estado eléctricamente abierto o eléctricamente cerrado, determinar si están presentes uno o más plagas. En una aplicación el sustrato define una estructura granular direccional orientada a lo largo de al menos un eje longitudinal del sustrato y la longitud de un segmento alargado del camino, la tinta está compuesta por un material C-100 o C-102, el giro del camino define una esquina que termina en una punta en forma de bisel, y/o el giro define una primera esquina que define un ángulo agudo y una segunda esquina que define un ángulo obtuso.

15
20
25
Cualquier teoría, mecanismo de operación, prueba, o hallazgo aquí expresado se considera que es para mejorar la comprensión de la presente invención y no pretende hacer la presente invención en modo alguno dependiente de tal teoría, mecanismo de operación, prueba, o hallazgo. Se debería entender que mientras que el uso de la palabra preferible, preferiblemente o preferido en la anterior descripción indica que la característica así descrita puede ser más deseable, de ningún modo puede no ser necesaria y las realizaciones que carecen de la misma pueden ser contempladas como dentro del alcance de la invención, estando tal alcance definido por las reivindicaciones que siguen. En la lectura de las reivindicaciones se entiende que palabras tales como "un", "uno/una", "unos/unas", "al menos uno/una", "al menos una porción" se usan aquí sin intención de limitar la reivindicación a sólo un elemento a menos que se declare específicamente lo contrario en la reivindicación. Además, cuando se use la expresión "al menos una porción" y/o "una porción" el elemento puede incluir una porción y/o el elemento total a menos que se declare específicamente lo contrario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de determinación de la presencia de plagas, que comprende:
- 10 instalar una pluralidad de dispositivos (110) de detección de plagas al menos parcialmente en el terreno, incluyendo cada uno de los dispositivos (110) de detección de plagas: uno o más elementos de cebo (132) estructurados para ser consumidos o desplazados por uno o más plagas y un dispositivo de detección (150) situado próximo a uno o más elementos de cebo, incluyendo el dispositivo de detección un sustrato (151) con una primera porción extrema opuesta a una segunda porción extrema y un rastro de tinta (154a) llevado sobre el sustrato, definiendo el rastro dos contactos separados uno de otro en la primera porción extrema, extendiéndose el rastro desde uno primero de los contactos a lo largo del sustrato hasta la segunda porción extrema e invirtiendo la dirección en la segunda porción extrema para volver a uno segundo de los contactos en la primera porción extrema, definiendo el rastro de tinta conductora de la electricidad una punta (157) en forma de bisel a lo largo de la segunda porción extrema; realizar una interrogación a cada uno de los dispositivos de detección de plagas con una señal para determinar un estado de conductividad eléctrica del rastro; y
- 15 determinar si están presentes plagas basándose en la interrogación; caracterizado por que el sustrato incluye un material de papel revestido por un polímero con un grano predefinido (200) orientado generalmente a lo largo de un eje longitudinal del sustrato.
- 20 2. El método de la reivindicación 1 en donde el rastro de tinta conductora de la electricidad incluye al menos dos esquinas para invertir la dirección de la segunda porción extrema, correspondiendo una primera de las esquinas a un ángulo agudo y correspondiendo una segunda de las esquinas a un ángulo obtuso.
- 25 3. El método de la reivindicación 1, en donde el grano es generalmente paralelo a la longitud del sustrato.
4. El método de la reivindicación 1, en donde el rastro tiene una resistencia eléctrica menor de 10.000 ohmios.
- 30 5. El método de la reivindicación 1, en donde el rastro de tinta conductora de la electricidad incluye dos segmentos extendiéndose cada uno a lo largo de un eje longitudinal del sustrato desde uno respectivo de los contactos hasta la punta en forma de bisel, siendo cada uno de los segmentos aproximadamente paralelo a una configuración granular direccional definida por el sustrato.
- 35 6. El método de la reivindicación 1, que incluye generar una indicación visible si una o más especies de plagas están presentes.
- 40 7. El método de la reivindicación 1, que además comprende para cada uno de los dispositivos conectar temporalmente un interrogador (30) con dos terminales en comunicación eléctrica los contactos para realizar la interrogación.
8. El método de la reivindicación 7, en donde la interrogación incluye activar un conmutador (34) para aplicar electricidad al rastro.
- 45 9. Un aparato que comprende una pluralidad de dispositivos (110) de detección de plagas incluyendo cada uno:
- 50 un alojamiento (170) estructurado para instalación al menos parcialmente debajo de la superficie del terreno, definiendo el alojamiento una o más aberturas (174) en comunicación con un material debajo de la superficie del terreno cuando el alojamiento está instalado en el terreno; y
- 55 uno o más elementos de cebo (132) situados en el alojamiento y estando estructurados para consumo o desplazamiento por uno o más plagas; y
- un sensor (150) situado en el alojamiento en cercana proximidad a uno o más de los elementos de cebo, incluyendo el sensor un sustrato compuesto por un material de papel con una estructura granular direccional (200) sensible a la humedad para cambiar anisotrópicamente la dimensión del sustrato, un material polimérico que al menos reviste parcialmente el sustrato, y un camino conductor de la electricidad definido a lo largo del sustrato que se extiende desde cada uno de los dos contactos eléctricos en una primera porción extrema del sustrato hasta una segunda porción extrema del sustrato, definiendo el camino un giro que invierte la dirección en la segunda porción extrema para conectar los contactos conjuntamente.
- 60 10. El aparato de la reivindicación 9, en donde la estructura granular direccional está orientada aproximadamente paralela a un eje longitudinal del sustrato y a uno o más segmentos alargados del camino conductor de la electricidad.
- 65 11. El aparato de la reivindicación 10, en donde el material polimérico incluye polietileno y el material de papel es sensible a la humedad para aumentar la dimensión a lo largo del eje longitudinal menos que a lo largo de una dirección perpendicular al eje longitudinal.

