

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 317**

51 Int. Cl.:

A01M 1/02 (2006.01)

A01N 25/00 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2009** **PCT/US2009/004697**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2010** **WO10021687**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2009** **E 09789155 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2326168**

54 Título: **Materiales de cebo, dispositivos de monitorización de plagas y otros dispositivos de control de plagas que incluyen espuma de poliuretano**

30 Prioridad:

19.08.2008 US 189379 P

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

29.11.2016

73 Titular/es:

DOW AGROSCIENCES, LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis, Indiana 46268, US

72 Inventor/es:

EGER, JR., JOSEPH, EDWARD;
WILLIAMS, DONALD, E., III;
MIRASOL, SOL, M.;
TOLLEY, MIKE, P.;
DEMARK, JOSEPH, J.;
MESSINGER, MATTHEW, T. y
HOWARD, PHILLIP, J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 592 317 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

Materiales de cebo, dispositivos de monitorización de plagas y otros dispositivos de control de plagas que incluyen espuma de poliuretano

ANTECEDENTES

La presente solicitud versa sobre control de plagas y, más en particular, versa sobre técnicas para usar una espuma de poliuretano en un material de cebo y/o en un dispositivo de monitorización u otro dispositivo de control de termitas.

Hace tiempo que es un desafío la eliminación de plagas de zonas ocupadas por seres humanos, ganado y cultivos. Las plagas de inquietud frecuente incluyen diversos tipos de insectos y roedores. Las termitas subterráneas son un tipo de plaga particularmente problemático con el potencial de causar mucho daño a estructuras de madera. Se han propuesto diversas estrategias para eliminar termitas y ciertas otras plagas nocivas, tanto de insectos como de criaturas que no son insectos. En un planteamiento, el control de plagas se vale de la aplicación indiscriminada de pesticidas químicos en la zona que ha de ser protegida. Sin embargo, este planteamiento se está volviendo menos deseable que la distribución seleccionada de pesticida, que puede ser más eficiente y respetuosa con el entorno.

Recientemente se han producido avances para permitir la distribución seleccionada de productos químicos pesticidas. Un ejemplo es la patente estadounidense nº 5.815.090, de Su. Otro ejemplo dirigido al control de termitas es el SENTRICON TERMITE COLONY ELIMINATION SYSTEM™ de Dow AgroSciences LLC, que tiene el domicilio social de 9330 Zionsville Road, Indianápolis, Indiana. En este sistema, se colocan dentro del suelo, en torno a una morada que ha de protegerse, varias unidades, cada una de las cuales tiene un material comestible por las termitas. Las unidades son inspeccionadas rutinariamente por un servicio de control de plagas para detectar la presencia de termitas, y los datos de inspección son registrados con referencia a una etiqueta individual de código de barras asociada con cada unidad. Si se encuentran termitas en una unidad dada, se instala un cebo que contiene un pesticida de acción lenta previsto para ser llevado al termitero para erradicar la colonia. Las patentes estadounidenses nºs 6.724.312, 7.212.112 y 7.212.129, y las publicaciones de solicitud de patente estadounidense nºs 2001/0033230 y 2001/0054962 proporcionan ejemplos adicionales.

El documento WO2003/082000 da a conocer un cebo de celulosa que está sellado herméticamente con un material no biodegradable a través del cual las termitas pueden crear túneles o el cual pueden mastigar.

El documento WO2000/062610 da a conocer una matriz de cebo que comprende celulosa, agua y nutrientes preferidos por las termitas.

En ciertos casos, el cebo en un dispositivo de control de plagas situado bajo tierra, tal como un dispositivo de monitorización o un dispositivo de distribución de pesticida, se degrada con la exposición prolongada a la humedad, lo que puede debilitar su atractivo para las plagas diana, y a veces resulta en la operación indebida de los sensores asociados (si están presentes). Frecuentemente, es deseable mantener la palatabilidad del cebo en un dispositivo de control de plagas durante un periodo de tiempo mayor y/o control mejor la intrusión de la humedad. En otros casos, el cebo en dispositivos de control de plagas en superficie pierde su atractivo para las plagas diana cuando se seca, lo que puede debilitar su eficacia para erradicar una colonia de termitas. Además, los dispositivos de control de plagas en superficie actualmente disponibles utilizan materiales de cebo de celulosa de textura preferida (PTC) que están contenidos en una bolsa de polietileno que es hendida para la entrada de las termitas. Cuando las termitas comen la PTC de la bolsa, normalmente también infligen un daño significativo a la bolsa, de modo que la PTC se desparrama del receptáculo de superficie cuando es abierto, causando un ensuciamiento significativo e inconveniencia para los usuarios. Así, existe la demanda de aportaciones adicionales en esta área tecnológica.

COMPENDIO

En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para crear un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, que comprende:

proporcionar, en un recinto para el cebo, una pluralidad de trozos de un material celulósico alimentario que es apetecible para al menos una especie de termita, definiendo el recinto para el cebo y la pluralidad de trozos de material celulósico alimentario un espacio vacío entre los mismos; introducir una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano en dicho recinto para el cebo, de modo que dicha mezcla entre al menos en parte del espacio vacío; y permitir que dicha mezcla endurezca para proporcionar una matriz de espuma de poliuretano no alveolar que rodee al menos un trozo de la pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario, en el que la matriz de espuma de poliuretano encapsula o compartimentaliza por separado algunos o la totalidad de los trozos de material celulósico alimentario.

En un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un material compuesto para cebos operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas, comprendiendo el material compuesto para cebos:

una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario que es apetecible para dicha especie de termita; y una matriz que comprende una espuma de poliuretano comestible por las termitas o desplazable por las termitas;

en el que dicha pluralidad de trozos de material alimentario está embebida en dicha matriz; en el que algunos o la totalidad de los trozos de material celulósico alimentario están encapsulados o compartimentalizados por separado en la matriz de espuma de poliuretano; y en el que dicha espuma de poliuretano comprende una espuma de poliuretano no alveolar que es efectiva para proporcionar una barrera resistente al agua.

En un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de control de termitas situado en la superficie que comprende:

un alojamiento configurado para contener un material compuesto para cebos; y un material compuesto para cebos contenido dentro de dicho alojamiento, incluyendo el material compuesto para cebos una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas, y una matriz estructural que comprende una matriz de espuma de poliuretano alveolar absorbente del agua comestible por termitas o desplazable por termitas que rodea al menos algunos de los trozos de material celulósico alimentario;

en el que dicha pluralidad de trozos de material alimentario está embebida en dicha matriz estructural; y en el que la espuma de poliuretano es efectiva para retener la humedad en el material de cebo para mantener húmedo el al menos un trozo de dicha pluralidad de trozos de material alimentario durante un periodo de tiempo prolongado.

Realizaciones, formas, características y aspectos adicionales se harán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos siguientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Fig. 1 es una vista esquemática de un material compuesto para cebos según una realización de la presente solicitud.

La Fig. 2 es una vista en sección transversal de un material compuesto para cebos según otra realización de la presente solicitud.

La Fig. 3 es una vista esquemática de un sistema de control de plagas según la presente solicitud que incluye varios dispositivos de control de plagas.

La Fig. 4 es una vista adicional de aspectos seleccionados del sistema de la Fig. 3 en funcionamiento.

La Fig. 5 es una vista en sección parcial despiezada de un conjunto de monitorización de plagas de uno de los dispositivos de control de plagas.

La Fig. 6 es una vista en sección parcial despiezada del conjunto de monitorización de plagas de la Fig. 5 a lo largo de un plano de visión perpendicular al plano de visión de la Fig. 5.

La Fig. 7 es una vista parcial, desde arriba, de una porción de un subconjunto de circuito de comunicaciones del conjunto de monitorización de plagas mostrado en las Figuras 5 y 6.

La Fig. 8 es una vista despiezada de un recipiente para el cebo de uno de los dispositivos de control de plagas del sistema de control de plagas representado en la Fig. 3, que incluye el conjunto de monitorización de plagas de la Fig. 5.

La Fig. 9 es una vista despiezada en perspectiva del conjunto del dispositivo de control de plagas de la Fig. 8 con un recorte esquemático del recipiente para el cebo y un recorte esquemático del material compuesto para cebos, y que, además, muestra un alojamiento instalado bajo tierra de uno de los dispositivos de control de plagas.

La Fig. 10 es una vista lateral esquemática, en sección en parte y recortada en parte, del conjunto de la Fig. 9.

La Fig. 11 es una vista esquemática de la circuitería de comunicaciones incluida en el dispositivo de control de plagas de la Fig. 8 y de la circuitería de comunicaciones incluida en el interrogador mostrado en las Figuras 3 y 4.

La Fig. 12 es una vista despiezada de otra realización del recipiente para el cebo que puede ser usado como un dispositivo autónomo de monitorización de plagas o como uno de los dispositivos de control de plagas del sistema de control de plagas representado en la Fig. 3, que incluye el conjunto de monitorización de plagas de la Fig. 5.

La Fig. 13 es una vista despiezada en perspectiva del conjunto del dispositivo de control de plagas de la Fig. 12 con un recorte esquemático del recipiente para el cebo y que, además, muestra un alojamiento instalable bajo tierra de uno de los dispositivos de control de plagas.

La Fig. 14 es una vista lateral esquemática, en sección en parte y recortada en parte, del conjunto de la Fig. 13.

La Fig. 15 es una vista lateral de un accesorio que puede ser usado opcionalmente con una versión modificada del recipiente para el cebo representado en la Fig. 12.

La Fig. 16 es una vista en planta, desde arriba, del accesorio mostrado en la Fig. 15.

La Fig. 17 es una vista en perspectiva en sección parcial de otra realización de un dispositivo de monitorización de plagas que puede ser usado como un dispositivo autónomo de monitorización de plagas o como uno de los dispositivos de control de plagas en el sistema de control de plagas representado en la Fig. 3, que incluye el conjunto de monitorización de plagas de la Fig. 5.

La Fig. 18 es una vista en perspectiva en sección parcial de otra realización adicional de un dispositivo de monitorización de plagas que puede ser usado como un dispositivo autónomo de monitorización de plagas o como uno de los dispositivos de control de plagas en el sistema de control de plagas representado en la Fig. 3, que incluye el conjunto de monitorización de plagas de la Fig. 5.

La Fig. 19 representa otra realización del recipiente para el cebo que puede ser usado en un dispositivo de control de plagas o como un cebo autónomo.

La Fig. 20 representa un receptáculo de cebo en superficie que incluye en el mismo un material compuesto para cebos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES REPRESENTATIVAS

Con el fin de promover la comprensión de los principios de la invención, se hará referencia ahora a las realizaciones ilustradas en los dibujos y se usará lenguaje específico para describirlas. Se entenderá, no obstante, que no se pretende con ello ninguna limitación del alcance de la invención. Se contempla que cualquier alteración y modificación adicional en las realizaciones descritas, y cualquier aplicación adicional de los principios de la invención descritos en la presente memoria se les ocurrirían normalmente a una persona experta en la técnica con la que está relacionada la invención.

La presente solicitud versa sobre la inclusión de una espuma de poliuretano en un material de cebo o en un dispositivo de control de termitas, tal como, por ejemplo, un dispositivo de monitorización o un dispositivo de distribución de pesticida. Los términos “cebo” y “material de cebo” son usados intercambiabilmente en la presente memoria para referirse a un material que es atractivo para las termitas, incluyendo, por ejemplo, un material que sea comestible por las termitas, un material que incluya agentes químicos o bioquímicos que atraigan a las termitas, y/o un material que sea efectivo de otro modo para atraer a las termitas, con independencia de que el material incluya o no un pesticida y con independencia de que el material se use en un dispositivo de monitorización, un dispositivo de distribución de pesticida u otro dispositivo de control de termitas. La espuma de poliuretano puede proporcionar diversas funciones cuando se la incluye en un material de cebo o en un dispositivo de control de termitas. La espuma de poliuretano no alveolar proporciona una barrera contra la humedad que protege a un material celulósico alimentario en un material de cebo o en un dispositivo de control de plagas situado bajo tierra, manteniendo con ello la palatabilidad del cebo durante un periodo de tiempo prolongado.