12. El aparato de la reivindicación 9, que además comprende un interrogador (30) operable para proporcionar una señal de interrogación para determinar si los plagas están presentes basándose en un estado eléctrico del sensor.
- 5 13. El aparato de la reivindicación 9, en donde los elementos de cebo, al menos en número de dos, y el sensor está situado entre uno primero de los elementos de cebo y uno segundo de los elementos de cebo para ser colocado en contacto con los mismos.

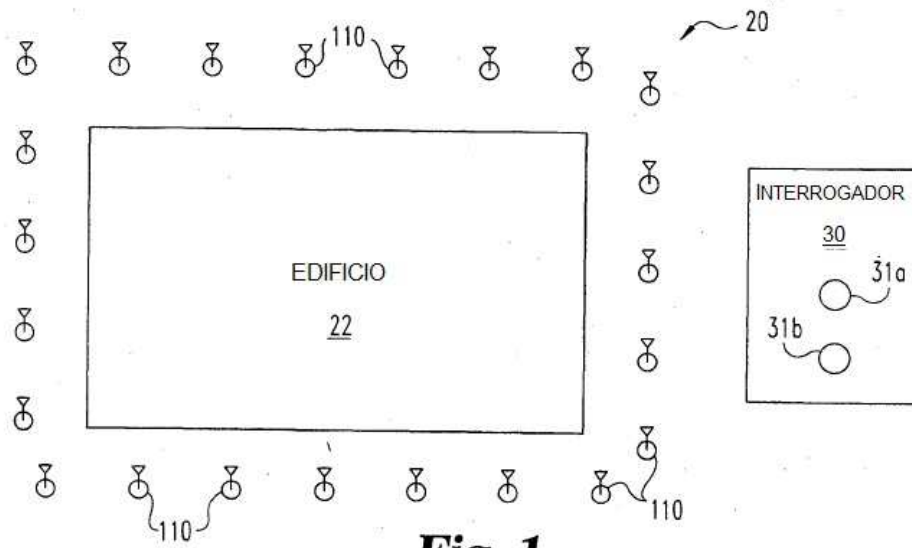


Fig. 1