La espuma de poliuretano también puede operar manteniendo unido el material de cebo para evitar su desmoronamiento y que el cebo se desparrame, tal como ocurre comúnmente cuando se abre un receptáculo de superficie que contiene un material de cebo convencional.

En un aspecto, la solicitud proporciona un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, que es operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas. Con referencia a la realización representada en la Fig. 1, el material compuesto 1 para cebos incluye una pluralidad de trozos 2 de material celulósico alimentario que son apetecibles para la especie de termita, embebidos dentro de una matriz 3 de espuma de poliuretano no alveolar comestible por termitas o desplazable por termitas. En algunos usos de un cebo para termitas, resulta deseable atraer a las termitas a un material de cebo sin distribuir un pesticida. Un ejemplo es un cebo previsto para ser usado en un dispositivo de monitorización para monitorizar una zona para detectar la presencia de termitas. Tal material de cebo puede ser observado periódicamente para determinar si las termitas se están alimentando activamente en la zona. A continuación se describen adicionalmente múltiples ejemplos del uso de un material compuesto para cebos en un dispositivo de monitorización. En otros usos de un cebo para termitas, resulta deseable atraer termitas y distribuir un pesticida a las termitas atraídas al cebo. Un cebo usado de esta manera puede incluir un pesticida en el material de cebo. El término “pesticida” es usado en la presente memoria para referirse a un compuesto que es tóxico para al menos una especie seleccionada de termitas. En una realización que incluye un pesticida, el pesticida retiene su bioactividad, dado que reside dentro del material compuesto 1 para cebos, y produce el resultado deseado después de que el material es ingerido por las termitas, o entra en contacto con ellas de otra manera, al ser consumido o desplazado por las termitas el material compuesto 1.

La matriz 3 de espuma está compuesta de una espuma de poliuretano no alveolar. La matriz 3 de espuma proporciona una barrera resistente al agua que rodea al menos uno, y preferentemente la mayoría o la totalidad, de los trozos 2 de material celulósico alimentario. En ciertas realizaciones, la matriz 3 de espuma encapsula o compartimentaliza por separado algunos o la totalidad de los trozos de material celulósico alimentario, lo que aumenta la vida operativa de los trozos 2 de material de cebo, incluso cuando el material 1 de cebo es expuesto a humedad, e incluso después de que parte de la matriz 3 sea consumida por las termitas o violada de otra manera. En tales realizaciones, después de que una porción de la matriz de cebo sea consumida o violada, las porciones restantes de la matriz 3 de espuma siguen protegiendo funcionalmente al resto de los trozos de material celulósico alimentario que permanecen encapsulados por la matriz 3 de espuma. El material de cebo de esta realización es útil

en situaciones en las que resulte deseable que el cebo soporte durante un periodo de tiempo prolongado la exposición a condiciones húmedas sin ensuciarse.

En una realización, se seleccionan trozos 2 de material celulósico alimentario en función de su atractivo conocido o medido para las termitas. Por lo tanto, el material celulósico alimentario atrae a miembros de una colonia de termitas y cabría esperar que fuera consumido o desplazado por las termitas. En una realización, los trozos de material celulósico alimentario son briquetas de celulosa, tales como, por ejemplo, briquetas de celulosa RECRUIT IV™, que están disponibles comercialmente en Dow Agrosciences LLC (Indianápolis, Indiana). En otras realizaciones pueden usarse otras briquetas de celulosa u otros materiales que contengan celulosa, con o sin un pesticida contenido en los mismos. En una realización, el material alimentario está compuesto, en todo o en parte, de un material plástico comestible, que puede incluir celulosa en el mismo (denominado material de "celulosa más plástico"). Por ejemplo, los trozos 2 de material celulósico alimentario pueden estar compuestos de un material que incluye un polímero termoplástico, tal como, por ejemplo, un material fabricado según se describe en la publicación de solicitud de patente estadounidense, de la misma titularidad que esta, nº 2008/0187565, que es incorporada por la presente por referencia en su totalidad a la presente memoria. Por ejemplo, los trozos 2 de material celulósico alimentario pueden ser creados mediante moldeo, extrusión o tratando de otra manera un material termoplástico comestible por termitas o una mezcla de un material termoplástico y un material alimentario para plagas, con o sin un pesticida incluido en el mismo. Un material que incluya un polímero termoplástico puede ser moldeado creando formas y tamaños predeterminados para su uso como trozos 2 de material alimentario, o puede dársele forma opcionalmente creando una pieza de trabajo mayor de la que pueden obtenerse trozos 2 de material alimentario que tengan tamaños y formas deseados, por ejemplo, cortando, rompiendo, moliendo, mecanizando o procesando de otra manera la pieza de trabajo creando trozos de material alimentario. La presente solicitud también contempla, en particular en conexión con realizaciones en las que los trozos 2 de material alimentario son proporcionadas rompiendo o moliendo una pieza de trabajo mayor, que el procedimiento también pueda incluir una o más etapas de cribado para separar partículas y/o trozos en las fracciones de tamaños deseados.

En otra realización, el material alimentario es una celulosa purificada, tal como, por ejemplo, celulosa alfa, celulosa beta o celulosa gamma. Un ejemplo adecuado es la celulosa de textura preferida (PTC). Pueden fabricarse trozos de material celulósico alimentario que tengan una amplia variedad de tamaños y formas a partir de partículas de celulosa, por ejemplo compactando la celulosa y rompiendo el material compactado formando perlas. Además, hay perlas preformadas de celulosa disponibles comercialmente, y pueden ser obtenidas en International Fiber Corporation (North Tonawanda, Nueva York). En otras realizaciones, el material alimentario es madera o un derivado de la madera, tal como, por ejemplo, astillas de madera, fibras de madera, serrín, cartón, papel u otro material que sea apetecible a una especie diana destructora de madera. Tales materiales pueden ser proporcionados en una amplia variedad de tamaños y formas. Otros materiales celulósicos alimentarios que pueden ser empleados incluyen celulosa microcristalina, ejemplos de los cuales son proporcionados en la patente estadounidense nº 6.416.752, que es incorporada por referencia en la presente memoria, y materiales poliméricos modificados a base de celulosa, tales como METHOCEL® o ETHOCEL®, que están disponibles comercialmente en The Dow Chemical Company (Midland, Michigan). La presente solicitud también contempla que puedan incluirse diversos tipos diferentes de material alimentario en el material compuesto para cebos. La matriz 3 de espuma de poliuretano es desplazada o consumida por las termitas y, por lo tanto, no impide que las termitas realicen túneles en los trozos de material celulósico alimentario y se los coman. Se puede hacer que la matriz 3 de espuma de poliuretano tenga una amplia variedad de propiedades para producir materiales compuestos para cebos que tienen una amplia variedad de características físicas. Por ejemplo, se puede hacer que la matriz 3 de espuma de poliuretano presente distintos grados de rigidez/flexibilidad, y se puede hacer que tenga una amplia variedad de densidades. También puede ser formada para que incorpore en la espuma de poliuretano uno o más intensificadores alimentarios para termitas, tales como, por ejemplo, una celulosa en forma de polvo, un azúcar o un atrayente químico o bioquímico de las termitas para aumentar su penetración por parte de las termitas, según se expone de forma más detallada posteriormente. En una manera de crear un material compuesto para cebos, se proporciona una pluralidad de trozos de un material celulósico alimentario en un recinto para el cebo de modo que el recinto para el cebo y la pluralidad de trozos de material celulósico alimentario definan un espacio vacío entre los mismos. El recinto para el cebo puede ser, por ejemplo, un tubo de cebo configurado para su colocación en un receptáculo para cebo, según se describe con mayor detalle posteriormente, o puede ser un molde que se use temporalmente con el fin de crear un artículo de un material compuesto para cebos con una forma dada. Se usaría un molde, por ejemplo, para fabricar un material de cebo que se desee usar como un material de cebo autónomo o para ser insertado posteriormente en un recipiente para el cebo. En una realización para su uso como un material de cebo autónomo, la matriz 3 de espuma de poliuretano proporciona una resistencia y una integridad estructural suficientes para un uso final deseado del material compuesto 1 para cebos, aun en ausencia de un recipiente para el cebo.

Con los trozos de un material celulósico alimentario colocados en el recinto para el cebo, se introduce a continuación una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano en el recinto para el cebo de modo que la mezcla entre en al menos parte del espacio vacío. A continuación, se deja que la mezcla endurezca para proporcionar una barrera de espuma de poliuretano no alveolar que rodee al menos uno de los trozos y, preferentemente, la mayoría o la totalidad, de la pluralidad de trozos de material celulósico alimentario. La mezcla no

endurecida de precursores de espuma de poliuretano incluye al menos un diisocianato o poliisocianato (denominados colectivamente en la presente memoria “moléculas de isocianato” o “isocianatos”) y al menos un poliol. La matriz 3 de espuma de poliuretano es producida mediante una reacción de moléculas de isocianato y moléculas de poliol. Aunque la reacción es exotérmica, el proceso de endurecimiento no produce una cantidad excesiva de calor que dañe los trozos de material celulósico alimentario, los pesticidas, u otros materiales presentes en el material compuesto. En ciertas realizaciones preferentes, el proceso de endurecimiento, durante el cual los precursores reaccionan formando la espuma de poliuretano, va acompañado por la expansión de la mezcla a medida que experimenta la reacción de endurecimiento. En una realización, por ejemplo, la mezcla de precursores de poliuretano incluye agua, que reacciona con los isocianatos de la mezcla produciendo dióxido de carbono, que expande la mezcla y hace que la mezcla se traslade a porciones adicionales del espacio vacío. Una espuma de poliuretano que se expende por la generación de dióxido de carbono es denominada en la presente memoria “espuma autoexpansible”. Si se desea, pueden proporcionarse uno o más orificios de ventilación en el recinto para el cebo para permitir la liberación de la presión dentro del recinto para el cebo a medida que endurece la mezcla, o para que el exceso de material escape del recinto para el cebo al expandirse durante su endurecimiento.

Pueden producirse muchos tipos diferentes de materiales de poliuretano a partir de algunos tipos de isocianatos y una gama de polioles con funcionalidad y pesos moleculares diferentes. Parte de la diversidad de los materiales de espuma de poliuretano depende de si los polioles usados para crear una espuma de poliuretano dada son a base de un poliéter o de poliésteres, contemplando la presente solicitud ambos. En una realización, la matriz 3 de espuma está hecha de una mezcla de ingredientes precursores que incluye al menos un poliol poliéter. Los poliol poliéteres incluyen el enlace éter con repetición -R-O-R- y tienen dos o más grupos hidroxilo como grupos funcionales terminales. Los poliol poliéteres son producidos mediante la oxialquilación de iniciadores polifuncionales individuales (también denominados “desencadenantes”). Son fabricados comercialmente mediante la adición catalizada de epóxidos (éteres cíclicos) tales como, por ejemplo, óxido de propileno, óxido de etileno u óxido de butileno, a compuestos iniciadores que contienen hidrógeno activo, tales como, por ejemplo, glicerina, trimetilolpropano, pentaeritritol, sacarosa, sorbitol, agua, bisfenol A, etilendiamina, toluendiamina, etilenglicol y propilenglicol; así, es posible una amplia variedad de composiciones de estructuras, longitudes de cadena y pesos moleculares diferentes. Las propiedades físicas de los polioles están influidas fundamentalmente por la funcionalidad de las moléculas iniciadoras y por el tipo y la cantidad de grupos óxido de alquileo e hidroxilo presentes en el poliol. En general, la funcionalidad del poliéter se deriva de la funcionalidad del iniciador usado. Seleccionando cierto óxido (o ciertos óxidos), un iniciador y condiciones de reacción y catalizadores, es posible sintetizar poliol poliéteres que oscilan entre poliglicoles de bajo peso molecular a resinas de alto peso molecular. Dado que los poliol poliéteres incluyen unidades de óxido de alquileo con repetición, se los denomina a menudo polialquilenglicoles o poliglicoles. Los términos “poliglicol” y “poliol poliéter” son usados de forma intercambiable. Los polioles de interés para las espumas de poliuretano generalmente están basados en iniciadores con una funcionalidad (contenido de hidrógeno activo) de tres o mayor. Las espumas flexibles normalmente emplean polioles trifuncionales, mientras que los polioles de mayor funcionalidad son usados normalmente en la producción de espumas rígidas. La tabla siguiente enumera diversos tipos de poliol poliéteres disponibles comercialmente que pueden ser usados para crear una espuma de poliuretano según la presente solicitud, más iniciadores y éteres cíclicos (óxidos) que pueden ser usados en su preparación:

Tabla 1

Poliol poliéteres y reactivos comerciales seleccionados		
Producto	Iniciador	Éter cíclico
Bifuncionales • Polipropilenglicol (PPG) • Polietilenglicol (PEG) • Copolímero en bloque de polioxipropileno-polioxietileno • Politetrametileno éter glicol (PTMEG) • Diol aromático • Aductos de amina	• Agua o propilenglicol • Agua o etilenglicol • Agua, propilenglicol o glicerina * • Agua • Bisfenol A • Monoaminas primarias **	• Óxido de propileno • Óxido de etileno • Óxido de propileno y óxido de etileno • Tetrahidrofurano • Óxido de propileno u óxido de etileno • Óxido de propileno u óxido de etileno
Trifuncionales • Aducto de glicerina • Aducto de trimetilolpropano • Aducto de trimetiloletano	• Glicerina • Trimetilolpropano • Trimetiloletano	• Óxido de propileno • Óxido de propileno • Óxido de propileno
Tetrafuncionales • Aducto de pentaeritritol • Aducto de etilendiamina • Aducto de resina fenólica • Aducto de glucósido metílico	• Pentaeritritol • Etilendiamina • Resina fenólica • Glucósido metílico	• Óxido de propileno • Óxido de propileno • Óxido de propileno • Óxido de propileno

Poliol poliéteres y reactivos comerciales seleccionados		
Producto	Iniciador	Éter cíclico
Pentafuncionales • Aducto de dietilentriamina	• Dietilentriamina	• Óxido de propileno
Hexafuncionales • Aductos de sorbitol	• Sorbitol	• Óxido de propileno u óxido de etileno
Octafuncionales • Aductos de sacarosa	• Sacarosa	• Óxido de propileno
* También pueden usarse otros compuestos, incluyendo trimetilolpropano, trimetiloletano, pentaeritritol, etilendiamina, sorbitol y sacarosa, como iniciadores para copolímeros en bloque a base de óxido de propileno y óxido de etileno. ** Las monoaminas primarias incluyen la anilina, la ciclohexilamina y otras. Las composiciones hechas a partir de estas aminas y estos óxidos son principalmente tensioactivos.		

El isocianato usado para crear la espuma de poliuretano puede ser un diisocianato, que incluye dos grupos isocianato, o un poliisocianato, que incluye tres o más grupos isocianato, y puede incluir varios grupos isocianato. Diisocianatos adecuados para su uso en la presente solicitud incluyen, por ejemplo, metilenbis(fenil isocianato) (también denominado "metilendifenil diisocianato" o MDI), diisocianato de tolueno (TDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de naftaleno (NDI), diisocianato de isofoforona (IPDI), metilenbis-ciclohexilisocianato (HMDI) (MDI hidrogenado) y diisocianato de isofoforona (IPDI). Ejemplos de poliisocianatos adecuados incluyen biuret de HDI e isocianurato de HDI. El grupo isocianato reacciona con el grupo funcional hidroxilo formando un enlace uretano. Si se hace reaccionar un diisocianato con un compuesto que contenga dos o más grupos hidroxilo (un poliol), se forman cadenas poliméricas largas, produciendo poliuretanos.

Además de los componentes de poliol e isocianato, la mezcla de precursores de espuma de poliuretano también incluye, opcionalmente, un catalizador. Aunque algunos polioles tienen actividad catalítica y, así, puede omitirse un catalizador separado, normalmente se incluirá un catalizador para aumentar la velocidad de la reacción de endurecimiento. En la bibliografía se describe una amplia variedad de catalizadores de poliuretano, y muchos están disponibles comercialmente. Está perfectamente dentro del alcance de una persona con un dominio normal de la técnica seleccionar un catalizador adecuado para una formulación dada de espuma de poliuretano. En una realización, el catalizador es un complejo metálico, una sal metálica o una amina terciaria. Ejemplos de complejos metálicos que pueden ser usados incluyen, sin limitación, complejos de estaño, cinc, bismuto y/o plomo. Ejemplos de sales metálicas que pueden ser usadas incluyen, sin limitación, sales de sodio y/o sales de potasio. El catalizador es operable en diversas formulaciones con el fin de esponjar (es decir, catalizar la reacción de agua e isocianato para producir dióxido de carbono), gelificar (es decir, catalizar la reacción del poliol y el isocianato para producir un polímero de poliuretano) y/o lograr la trimerización del isocianato. Los catalizadores de complejos metálicos y los catalizadores de sales metálicas, por ejemplo, catalizan de manera efectiva la gelificación y las reacciones de trimerización del isocianato. Los catalizadores de aminas terciarias son efectivos para catalizar reacciones de esponjamiento, gelificación y trimerización del isocianato. En una realización, el catalizador es bis(dimetilaminopropil) metilamina, que está disponible comercialmente como el producto POLYCAT 77®.

La mezcla de precursores de espuma de poliuretano también puede incluir, opcionalmente, una amplia variedad de ingredientes adicionales, tales como, por ejemplo y sin limitación, un tensioactivo, un ignífugo, un esponjante, un alcohol multifuncional de bajo peso molecular, tal como, por ejemplo, dietilenglicol, un material inorgánico de carga, un pigmento o una tinción, un antioxidante, un plastificante, tal como, por ejemplo, un éster de ácido ftálico y/o un aditivo antimicrobiano. Ejemplos de estos aditivos opcionales son muy conocidos en la técnica y están disponibles comercialmente.

Según se ha afirmado más arriba, en una realización la mezcla de precursores de poliuretano incluye agua en una cantidad efectiva para reaccionar con el componente de isocianato para producir dióxido de carbono durante la reacción de endurecimiento. La cantidad de agua incluida en la mezcla puede ser ajustada para modificar la densidad de la espuma de poliuretano resultante. Según apreciará una persona con un dominio normal de la técnica, la cantidad de dióxido de carbono producido está directamente relacionada con la cantidad de agua de la mezcla (mientras haya presente suficiente isocianato para que el agua reaccione por completo), y la cantidad de dióxido de carbono producido está relacionada inversamente con la densidad de la espuma de poliuretano resultante. Además, la densidad final de la espuma de poliuretano depende no solo de la cantidad de dióxido de carbono producido durante la reacción de esponjamiento, sino también de cuán confinada está la espuma durante su expansión. Después de que se añade la mezcla líquida de precursores de espuma de poliuretano al recipiente o molde para el cebo y se inicia la reacción de endurecimiento, la espuma se expande, llenando el espacio vacío. A medida que la espuma se expande, se vuelve más viscosa. Dado que la espuma está confinada, al menos parcialmente, en el molde o recipiente para el cebo durante la formación de la espuma, su expansión está parcialmente restringida, lo que causa una mayor presión en el material que se está endureciendo, reduciendo el volumen del espacio ocupado por el dióxido de carbono, y resultando en una densidad final que es mayor que si se permitiera que la espuma se expandiera sin restricción. Por lo tanto, controlando la cantidad de esponjante presente y controlando el grado hasta

el que se restringe la expansión, puede controlarse la densidad del producto final. En una realización, la espuma de poliuretano en el material compuesto para cebos tiene una densidad entre aproximadamente 32 y aproximadamente 96 kg/m³. En otra realización, la espuma de poliuretano en el material compuesto para cebos tiene una densidad entre aproximadamente 48 y aproximadamente 80 kg/m³. En otra realización, la espuma de poliuretano en el material compuesto para cebos tiene una densidad entre aproximadamente 56 y aproximadamente 72 kg/m³. En otra realización adicional, la espuma de poliuretano tiene una densidad de aproximadamente 64 kg/m³. Se ha hallado que, cuando se crea un material compuesto para cebos endureciendo la espuma de poliuretano en un tubo de cebo dimensionado para caber en un receptáculo para cebo SENTRICON TERMITE COLONY ELIMINATION SYSTEM®, o en un molde o recinto para el cebo de dimensiones similares, una mezcla de precursores de espuma de poliuretano que produciría una espuma que tuviera una densidad de aproximadamente 32 kg/m³ en ausencia de resistencia a la expansión producirá una espuma que tenga una densidad de aproximadamente 64 kg/m³ como consecuencia de la presión en el tubo de cebo resultante de la resistencia durante el flujo de la espuma en fase de endurecimiento a través del espacio vacío. Aunque cabe esperar que el efecto de la presión en la densidad final difiera para mezclas que tengan diferentes formulaciones de ingredientes, está dentro del alcance de una persona con un dominio normal de la técnica, en vista de las descripciones de la presente memoria y sin una experimentación indebida, seleccionar formulaciones y presiones para producir una espuma de poliuretano que tenga una densidad deseada.

La presente solicitud también contempla que puedan crearse espumas de poliuretano usando ingredientes gaseosos alternativos como esponjantes. Por ejemplo, puede proporcionarse una mezcla de precursores de espuma de poliuretano en un sistema de distribución que incluya un esponjante gaseoso, tal como, por ejemplo, el sistema de espuma de poliuretano GREAT STUFF™, que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. En realizaciones en las que se proporcionan ingredientes gaseosos alternativos, es innecesaria la generación de dióxido de carbono durante la reacción de endurecimiento, y puede omitirse el agua de la mezcla, o puede ser incluida en una menor cantidad.

Según apreciará una persona con un dominio normal de la técnica, es importante impedir la mezcla de los componentes de polioli e isocianato, y también impedir la mezcla del agua con el isocianato en realizaciones autoexpansibles, hasta que se desee que comience el endurecimiento. Por conveniencia, en la presente memoria se denomina a los componentes de polioli e isocianato componente precursor primero y componente precursor segundo, respectivamente. Cuando hay agua presente, se la incluye con el polioli del primer componente precursor para que el agua y el polioli puedan mezclarse con el isocianato al mismo tiempo para iniciar ambas reacciones simultáneamente. Si están presentes, pueden mezclarse ingredientes adicionales (es decir, ingredientes distintos de los componentes de polioli e isocianato) ya sea con el primer componente precursor o con el segundo componente precursor antes del inicio del endurecimiento. En una realización, los componentes adicionales, si están presentes, son mezclados con el primer componente precursor (es decir, el componente de polioli). En una realización, el componente de polioli comprende entre aproximadamente 50 y aproximadamente 96 partes de polioli poliéter, entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 6 partes de tensioactivo, entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 4 partes de catalizador amínico, entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 20 partes de agua, y opcionalmente también incluye hasta 96 partes de polioli poliéster, hasta 2 partes de catalizador a base de metales, hasta 15 partes de esponjante de HFC y/o hasta 12 partes de esponjante de pentano. En el momento que se desee iniciar el endurecimiento, se mezcla el primer componente precursor con el segundo componente precursor (es decir, el componente de isocianato), y a continuación la mezcla se coloca en el espacio vacío para su endurecimiento, según se ha descrito anteriormente.