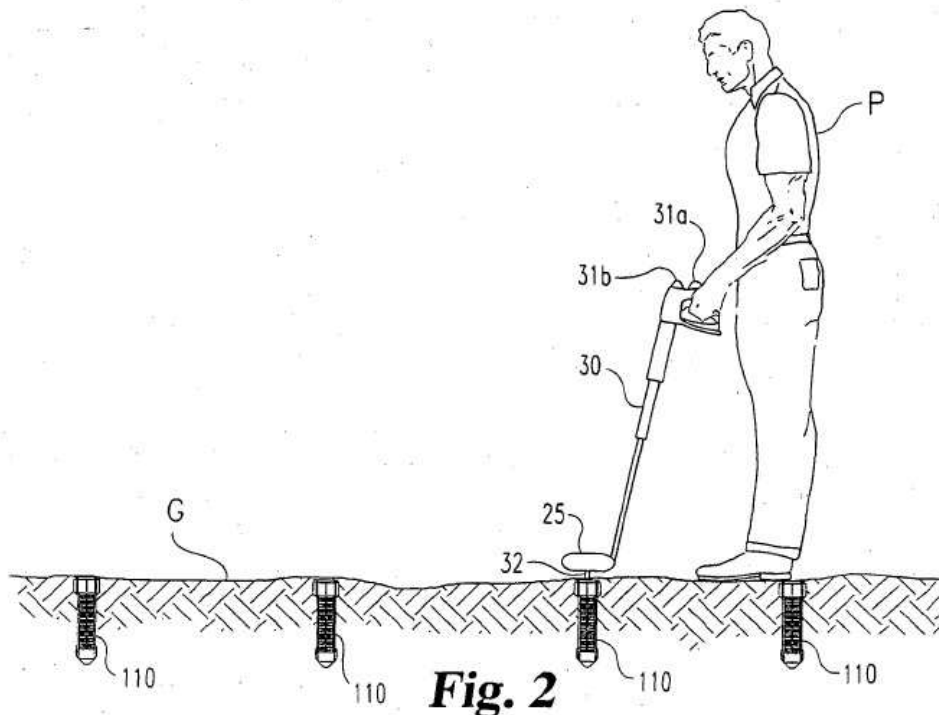


Fig. 2

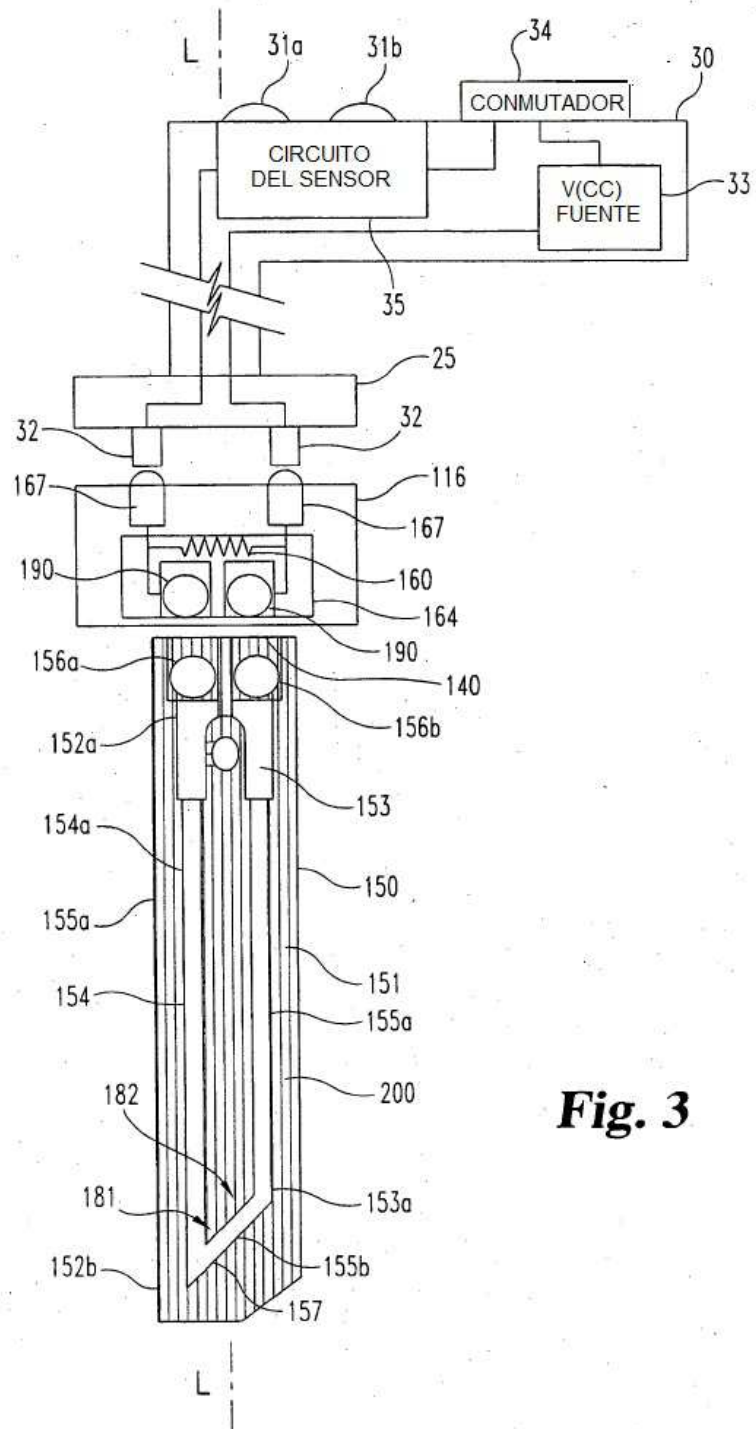


Fig. 3

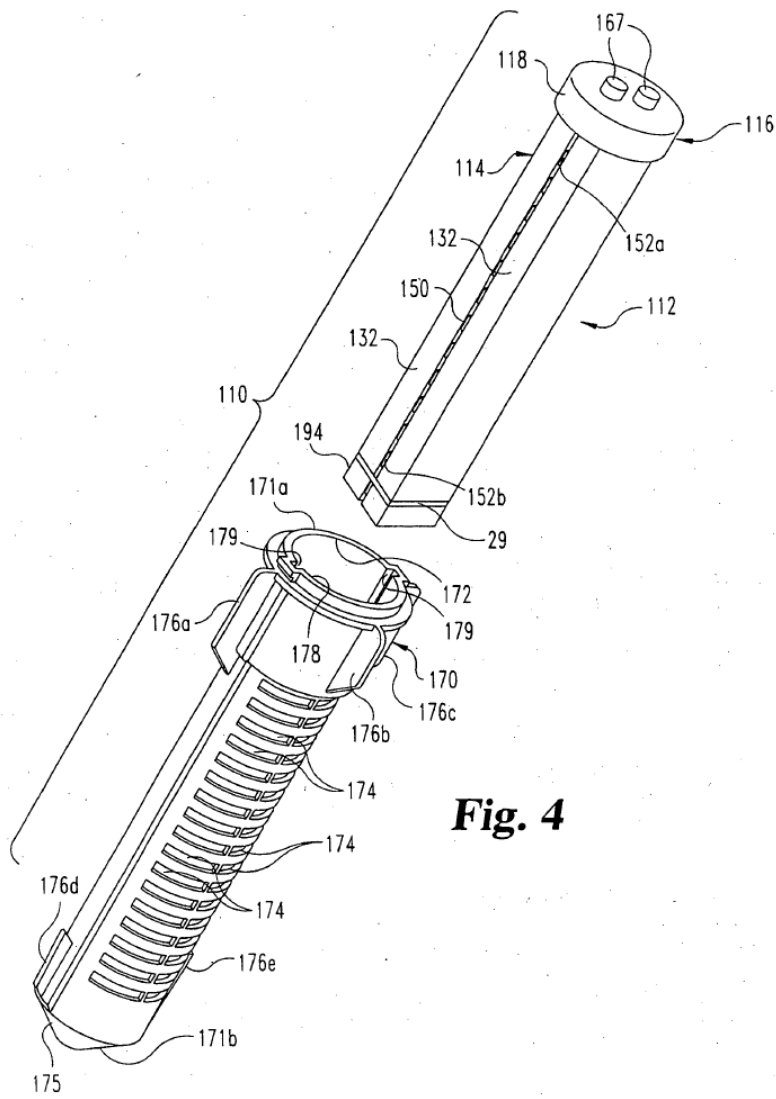


Fig. 4

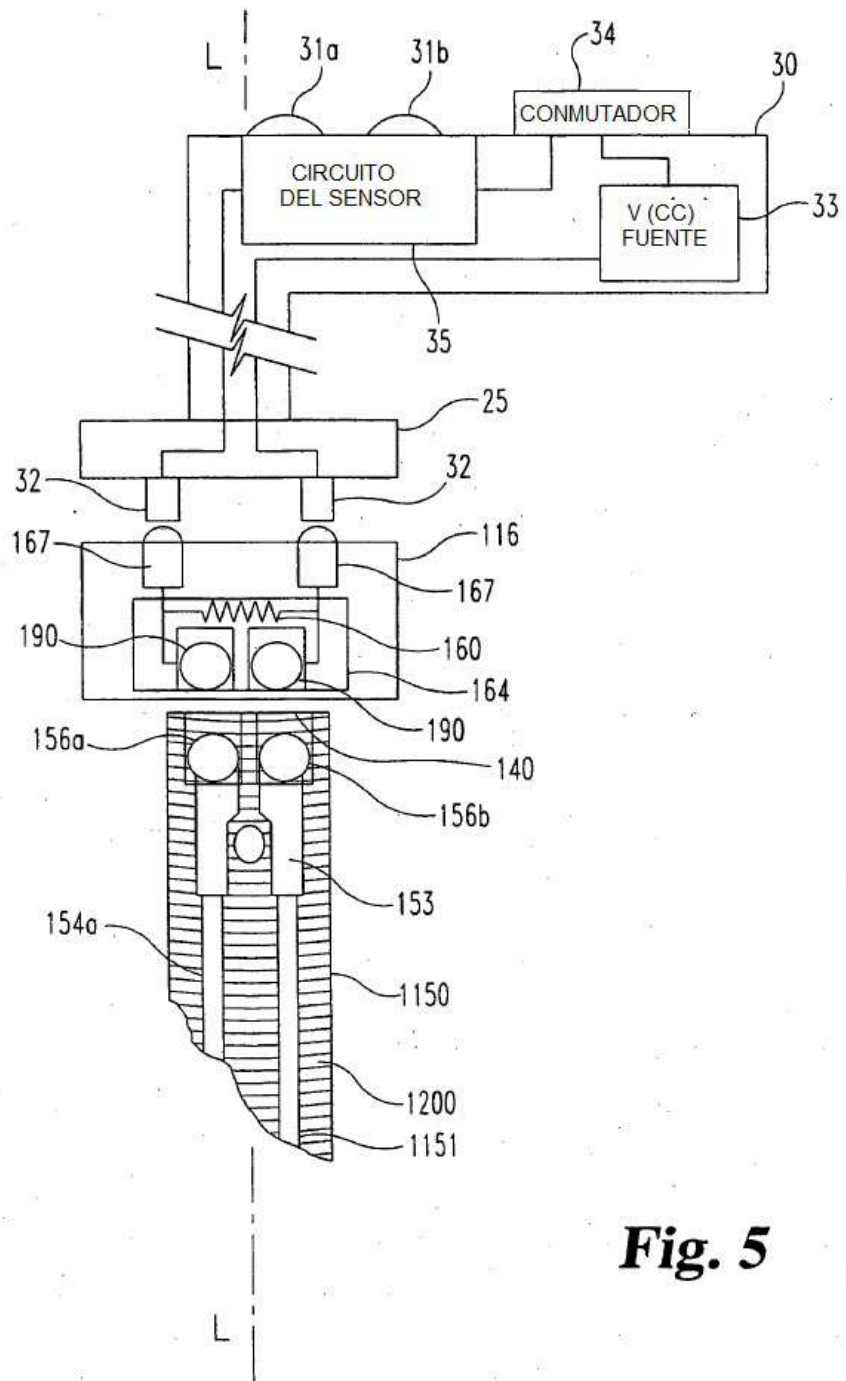


Fig. 5