La proporción entre los trozos 2 de material celulósico alimentario y la matriz 3 de espuma en el material 1 de cebo puede variar. En una realización, el material de cebo incluye un promedio de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 200 partes de matriz de espuma por cada 100 partes de trozos de material celulósico alimentario, en peso. En otra realización, el material de cebo incluye un promedio de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 150 partes de matriz de espuma por cada 100 partes de trozos de material celulósico alimentario, en peso. En otra realización adicional, el material de cebo incluye un promedio de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 100 partes de matriz de espuma por cada 100 partes de trozos de material celulósico alimentario, en peso. En otra realización adicional, el material de cebo incluye un promedio de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 50 partes de matriz de espuma por cada 100 partes de trozos de material celulósico alimentario, en peso. En otra realización, el material de cebo incluye un promedio de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 40 partes de matriz de espuma por cada 100 partes de trozos de material celulósico alimentario, en peso.

En un ejemplo representativo de un método de creación de un material compuesto para cebos, se crea el material proporcionando un primer componente precursor que incluye un polioli (u, opcionalmente, una mezcla de múltiples polioles), un catalizador, un tensioactivo y agua; proporcionando un segundo componente precursor que incluye un isocianato; y proporcionando una pluralidad de trozos de material de cebo en un recinto para el cebo. A continuación, se mezclan los componentes primero y segundo, lo que inicia el proceso de endurecimiento, y se vierte la mezcla en el recinto para el cebo, entrando con ello en el espacio vacío entre los trozos de material de cebo y el recinto para el cebo. A medida que endurece la mezcla, se expande, llenando porciones adicionales del espacio

vacío. Está dentro del calce de una persona con un dominio normal de la técnica proporcionar una cantidad suficiente de ingredientes de modo que, a medida que se endurezca la mezcla, llene sustancialmente todo el espacio vacío en el recinto para el cebo, si se desea. En algunos casos, puede resultar deseable incluir un ligero exceso de la mezcla para garantizar que todo el espacio vacío se llena sustancialmente con espuma de poliuretano a la finalización de la reacción de endurecimiento. En una realización que utiliza un molde como recinto para el cebo, a la finalización de la reacción de endurecimiento, el material compuesto para cebos puede ser extraído del molde para un uso posterior. Además, un material compuesto para cebos extraído de un molde puede ser sometido opcionalmente a un tratamiento ulterior antes de su uso, tal como, por ejemplo, raspar la superficie del material compuesto para cebos para aumentar la penetración de las termitas. Si el endurecimiento se efectúa en un recipiente para el cebo, el material de cebo dentro del recipiente para el cebo está listo para su uso como un dispositivo de control de termitas tras la finalización del endurecimiento, opcionalmente con un raspado superficial de las superficies expuestas del material compuesto para cebos. En una realización, la matriz 3 de espuma de poliuretano de material compuesto 1 para cebos comprende una espuma de poliuretano no alveolar rígida. En otra realización alternativa, la matriz 3 de espuma de poliuretano del material compuesto 1 para cebos es una espuma de poliuretano no alveolar flexible. Las matrices de espuma que tienen estas diferentes propiedades físicas pueden ser creadas ajustando los ingredientes incluidos en la mezcla de precursores de espuma de poliuretano, y ello está dentro del alcance de una persona con un dominio normal de la técnica. Se entiende que puede usarse una amplia variedad de precursores de espuma de poliuretano y también una amplia variedad de parámetros del procedimiento (tal como temperatura y presión) para proporcionar materiales compuestos para cebos que tengan diversas características físicas. Está dentro de la capacidad de un experto en la técnica, dotado de la descripción de la presente solicitud, seleccionar, sin experimentación indebida, combinaciones ventajosas de precursores de espuma de poliuretano y parámetros para proporcionar artículos que tengan diferentes características físicas, tales como, por ejemplo, diferentes densidades y rigideces.

Cuando se crea un material de cebo autónomo usando un molde, los trozos 2 de material alimentario pueden mantenerse apartado de las paredes de la cavidad del molde para garantizar que se forme una barrera continua de espuma de poliuretano alrededor de los trozos 2 de material alimentario. Se puede lograr esto, por ejemplo, colocando una o más estructuras en el molde antes de la introducción de los trozos de material alimentario en el molde para mantener los trozos de material alimentario apartados de las paredes de la cavidad del molde, proporcionando con ello un espacio entre el material alimentario y las paredes de la cavidad del molde. Con el material alimentario separado de esta manera de las paredes de la cavidad del molde, la expansión y el endurecimiento de la espuma de poliuretano en el molde proporciona una capa de espuma de poliuretano sustancialmente continua que rodea o rodea sustancialmente todo el material alimentario en el molde. Se puede lograr esto de diversas maneras dentro del alcance de una persona con un dominio normal de la técnica. Como ejemplo, antes de introducir los trozos de material alimentario en el molde, puede colocarse en el molde un tubo preformado hueco de poliuretano que tiene dimensiones exteriores que se corresponden, en general, con las dimensiones interiores de la cavidad del molde, separando con ello los trozos de material alimentario de las paredes de la cavidad del molde. En este planteamiento, el tubo preformado de poliuretano se integrará en el material compuesto para cebos y se convertirá en parte integral de la matriz 3. En otra realización, tal tubo hueco de poliuretano puede actuar por sí mismo como molde que se convierte parte del material compuesto para cebos tras el endurecimiento de los precursores de espuma de poliuretano. Como ejemplo adicional, los trozos de material alimentario pueden ser colocados en un recipiente separado configurado para ser puesto en el molde, de modo que esté separado de las paredes de la cavidad del molde. El propio recipiente puede estar compuesto de un material celulósico alimentario o, alternativamente, puede estar compuesto de un material no alimentario. Si el recipiente está compuesto de material no alimentario, puede tener una configuración de tipo tamiz, de tipo red o de tipo andamio, proporcionando con ello aberturas adecuadas para el paso de las termitas.

En otra realización, el material compuesto 1 para cebos incluye un intensificador del consumo de las termitas (en lo sucesivo, "intensificador") disperso integralmente en la espuma de poliuretano. El intensificador comprende un material que es dispersable o soluble en la mezcla de precursores de espuma de poliuretano y que, por ello, es susceptible de quedar disperso en la matriz 3 de espuma de poliuretano cuando endurece, para convertirse en un componente integral de la espuma de poliuretano. En una realización, el intensificador comprende un material alimentario dispersable o soluble (en lo sucesivo, "intensificador del material alimentario"), tal como, por ejemplo, un material celulósico particulado o un azúcar. En otra realización, el intensificador comprende un atrayente no alimentario, tal como, por ejemplo, un compuesto químico o bioquímico, natural o sintético, o una mezcla de compuestos que sea efectiva para intensificar la actividad de consumo o creación de túneles de las termitas en una espuma de poliuretano que lo comprenda (en lo sucesivo, "intensificador químico"). El término "azúcar" es usado en la presente memoria para referirse a un monosacárido, a un disacárido, a un polisacárido o a otra sustancia de carbohidratos que sea un alimento aceptable para las termitas. La presencia de un intensificador del material alimentario aumenta la palatabilidad de la espuma de poliuretano para las termitas, aumentando con ello el atractivo del material de cebo para las termitas.

Para crear un material de cebo que incluye un intensificador, se incluye un intensificador en la mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano antes de que la mezcla sea introducida en el espacio vacío en el recinto para el cebo y de que se le permita que endurezca. Por ejemplo, en una realización, se mezcla polvo de celulosa

alfa en el componente precursor del polioliol antes de mezclarlo con el componente de isocianato para iniciar la reacción de endurecimiento. Un material de cebo creado de esta manera incluye el intensificador disperso en la matriz de espuma de poliuretano, intensificando con ello el atractivo y/o la palatabilidad de la matriz de espuma de poliuretano. En una realización, hay incluido un material celulósico particulado en una cantidad que produzca una espuma de poliuretano que tenga hasta aproximadamente 95 partes de celulosa por cada 100 partes de poliuretano, en peso. En otra realización, se incluye un material celulósico particulado en una cantidad que produzca una espuma de poliuretano que tenga entre aproximadamente 1 y aproximadamente 75 partes de celulosa por cada 100 partes de poliuretano, en peso. En otra realización, se incluye un material celulósico particulado en una cantidad que produzca una espuma de poliuretano que tenga entre aproximadamente 1 y aproximadamente 45 partes de celulosa por cada 100 partes de poliuretano, en peso. En otra realización adicional, se incluye un material celulósico particulado en una cantidad que produzca una espuma de poliuretano que tenga entre aproximadamente 5 y aproximadamente 30 partes de celulosa por cada 100 partes de poliuretano, en peso. En otra realización adicional, se incluye un material celulósico particulado en una cantidad que produzca una espuma de poliuretano que tenga entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25 partes de celulosa por cada 100 partes de poliuretano, en peso. En otra realización adicional, se incluye un material celulósico particulado en una cantidad que produzca una espuma de poliuretano que tenga entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 partes de celulosa por cada 100 partes de poliuretano, en peso. Las proporciones anteriores van dirigidas a la cantidad de material celulósico particulado disperso en la espuma de poliuretano, y no incluyen la cantidad de celulosa que puede estar incluida, además, en los trozos de material celulósico alimentario, que también pueden estar encapsulados por la espuma. Según apreciará una persona experta en la técnica teniendo en cuenta la presente divulgación, la presente solicitud abarca realizaciones en las que el material compuesto para cebos incluye espuma de poliuretano que encapsula trozos de material celulósico alimentario, y también incluye un intensificador disperso en la espuma de poliuretano, realizaciones en las que los trozos de material celulósico alimentario están ausentes y el material compuesto para cebos incluye un intensificador disperso en la espuma de poliuretano, y realizaciones en las que el material compuesto para cebos incluye espuma de poliuretano que encapsula trozos de material celulósico alimentario y el intensificador está ausente de la espuma de poliuretano.

En otra manera adicional de creación de un material compuesto para cebos, se mezcla un intensificador del material alimentario, tal como, por ejemplo, un azúcar o un material celulósico particulado, o un intensificador químico, en una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano, y la mezcla se introduce en un recipiente vacío, tal como, por ejemplo, un recipiente vacío para el cebo o un molde vacío, para su endurecimiento. En la realización, el intensificador del material alimentario disperso en la espuma de poliuretano es utilizado como una fuente alimentaria para las termitas, y pueden omitirse los trozos 2 de material celulósico alimentario de material compuesto 1 para cebos. En esta realización, pueden incluirse opcionalmente intensificadores adicionales, además del intensificador del material alimentario. En otra realización adicional, puede aplicarse un intensificador a los trozos 2 de material celulósico alimentario antes de la formación de la matriz de espuma. Por ejemplo, los trozos 2 pueden ser empapados o recubiertos con un intensificador químico o una solución de un intensificador del material alimentario, tal como, por ejemplo, una solución azucarada, antes de la formación de la matriz 3.

No se pretende que la presente solicitud esté limitada a la fabricación de productos de materiales de cebo que tengan una forma específica. Antes bien, se prevé una amplia variedad de formas. Los artículos creados según la solicitud pueden recibir una amplia variedad de formas y tamaños por el diseño del molde, por tratamiento posterior al endurecimiento o mediante una combinación de los mismos. En una realización, el material compuesto para cebos está contenido dentro de un tubo de cebo, según se describe posteriormente con más detalle.

Otro aspecto de la solicitud es un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, que incluye un miembro de material celulósico alimentario que es apetecible para las termitas, encapsulado dentro de un recubrimiento de espuma de poliuretano comestible por las termitas o desplazable por las termitas. El recubrimiento de espuma proporciona una barrera resistente al agua entre el miembro de material celulósico alimentario y su entorno. Con referencia a la realización representada en la Fig. 2, el material compuesto 4 para cebos incluye el miembro 5 de material celulósico alimentario y el recubrimiento 6 de espuma de poliuretano. El miembro 5 de material celulósico alimentario puede estar compuesto, por ejemplo y sin limitación, de un material celulósico alimentario extrudido, de un trozo de madera, de un material comestible por las termitas o desplazable por las termitas para un monitor ESP o un material comestible por las termitas o desplazable por las termitas para un dispositivo de monitorización HALO™. Por ejemplo, el miembro 5 puede comprender un material que incluya un polímero termoplástico, tal como, por ejemplo, un material creado según se describe en la publicación de solicitud de patente estadounidense, de la misma titularidad que esta, nº 2008/0187565. Por ejemplo, el miembro 5 de material celulósico alimentario puede ser creado mediante moldeo, extrusión o procesando de otro modo una mezcla de un material termoplástico y un material alimentario para plagas, con o sin un pesticida incluido en el mismo. El recubrimiento 6 de espuma de poliuretano también puede incluir un intensificador disperso en el mismo, según se ha descrito anteriormente en conexión con la matriz 3 de poliuretano.

El recubrimiento 6 puede ser aplicado al miembro 5, por ejemplo, proporcionando un primer componente precursor que incluye un polioliol (u, opcionalmente, una mezcla de múltiples polioliolos), un catalizador y, opcionalmente, ingredientes adicionales, tal como, por ejemplo, un tensioactivo y agua; proporcionando un segundo componente

precursor que incluye un isocianato; y proporcionando un miembro de material celulósico alimentario. A continuación, se mezclan los componentes primero y segundo, lo que inicia el proceso de endurecimiento, y el miembro de material alimentario es recubierto con la mezcla para que endurezca sobre él. A medida que endurece la mezcla, produce un recubrimiento de poliuretano sobre la superficie del miembro de material alimentario. La mezcla puede recubrir los miembros de material alimentario de diversas maneras que se les ocurrirían a una persona con un dominio normal de la técnica. Por ejemplo, en una manera de recubrimiento del miembro 5 de material alimentario, el miembro 5 es sumergido en la mezcla, y luego, después de que se extrae de la mezcla el miembro 5, se deja que endurezca la mezcla que quede en la superficie del miembro 5. Si se desea, este procedimiento puede ser repetido una o más veces para aplicar el recubrimiento 6 de espuma de poliuretano al miembro 5 en capas hasta que se logre un espesor deseado. En otra manera de aplicación del recubrimiento 6 al miembro 5, el miembro es colocado en un molde u otro recipiente, tal como, por ejemplo, un tubo de polietileno que tenga dimensiones internas correspondientes a las dimensiones finales deseadas del material compuesto para cebos, que son mayores que las dimensiones del miembro de material alimentario extrudido. Con el miembro de material alimentario situado de modo que no haga contacto con las paredes de la cavidad definida por el molde u otro recipiente, la mezcla se vierte en el recipiente, con lo que entra en el espacio vacío entre el miembro de material alimentario y las paredes de la cavidad. A medida que la mezcla endurece, produce un recubrimiento de poliuretano sobre la superficie del miembro de material alimentario, teniendo el recubrimiento dimensiones externas correspondientes a las dimensiones internas de la cavidad.

Según se ha afirmado más arriba, los materiales de cebo descritos en la presente memoria pueden ser creados sin pesticidas u, opcionalmente, pueden incluir uno o más pesticidas. En la creación de materiales compuestos para cebos que incluyen pesticidas, el pesticida puede estar disperso en el material alimentario o en la mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano para su incorporación subsiguiente en la espuma de poliuretano. La expresión "material alimentario" es usada colectivamente en la presente memoria para referirse a trozos de material celulósico alimentario, a un intensificador del material alimentario, tal como, por ejemplo, material celulósico particulado o azucarado, o a un miembro de material celulósico alimentario, dependiendo de la configuración particular del material compuesto para cebos. Por ejemplo, en una manera de incorporación de un pesticida en un material de cebo, se precarga primero con un pesticida un material celulósico particulado, tal como, por ejemplo, celulosa alfa purificada. En una manera de precarga, el pesticida es pulverizado directamente sobre partículas de celulosa. Las partículas de celulosa tratadas con pesticida pueden ser incorporadas directamente en una mezcla de precursores de espuma de poliuretano como un intensificador alimentario, según se ha descrito anteriormente. A continuación, tras el endurecimiento de la mezcla, las partículas cargadas de pesticida se dispersan en una matriz de espuma de poliuretano. Alternativamente, las partículas de celulosa tratadas con pesticida pueden ser mezcladas con otros materiales para su extrusión para formar un miembro de material alimentario extrudido que contiene pesticida. Como alternativa provisional, las partículas de celulosa tratadas con pesticida pueden ser compactadas y desmenuzadas formando perlas, que incluyen en las mismas el material celulósico alimentario y el pesticida, y que pueden ser usadas como trozos de material alimentario. En otra manera de precarga del material alimentario con un pesticida, las perlas preformadas de celulosa (que están disponibles comercialmente, y que pueden ser obtenidas en International Fiber) son rociadas con el pesticida para proporcionar un material celulósico cargado de pesticida. A continuación, las perlas de celulosa/pesticida pueden ser colocadas en un recinto para el cebo, según se ha descrito anteriormente, para la introducción subsiguiente de una mezcla de precursores de materiales de espuma de poliuretano. Los pesticidas también pueden ser pulverizados sobre otros tipos de materiales celulósicos alimentarios, tales como, por ejemplo, bloques de madera, cartón, serrín y similares, que pueden ser incluidos a continuación en una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano (en el caso del serrín o de otro material particulado) o colocados en un recinto para el cebo para la introducción subsiguiente de una mezcla de precursores de materiales de espuma de poliuretano.

Alternativamente, puede incorporarse un pesticida en un material compuesto para cebos mezclando el pesticida directamente en la mezcla de precursores de espuma de poliuretano. Tras el endurecimiento de la mezcla, se forma una espuma de poliuretano que tiene el pesticida disperso en la misma.

El pesticida es un pesticida que sea efectivo para matar plagas que ingieran o hagan contacto con el pesticida. Algunos de los pesticidas que pueden ser empleados en un material compuesto dado a conocer en la presente memoria incluyen, sin limitación, los siguientes:

1,2 dicloropropano, 1,3 dicloropropeno, abamectina, acefato, acequinocilo, acetamiprida, acetona, acetoprol, acrinatrina, acrilonitrilo, alanicarb, aldicarb, aldoxicarb, aldrina, aletrina, alosamidina, alixicarb, cipermetrina alfa, ecdisona alfa, amiditiona, amidoiflomet, aminocarb, amitón, amitraz, anabasina, óxido arsenoso, atidationa, azadiractina, azametifos, azinfós etílico, azinfós metílico, azobenceno, azociclotina, azotoato, hexafluorosilicato de bario, bartrina, benclotiaz, bendiocarb, benfuracarb, benomilo, benoxafós, bensultap, benzoximato, benzoate bencílico, ciflutrina beta, cipermetrina beta, bifenazato, bifentrina, binapacril, bioaletrina, bioetanometrina, biopermetrina, bistriflurona, bórax, ácido bórico, bromfenvinfós, bromo DDT, bromocicleno, bromofós, bromofós etílico, bromopropilato, bufencarb, buprofecina, butacarb, butatíofós, butocarboxima, butonato, butoxicarboxima,

cadusafós, arsenato de calcio, polisulfuro de calcio, canfeclor, carbanolato, carbarilo, carbofurano, disulfuro de carbono, tetracloruro de carbono, carbofenotona, carbosulfano, cartap, quinometionato, clorantraniliprol, clorbensida, clorbicicleno, clordano, clordecona, clordimeformo, cloretoxifós, clorfenapir, clorfenetol, clorfensona, clorfensulfuro, clorfenvinfós, clorfluazurona, clormefós, clorobenzilato, cloroformo, cloromebuformo, clorometiurona, cloropicrina, cloropropilato, clorfoxima, clorprazofós, clorpirifós, clorpirifós metílico, clortiofós, cromafenozida, cinerina I, cinerina II, cismetrina, cloetocarb, clofentecina, closantel, clotianidina, acetoarsenito de cobre, arsenato de cobre, naftenato de cobre, oleato de cobre, coumafós, coumitoato, crotamitona, crotoxifós, cruentaren A y B, crufomato, criolita, cianofenós, cianofós, ciantoato, cicetrina, cicloprotrina, cienopirafeno, ciflumetofeno, ciflutrina, cihalotrina, cihexatina, cipermetrina, cipnotrina, ciromacina, citioato, d-limoneno, dazomet, DBCP, DCIP, DDT, decarbofurano, deltametrina, demefiona, demafiona-O, demafiona-S, demetona, demetona metílica, demetona-O, demetona-O metílica, demetona-S, demetona-S metílica, demetona-S metilsulfona, diafentiurona, dialifós, diamidafós, diacinona, dicaptona, diclofentona, diclofluanida, diclorfós, dicofol, dicresilo, dicrotófos, diciclanilo, dieltrina, dienocloro, diflovidacina, diflubenzurona, dilor, dimeflutrina, dimefox, dimetán, dimetoato, dimetrina, dimetilvinfós, dimetilano, dinex, dinobutona, dinocap, dinocap 4, dinocap 6, dinocetona, dinopentona, dinoprop, dinosam, dinosulfona, dinotefurano, dinoterbona, diofenolano, dioxabenzofós, dioxacarb, dioxationa, difenil sulfona, disulfiram, disulfotona, diticrófós, DNOC, dofenapina, doramectina, ecdisterona, emamectina, EMPC, empentrina, endosulfano, endotiona, endrina, EPN, epofenonano, eprinomectina, esfenvalerato, etafós, etiofencarb, etona, etiprol, etoato metílico, etoprofós, DDD etílico, formato etílico, dibromuro de etileno, dicloruro de etileno, óxido de etileno, etofenprox, etoxazol, etrimfós, EXD, famfur, fenamifós, fenazaflor, fenazaquina, óxido de fenbutatina, fenclorfós, fenetacarb, fenflutrina, fenitrotona, fenobucarb, fenotiocarb, fenoxacrim, fenoxicarb, fenpiritrina, fenpropatrina, fenpiroximato, fensona, fensulfotona, fentiona, fentiona etílica, fentrifanilo, fenvalerato, fipronilo, flonicamida, fluacripirim, fluazurona, flubendiamida, flubencimina, flucofurona, flucicloxurona, flucitrinato, fluenetilo, flufenirim, flufenoxurona, flufenprox, flumetrina, fluorbensida, fluvalinato, fonofós, formetanato, formotiona, formparanato, fosmetilano, fospirato, fostiazato, fostietano, fostietano, furatiocarb, furetrina, furfural, cihalotrina gamma, HCH gamma, halfenprox, halofenocida, HCH, HEOD, heptacloro, heptenofós, heterofós, hexaflumurona, hexitiazox, HHDN, hidrametilnona, cianuro de hidrógeno, hidropreno, hiquincarb, imiciafós, imidacloprida, imiprotrina, indoxacarb, iodometano, IPSP, isamidofós, isazofós, isobenzano, isocarbófós, isodrina, isofenfós, isoprocab, isoprotiolano, isotioato, isoxationa, ivermectina, jasmolina I, jasmolina II, jodfenfós, hormona juvenil I, hormona juvenil II, hormona juvenil III, kelevano, kinopreno, cihalotrina lambda, arsenato de plomo, lepimectina, leptofós, lindano, lirimfós, lufenurona, litidationa, malationa, malonobeno, mazidox, mecarbam, mecarfona, menazona, mefosfolano, cloruro mercurioso, mesulfeno, mesulfenfós, metaflumizona, metam, metacrifós, metamidofós, metidationa, metiocarb, metocrotófos, metomilo, metopreno, metoxicloro, metoxifenozida, bromuro metílico, isotiocianato metílico, metilcloroformo, cloruro de metileno, metoflutrina, metolcarb, metoxadiazona, mevinfós, mexacarbato, milbectina, milbemycin-oxima, mipafox, mirex, MNAF, monocrotófos, morfotiona, moxidectina, naftalofós, naled, naftaleno, nicotina, nifluridida, nikkomicinas, nitenpyram, nitiacina, nitrilacarb, novalurona, noviflumurona, ometoato, oxamilo, oxydemetona metílica, oxideprofós, oxidisulfotona, paradichlorobenceno, parationa, parationa metílica, penflurona, pentaclorofenol, permetrina, fenkaptona, fenotrina, fentoato, forato, fosadona, fosfolano, fosmet, fosniclor, fosfamidona, fosfine, fosfocarb, foxim, foxim metílico, pirimetafós, pirimicarb, pirimifós etílico, pirimifós metílico, arsenito de potasio, tiocianato de potasio, pp' DDT, praletrina, precoceno I, precoceno II, precoceno III, primidofós, proclonol, profenofós, proflutrina, promacilo, promecarb, propafós, propargito, propetamfós, propoxur, prothidationa, protiofós, protoato, protrifenbute, piraclofós, pirafluprol, pirazofós, piresmetrina, piretrina I, piretrina II, piridabeno, piridalilo, piridafentona, pirifluquinazona, pirimidifeno, pirimitato, piriprol, piriproxifeno, quassia, quinalfós, quinalfós, quinalfós metílico, quinotiona, quantiofós, rafoxanida, resmetrina, rotenona, ryania, sabadilla, esradano, selamectina, silafluofeno, arsenito de sodio, fluoruro de sodio, hexafluorosilicato de sodio, tiocianato de sodio, sofamida, espinetoram, espinosad, espirodiclofeno, espiromesifeno, espirotetramato, sulcofurona, sulfiram, sulfluramida, sulfotep, azufre, fluoruro de sulfurilo, sulprofós, fluvalinate tau, tazimcarb, TDE, tebufenocida, tebufenpirad, tebupirimfós, teflubenzurona, teflutrina, temefós, TEPP, teraletrina, terbufós, tetracloroetano, tetraclorvinfós, tetradifona, tetrametrina, tetranactina, tetrasul, cipermetrina theta, tiacloprida, tiametoxam, ticrófós, tiocarboxima, tiociclam, tiodicarb, tiofanox, tiometona, tionacina, tioquinox, tiosultap, turingiensina, tolfenpirad, tralometrina, transflutrina, transpermetrina, triaratenó, triazamato, triazofós, triclorfona, triclormetafós 3, tricloronato, trifenofós, triflumurona, trimetacarb, tripreno, vamidotona, vamidotona, vaniliprol, vaniliprol, XMC, xililcarb, cipermetrina zeta y zolaprofós.

Además, puede usarse cualquier combinación de los anteriores pesticidas.

Para más información, consúltese "Compendium of Pesticide Common Names", situado en <http://www.alanwood.net/pesticides/index.html> en el momento de presentación de este documento. Consúltese también "The Pesticide Manual", 14ª edición, editado por C D S Tomlin, copyright 2006 by British Crop Production Council.

En una realización, el pesticida es un pesticida que tiene un efecto inmediato (denominado en la presente memoria pesticida "de acción inmediata" o pesticida "de acción rápida") tras la ingestión o el contacto por parte de insectos nocivos. Por ejemplo, los insecticidas que tienen una acción letal inmediata tras su ingestión por las termitas incluyen el clorpirifós, el espinosad, la imidacloprida y el fipronil, cada uno de los cuales es muy conocido y está disponible comercialmente. Tal como se usan en la presente memoria, se pretende que las expresiones "de acción inmediata" y "de acción rápida" signifiquen que el pesticida normalmente opera matando a un insecto nocivo individual antes de que el insecto nocivo regrese a su colonia. En otra realización, el pesticida es un pesticida que presenta un efecto retardado (denominado en la presente memoria pesticida "de acción retardada") tras su ingestión o el contacto por parte de un insecto nocivo. Por ejemplo, los insecticidas que tienen una actividad letal retardada tras la ingestión por parte de las termitas y de su contacto con las mismas incluyen la hexaflumurona y la noviflumurona, cada una de las cuales es muy conocida y está disponible comercialmente. Tal como se usa en la presente memoria, se pretende que la expresión "de acción retardada" signifique que el pesticida normalmente no opera matando a un insecto nocivo individual hasta después de que el insecto nocivo haya regresado a su colonia. En otra realización, el pesticida es seleccionado del grupo constituido por lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona.

Además de la espuma de poliuretano, el material alimentario y, opcionalmente, un pesticida, en el material compuesto para cebos pueden incluirse opcionalmente otros ingredientes. Por ejemplo, algunos ingredientes pueden ser incluidos para aumentar la estabilidad o el periodo de validez del pesticida incluido en el compuesto. Otros ingredientes pueden ser seleccionados para mejorar la compatibilidad de las sustancias presentes en el material de cebo, o para proporcionar un efecto ventajoso después de que se forme el material de cebo. Otros ingredientes adicionales pueden ser seleccionados, por ejemplo, como atrayentes para potenciar la atracción de las plagas a los cebos o para estimular su consumo. Los materiales compuestos dados a conocer en la presente memoria también pueden incluir herbicidas y fungicidas, o ser usados con los mismos, tanto por razones de economía como de sinergia. Los materiales compuestos para cebos dados a conocer en la presente memoria también pueden incluir o ser usados con antimicrobianos, bactericidas, defoliantes, protectores, sinérgicos, alguicidas, atrayentes, desecantes, feromonas, repelentes, baños de inmersión para el ganado, avicidas, desinfectantes, compuestos semioquímicos y molusquicidas (estas categorías no son, necesariamente, mutuamente excluyentes) por razones de economía y de sinergia.

Un material compuesto para cebos proporcionado en la presente memoria puede ser usado como un cebo autónomo para atraer y eliminar plagas como un instrumento de distribución de pesticida en una sola etapa sin la necesidad de su monitorización por parte de profesionales del control de plagas para determinar si tales plagas están presentes en una zona dada. Alternativamente, puede ser usado como un cebo para un dispositivo o sistema de control de plagas que emplee etapas de monitorización para determinar la presencia o la ausencia de plagas destructoras de madera. Por ejemplo, puede ser usado como un monitor de sustitución o un cebo de distribución de pesticida en un receptáculo de cebo para termitas ya existente tal como, por ejemplo, un receptáculo para cebo SENTRYCON TERMITE COLONY ELIMINATION SYSTEM®. Con independencia de si el material de cebo es usado como un cebo autónomo o como un monitor o cebo de sustitución en un receptáculo de cebo para termitas ya existente, la espuma opera proporcionando una barrera física entre el material celulósico alimentario y su entorno. Usando espuma de poliuretano no alveolar, cuando el dispositivo es expuesto a la humedad ambiental, la espuma es operable para reducir o impedir la exposición del cebo a la humedad ambiental.

Así, en otro aspecto, la presente solicitud proporciona un dispositivo de control de plagas que incluye un material compuesto para cebos que incluye un material celulósico alimentario y una espuma de poliuretano no alveolar. En una forma, un dispositivo de control de termitas resistente a la humedad incluye un recipiente para el cebo que define una o más ranuras, agujeros y/o aberturas para el acceso de las termitas e incluye una cámara para contener el material compuesto para cebos. El recipiente para el cebo también incluye una porción terminal superior que define una abertura superior a la cámara, un cierre para acceder selectivamente a la abertura superior y cerrarla, una pared lateral y una porción terminal inferior que define un extremo inferior del recipiente para el cebo. El recipiente puede ser colocado en una cavidad de un alojamiento bajo tierra previamente instalado en el suelo o puede ser usado sin tan alojamiento. En otra realización, el dispositivo incluye un recipiente, tal como, por ejemplo, un tubo de cebo, que incluye espuma de poliuretano, pero no incluye un material celulósico alimentario. Alternativamente o además, el recipiente puede incluir un sensor para detectar la presencia de plagas. El sensor puede estar embebido en la espuma de poliuretano sin un material celulósico alimentario, o puede estar embebido en un material compuesto para cebos que incluya un material celulósico alimentario y una espuma de poliuretano. El sistema 20 de control de plagas de las Figuras 3-11 proporciona un ejemplo adicional de tal implementación.

La Fig. 3 ilustra un sistema 20 de control de plagas. El sistema 20 está dispuesto para proteger el edificio 22 del daño causado por plagas, tales como termitas subterráneas. El sistema 20 incluye varios dispositivos 110 de control de plagas situados en torno al edificio 22. En la Fig. 3, solo algunos de los dispositivos 110 son designados específicamente por números de referencia para preservar la claridad. El sistema 20 también incluye un interrogador portátil 30 para recoger información relativa a los dispositivos 110. Los datos recogidos de los dispositivos 110 con el interrogador 30 son reunidos en la unidad 40 de recogida de datos (URD) por medio de la interfaz 41 de comunicaciones. En otras implementaciones, la URD 40 puede no estar presente o puede ser utilizada solo opcionalmente, en vez de usar el interrogador 30 como equipo terminal de recogida de datos.

Con referencia además a la Fig. 4, se ilustran ciertos aspectos de la operación del sistema 20. En la Fig. 4, se muestra a un proveedor P de un servicio de control de plagas operando el interrogador 30 para interrogar a los dispositivos 110 de control de plagas situados, al menos parcialmente, bajo tierra G usando una técnica de comunicación inalámbrica que no requiere el contacto eléctrico entre el interrogador 30 y el dispositivo 110, según se explica con más detalle posteriormente. En este ejemplo, el interrogador 30 es mostrado en una forma sujeta a mano conveniente para efectuar un barrido sobre el suelo G para establecer comunicación inalámbrica con los dispositivos instalados 110. Como alternativa o además de esta técnica sin contacto, el interrogador 30 puede efectuar un contacto eléctrico y/o mecánico con cada dispositivo 110 para recoger datos. En lugar del interrogador 30, o junto con él, la información sobre cada dispositivo 110 de control de plagas puede ser documentada de una manera diferente, tal como con un indicador visual y/o aural fijado al dispositivo 110 en otras realizaciones adicionales.

Las Figuras 5-11 ilustran diversas características del dispositivo 110 de control de plagas. Para detectar plagas y aplicar opcionalmente un pesticida, el dispositivo 110 de control de plagas está configurado internamente con el conjunto 112 de monitorización de plagas, estructurado para su montaje en un recipiente para el cebo, según se describe adicionalmente en conexión con las Figuras 8-11. Con referencia más específicamente a las Figuras 5 y 6, se ilustra el conjunto 112 de monitorización de plagas, en parte, a lo largo del eje central de montaje A. El eje A coincide con los planos de visión tanto de la Fig. 5 como de la 6, siendo el plano de visión de la Fig. 6 perpendicular al plano de visión de la Fig. 5.

El conjunto 112 de monitorización de plagas incluye el subconjunto sensor 114 debajo del subconjunto 116 de circuito de comunicaciones a lo largo del eje A. El subconjunto sensor 114 incluye el sensor 150. El sensor 150 está estructurado para el contacto con el cebo, según se describe más plenamente posteriormente en conexión con las Figuras 11 y 12; sin embargo, primero se describen como sigue ciertos detalles del sensor 150. El sensor 150 es generalmente alargado y tiene la porción terminal 152a opuesta a la porción terminal 152b, según se muestra, por ejemplo, en las Figuras 5 y 6. Una porción media del sensor 150 está representada por un par de líneas quebradas adyacentes que separan las porciones 152a y 152b en las Figuras 5 y 6. El sensor 150 incluye el sustrato 151 de detección. El sustrato 151 porta el conductor 153, que está dispuesto para proporcionar el elemento 153a de detección en forma de un bucle o vía 154 eléctricamente conductor mostrado en la vista seccionada de la Fig. 6. Junto con la porción sensora media representada por las líneas quebradas de la Fig. 6, los dos segmentos de la vía 154 prosiguen en una ruta paralela generalmente recta (no mostrada), y terminan, de forma correspondiente, en bornes 32 de contacto a lo largo de un borde de la porción terminal 152a. Aunque en la Fig. 6 se representa una forma para la vía 154, la presente solicitud contempla que puedan utilizarse formas alternativas, entendiéndose que la meta final es aumentar la probabilidad de detectar termita que se estén alimentando en la zona del elemento 153a. Una película eléctricamente aislante 34 cubre una porción de cada uno de los segmentos a lo largo de la porción terminal 152a. Las porciones de los segmentos cubiertos por la película son mostradas en línea discontinua. La abertura 36 está formada a través del sustrato 151 entre los segmentos cubiertos por la película 34 que pueden ser usados para la fabricación y/o la manipulación. En la porción terminal 152b, los segmentos se unen entre sí formando la vía 154, completando el bucle eléctricamente conductor.

El sustrato 151 y/o el conductor 153 comprende(n) uno o más materiales susceptibles de ser consumidos o desplazados por las plagas que se están monitorizando con el conjunto 112 de monitorización de plagas. Estos materiales pueden ser una sustancia alimentaria, una sustancia no alimentaria o una combinación de ambas para la una o más especies de plagas de interés. De hecho, se ha hallado que los materiales compuestos de sustancias no alimentarias serán desplazados durante el consumo de los materiales comestibles adyacentes por parte de las termitas. A medida que el sustrato 151 o el conductor 153 son consumidos o desplazados, la vía 154 acaba siendo alterada. Esta alteración puede ser utilizada para indicar la presencia de plagas monitorizando una o más propiedades eléctricas correspondientes de la vía 154, según se describirá más plenamente posteriormente. Alternativamente, el sustrato 151 y/o el conductor 153 pueden estar orientados con respecto a los miembros 132 de cebo para que cierto grado de consumo o desplazamiento de los miembros 132 de cebo ejerza una fuerza mecánica suficiente para alterar la conductividad eléctrica de la vía 154 de una manera detectable. Para esta alternativa, no es preciso que el sustrato 151 ni/o el conductor 153 sean consumidos o desplazados directamente por la plaga de interés.

En una realización dirigida a termitas subterráneas, el sustrato 151 está formado de un material de celulosa que es consumido, desplazado o eliminado de otra manera por las termitas. Un ejemplo específico incluye un papel

recubierto con un material polimérico, tal como polietileno. En otras realizaciones, el sustrato 151 puede estar compuesto de diferentes materiales que seleccionen como blanco a las termitas y/o a otras plagas de interés.

En una forma, el conductor 153 es proporcionado por un material conductor a base de carbón, tal como un compuesto de tinta que contenga carbón. Una fuente de tal tinta es la Acheson Colloids Company, con domicilio social en 1600 Washington Ave., Port Huron, Michigan 48060. La tinta conductora con contenido de carbón que comprende el conductor 153 puede ser depositada en el sustrato 151 usando una técnica de serigrafía, tampografía o de distribución por chorro de tinta, u otra técnica tal que se les ocurriría a los expertos en la técnica. En comparación con los conductores metálicos seleccionados comúnmente, un conductor a base de carbón puede tener una mayor resistividad eléctrica. Preferentemente, la resistividad transversal del compuesto de tinta con contenido de carbón es mayor o igual a aproximadamente 0,001 ohm-cm (ohmios-centímetro). En una realización más preferente, la resistividad transversal del conductor 153, que comprende un material con contenido de carbón, es mayor o igual a 0,1 ohm-cm. En otra realización más preferente, la resistividad transversal del conductor 153, que comprende un material con contenido de carbón, es mayor o igual a aproximadamente 10 ohms-cm. En otras realizaciones adicionales, el conductor 153 puede tener una composición o una resistividad transversal diferentes, según se les ocurriría a los expertos en la técnica. Un ejemplo de una tinta que es adecuada para su uso según se ha descrito anteriormente es Electrodag 423SS, que está disponible comercialmente en la Acheson Colloids Company.

El conjunto 112 de monitorización de plagas incluye, además, el subconjunto 116 de circuito, conectable de forma extraíble al subconjunto sensor 114. El subconjunto 116 de circuito está dispuesto para detectar y comunicar la actividad de la plaga, indicada por un cambio en una o más propiedades eléctricas de la vía 154 del subconjunto sensor 114. El subconjunto 116 de circuito incluye el recinto 118 de circuito para la circuitería 160 de comunicaciones y un par de miembros 140 de conexión para acoplar de forma separable la circuitería 160 de comunicaciones al sensor 150 del subconjunto sensor 114. El recinto 118 incluye la pieza 120 de cubierta, la junta tórica 124 y la base 130, cada una de las cuales tiene un perímetro generalmente circular en torno al eje A. En la Fig. 6 se muestra el recinto 118 más completamente montado que en la Fig. 5. La pieza 120 de cubierta define una cavidad 122. La base 130 define un canal 131 (mostrado en trazos discontinuos) dimensionado para recibir la junta tórica 124 (véase la Fig. 6). Como alternativa o además de la junta tórica 124, puede usarse un sellado térmico.

La circuitería 160 de comunicaciones se coloca entre la pieza 120 de cubierta y la base 130. La circuitería 160 de comunicaciones incluye la antena 162 de bobina y la placa impresa 164 de cableado que porta los componentes 166 de circuitos. Con referencia también a la Fig. 7, se muestra una vista en planta de un conjunto de la base 130, los miembros 140 de conexión y la circuitería 160 de comunicaciones inalámbricas. En la Fig. 7, el eje A es perpendicular al plano de visión y es representado por un retículo marcado de forma correspondiente. La base 130 incluye postes 132 para acoplarse en agujeros de montaje atravesando la placa impresa 164 de cableado. La base 130 también incluye monturas 134 para acoplar la antena 162 de bobina y mantenerla en una posición fija con la base 130 y la placa impresa 164 de cableado cuando se ensamblan conjuntamente. La base 130 incluye, además, cuatro soportes 136, cada uno de los cuales define una abertura 137 a través del mismo, según se ilustra de forma óptima en la Fig. 6. La base 130 está formada con una prolongación 138 situada centralmente entre pares adyacentes de los soportes 136. La prolongación 138 define el rebaje 139 (mostrado con trazo discontinuo en la Fig. 5).

Con referencia en general a las Figuras 5-7, cada uno de los miembros 140 de conexión incluye un par de salientes 146 de conexión. Cada saliente 146 tiene una porción 147 de cuello y una porción 145 de cabeza que se extienden desde porciones terminales opuestas del respectivo miembro 140 de conexión. Para cada miembro 140 de conexión, la prolongación 148 está situada entre el correspondiente par de salientes 146. La prolongación 148 define el rebaje 149. Los miembros 140 de conexión están formado de un material elastomérico eléctricamente conductor. En una realización, cada miembro 140 de conexión está fabricado de un caucho de silicona que contiene carbono, tal como el compuesto 862, disponible en TECKNIT USA, que tiene el domicilio social de 135 Bryant Street, Cranford, Nueva Jersey 07016. En otras realizaciones puede usarse una composición diferente.

Para montar cada miembro 140 de conexión en la base 130, se inserta el correspondiente par de salientes 146 a través de un respectivo par de aberturas 137 de los soportes 136, extendiéndose la prolongación 148 a interior del rebaje 139. La porción 145 de cabeza de cada una de los salientes 146 está dimensionada para ser ligeramente mayor que la respectiva abertura 137 a través de la cual ha de pasar. En consecuencia, durante la inserción, las porciones 145 de cabeza son deformadas elásticamente hasta que pasan por completo a través de la respectiva abertura 137. Una vez que la porción 145 de cabeza se extiende a través de la abertura 137, vuelve a su forma original, acoplándose el cuello 147 firmemente en el margen de la abertura. Según se muestra en la Fig. 7, la placa impresa 164 de cableado hace contacto con un saliente 146 de cada miembro 140 de conexión después del montaje.

Una vez que los miembros 140 de conexión están ensamblados con la base 130, se ensambla el recinto 118 conectando la base 130 a la pieza 120 de cubierta con la junta tórica 124 contenida en el canal 131. Puede usarse un compuesto de encapsulado dentro de la estructura resultante para reducir la intrusión de la humedad y/u otros

agentes extraños. Además, según se ha señalado previamente, puede usarse una técnica de sellado térmico además o en lugar de la estructura de la junta tórica 124 y el canal 131. Una que de que se monta el subconjunto 116 de circuito de comunicaciones, el sensor 150 es montado en el subconjunto 116 insertando la porción terminal 152a en el rebaje 149 de cada miembro 140 de conexión portado por la base 130. Los miembros 140 de conexión están dimensionados para ser ligeramente deformados elásticamente por la inserción de la porción terminal 152a en el rebaje 149, de modo que los miembros 140 de conexión apliquen una fuerza de empuje en la porción terminal 152a para sujetar firmemente el sensor 150 en contacto con la misma. una vez que la porción terminal 152a es insertada en los miembros 140 de conexión, cada borne 32 es objeto de contacto eléctrico por uno diferente de los miembros 140 de conexión. A su vez, cada saliente 146 que hace contacto con la placa impresa 164 de cableado acopla eléctricamente la vía 154 a la placa impresa 164 de cableado.

La Fig. 8 ilustra el montaje resultante de los subconjuntos 114 y 116 como parte de una vista despiezada de una etapa de montaje más alta del dispositivo 110 de control de plagas. En la Fig. 8, el conjunto 112 de monitorización de plagas es designado alternativamente conjunto 119 de detección, y colectivamente representa la forma montada de los subconjuntos 114 y 116. Una vez montado, el conjunto 119 de detección es estructurado para facilitar su instalación y otra manipulación como una unidad. La Fig. 8 también representa de forma despiezada el recipiente 200 para el cebo, que incluye al conjunto 119 de detección cuando está completamente montado. El recipiente 200 para el cebo también incluye un cuerpo tubular 202 con una porción terminal superior 204 opuesta a una porción terminal inferior 206. El cuerpo 202 es hueco, definiendo un espacio interior 210 para recibir el cebo, según se describe de forma más completa posteriormente. La porción terminal superior 204 define una abertura superior 214 que cruza el espacio interior 210; la porción terminal inferior 206 define la abertura inferior 216 que también cruza el espacio interior 210; y el cuerpo 202 también define ranuras laterales 219 entre la porción terminal superior 204 y la porción terminal inferior 206 que también cruzan el espacio interior 210. En consecuencia, las aberturas 214 y 216 y las ranuras laterales 219 están en comunicación mutua de fluido. La porción terminal superior 204 define una rosca helicoidal exterior 215 en torno a la abertura 214.

El conjunto 119 de detección está dimensionado y conformado para ser recibido en el espacio interior 210 del recipiente 200 a través de la abertura superior 214. La porción terminal superior define una cornisa para proporcionar un asiento 218 sobre el que está estructurado el recinto 118 del conjunto 119 para reposar, suspendiendo el sustrato 151 debajo en el espacio interior 210 (véanse también las vistas de la Fig. 9 y la Fig. 10) cuando el conjunto 119 es colocado en el mismo. El recipiente 200 para el cebo (y, en correspondencia, el dispositivo 110 de control de plagas) incluye también un cierre 90 en forma de tapón 91. El cierre 90 incluye una rosca interior 92 estructurada para acoplarse a la rosca exterior 215 de la porción terminal superior 204 del cuerpo 202. El tapón 91 incluye el asa 94, estructurada para agarrarla con la mano o con algún tipo de herramienta de extracción para transportar y manipular de otra manera el recipiente 200 para el cebo cuando el cierre 90 está unido por rosca al recipiente 200, según se describirá con más detalle posteriormente. El cierre 90 puede ser girado selectivamente con respecto a la porción terminal superior 204 para ser enroscado en la misma y proporcionar un cierre hermético. Este estado se ilustra en las Figuras 9 y 10. En consecuencia, después de la inserción del conjunto 119 en el espacio interior 210, el cierre 90 puede acoplarse a la porción terminal superior 204, y, asimismo, puede ser extraído para acceder al conjunto 119 como se desee.

Además de contener el conjunto 119, el espacio interior 210 también contiene material compuesto para cebos 227 (mostrado en las Figuras 9 y 10). El material 227 de cebo comprende múltiples trozos 229 de material celulósico alimentario embebidos en la matriz 228 de espuma de poliuretano. El material 227 compuesto para cebos se adapta a la forma del espacio interior 210, ocupando el centro geométrico del mismo y abarcando su línea media longitudinal A. No obstante, en otras realizaciones, el material 227 de cebo puede tener una composición diferente para seleccionar un tipo diferente de plaga, puede incluir más o menos trozos de material celulósico alimentario, puede incluir un único trozo de material alimentario, tal como un bloque de madera o de celulosa formado sintéticamente, puede incluir un atrayente con o sin pesticida, y/o puede estar constituido diferentemente de otra manera.

Para montar el recipiente 200 para el cebo, se coloca el conjunto 119 de detección en el espacio interior 210 del cuerpo 202 a través de la porción terminal proximal 204 para acoplarse en el asiento superior 218. Después de la colocación del conjunto 119 de detección en el cuerpo 202, el cierre 90 es enroscado en la porción terminal proximal 204 para cerrar la abertura 214. Se invierte el recipiente 200 para cargar trozos 229 de material celulósico alimentario a través de la abertura 216 para llenar, al menos parcialmente, el espacio interior 210. En una forma, los trozos 229 de material celulósico alimentario son distribuidos a lo largo de los lados opuestos del sustrato 151. El cuerpo 202 puede incluir una o más ranuras interiores y/o pestañas de guiado (no mostradas) para contribuir a mantener el sustrato 151 en una posición deseada mientras los trozos 229 de material alimentario son distribuidos en torno al mismo. Después de cargar los trozos 229 de material celulósico alimentario, se introduce, acto seguido, una mezcla de precursores no endurecidos de espuma de poliuretano en el espacio interior 210 y se permite que fluyan al espacio vacío en el espacio interior 210 creado entre los trozos 229 de material alimentario y el cuerpo 202. Los precursores no endurecidos de poliuretano pueden ser introducidos en el espacio interior 210 mediante vertido a través de la abertura 216 en el cuerpo 202 del recipiente para el cebo, según se ha descrito anteriormente en conexión con la fabricación del material compuesto 1 para cebos. De forma alternativa, puede proporcionarse una

mezcla de precursores de espuma de poliuretano en un sistema de distribución que incluye un esponjante, tal como, por ejemplo, el sistema de espuma de poliuretano GREAT STUFF™, que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. Según endurece la mezcla de precursores para formar la matriz 228 de espuma de poliuretano, se expande, llenando porciones adicionales del espacio vacío en el espacio interior 210, y llenando con ello sustancialmente el espacio vacío.

Un experto en la técnica apreciará que, cuando se vierte la mezcla de precursores de espuma de poliuretano, soplada o introducida de otra manera en el espacio interior 210, parte o la totalidad de la mezcla puede escaparse del espacio interior 210 a través de las ranuras 219, a no ser que las ranuras 219 sean cubiertas durante el periodo de tiempo entre el instante en que la mezcla de precursores de espuma de poliuretano es introducida en el espacio 210 y el instante en que el endurecimiento de la espuma de poliuretano es completo. Así, en una manera de fabricar el recipiente 200 para el cebo, las ranuras 219 son cubiertas antes de que los precursores de espuma de poliuretano sean introducidos en el espacio interior 210. Las ranuras 219 pueden ser cubiertas, por ejemplo, aplicando una película plástica, tal como, por ejemplo, una envoltura retráctil, sobre los laterales del cuerpo 202 antes de introducir los precursores en el espacio interior 210. En una realización, la película plástica es una cinta que tiene adhesivo en un lado para fijar temporalmente la cinta al cuerpo 202 del recipiente. Después de que haya endurecido la espuma de poliuretano, y antes de que el recipiente 200 para el cebo se ponga en uso, se quita la película plástica para dejar al descubierto las ranuras y la espuma de poliuretano a través de las ranuras 219. Cuando se usa una cinta adhesiva para tapar las ranuras 219, la extracción de la cinta puede operar raspando la superficie al descubierto de la espuma 228 de poliuretano, lo que puede aumentar la aceptación del material compuesto para cebos 228 para las termitas en el campo. En una realización, el cuerpo 202 también define un pequeño orificio de ventilación (no mostrado) para permitir que el aire escape del espacio interior 210 cuando endurece la espuma de poliuretano, equilibrando con ello la presión en el espacio interior 210 a medida que endurece la espuma de poliuretano. Alternativamente, la abertura 216 puede servir de respiradero.

Así montado, el recipiente 200 para el cebo incluye el cuerpo 202, el conjunto 119 de detección, el cierre 90 y el material 227 compuesto para cebos; y colectivamente tiene la porción terminal superior 200a opuesta a la porción terminal inferior 200b. La porción terminal superior 200a define el extremo superior 202a del recipiente 200, y la porción terminal inferior 200b define el extremo inferior 202b del recipiente 200. El cuerpo 202 es generalmente anular/cilíndrico; sin embargo, en otras realizaciones la forma del cuerpo 202 y de uno o más componentes adicionales puede variar con los correspondientes ajustes para acomodar el conjunto, el acoplamiento de los componentes entre sí o similares, según se les ocurriría a los expertos en la técnica. El cuerpo 202 y el cierre 90 comprenden un material adecuado para su colocación bajo tierra que resista su extracción, el daño por parte de insectos nocivos que se prevé que estén presentes y la degradación causada por el medio ambiente. En una forma no limitante, el cuerpo 202 y el cierre 90 están fabricados de un compuesto polimérico orgánico.

Las Figuras 9 y 10 ilustran el alojamiento 170 del dispositivo 110 de control de plagas. El alojamiento 170 está dispuesto para su instalación bajo tierra G, según se muestra, por ejemplo, en la Fig. 4. El alojamiento 170 define una cámara o espacio interior 172 que cruza la abertura 178 de acceso. El recipiente 200 para el cebo está dimensionado para su inserción en el espacio interior 172 a través de la abertura 178 sin que ninguna porción del recipiente 200 sobresalga por encima de la abertura 178. El alojamiento 170 tiene una porción terminal 171a de acceso opuesta a la porción terminal 171b bajo tierra. La porción terminal 171b incluye un extremo ahusado 175 para contribuir a la colocación del dispositivo 110 de control de plagas bajo tierra, según se ilustra en la Fig. 4. El extremo 175 termina en una abertura (no mostrada). En comunicación con el espacio interior 172 hay, preferentemente, varios pasos 174 definidos por el alojamiento 170. Los pasos 174 son particularmente perfectamente aptos para la entrada de las termitas en el espacio interior 172 y su salida del mismo. El alojamiento 170 tiene varias pestañas salientes, algunas de las cuales están designadas por los números de referencia 176a, 176b, 176c, 176d y 176e en la Fig. 9 para contribuir en la colocación del dispositivo 110 de control de plagas bajo tierra. El alojamiento 170 incluye un tapón extraíble 180 para tapar la abertura 178. El tapón 180 incluye unos dientes descendentes 184 dispuestos para acoplarse en los canales 179 del alojamiento 170. Una vez que el tapón 180 está completamente asentado en el alojamiento 170, puede ser girado para acoplar los dientes 184 en una posición con retención con una conexión de estilo bayoneta que resista el desmontaje. La ranura 182 puede ser usada para acoplar el tapón 180 con una herramienta, tal como una llave del tapón superior, tal como un destornillador de punta plana, para ayudar a girar el tapón 180. El alojamiento 170 y el tapón 180 pueden estar fabricados de un material resistente al deterioro causado por la exposición ambiental prevista y resistente a su alteración por parte de las plagas que es probable que se detecten con el dispositivo 110 de control de plagas. En una forma, estos componentes están fabricados con una resina polimérica como el polipropileno o el material plástico polimérico CYCOLAC AR disponible en General Electric Plastics (One Plastics Avenue, Pittsfield, Massachusetts 01201).

En una aplicación típica dirigida al control de termitas, el alojamiento 170 se instala bajo tierra, con la porción terminal 171b penetrando bajo el nivel del suelo, y estando colocada la porción terminal 171a aproximadamente al nivel del suelo. Con el tapón 180 retirado, se inserta el recipiente 200 para el cebo en el espacio 172 del alojamiento 170 a través de la abertura 178 para reposar en el mismo, entrando primero la porción terminal inferior 200b para que esté más bajo tierra que la porción terminal superior 200a. Después de la colocación del recipiente 200 para el

cebo en el alojamiento 170 bajo tierra, el tapón 180 se acopla en la porción terminal 171a para tapar la abertura 178. En relación con tal operación y tal manipulación del alojamiento 170 y del recipiente 200, las porciones 171a y 200a también son designadas porciones terminales proximales, y las porciones 171b y 200b también son designadas porciones terminales distales.

En un procedimiento implementado con el sistema 20, se instalan varios dispositivos 110 de control de plagas en una relación separada con respecto a una zona que ha de ser protegida. A título de ejemplo no limitante, la Fig. 3 proporciona un diagrama de una distribución posible de varios dispositivos 110 dispuestos alrededor del edificio 22 que ha de ser protegido. Normalmente, cada uno de los dispositivos 110 está, al menos parcialmente, bajo tierra, según se ilustra en la Fig. 4. Se ha hallado que, una vez que una colonia de termitas establece una vía a una fuente de alimento, tenderán a regresar a esta fuente de alimento. En consecuencia, los dispositivos 110 son situados en ubicaciones seleccionadas para establecer tales vías con cualquier termita que pudiera haber en las inmediaciones de la zona o de las estructuras que se desea proteger, tal como el edificio 22.

Se ha hallado que los cebos instalados bajo tierra son susceptibles de diversos modos de degradación, muchos resultantes de la exposición a la humedad. Normalmente, el cebo se ensucia o degrada/se enmohece cuando se satura de agua, tal como cuando se inunda el alojamiento instalado. Además, cuando el sensor 150 incluye el sustrato 151, que comprende un material alterable por la humedad, tal como diversos tipos de papel o similares, puede ser sometido a un daño por agua que resulte una falsa indicación de la presencia de plagas. Evitando que se degraden de tal manera los trozos 229 de material alimentario y/o el sensor 150, mejora la longevidad y la palatabilidad del material 227 de cebo para las plagas seleccionadas como blanco, y la operación del sensor 150 es normalmente más fiable. Con referencia a la Fig. 10, la inclusión de la matriz 228 de espuma de poliuretano reduce la probabilidad de que el agua alcance los trozos 229 de material alimentario y el sensor 150, al proporcionar una barrera a que la humedad alcance los trozos 229 de material alimentario y el sensor 150. Sin embargo, la composición de la matriz 228 de espuma de poliuretano facilita su eliminación por las termitas. En consecuencia, cuando las termitas encuentran el alojamiento 170, atraviesan las ranuras 219 y la matriz 228 de espuma de poliuretano para alcanzar los trozos 229 de material alimentario. Dado que la matriz 228 de espuma de poliuretano está compuesta de un material apetecible para las termitas o desplazable por las termitas, es probable que las termitas formen pasadizos a través del mismo para alcanzar los trozos 229 de material alimentario. En consecuencia, la barrera contra la humedad presentada por la junta 250 de espuma de poliuretano es violada al comer las termitas el material 227 compuesto para cebos.

Cuando las termitas alcanzan el cebo 227 e invaden la cámara 240, es probable la alteración del sustrato 151, y la vía 154 acaba rompiéndose, lo que puede ser usado para señalar la presencia de termitas con la circuitería 160 de comunicaciones del conjunto 119 de detección. En la forma representada, la circuitería 160 es de un tipo pasivo que documenta el estado de la vía 154 en respuesta a una señal inalámbrica externa procedente del interrogador 30. La Fig. 11 representa esquemáticamente la circuitería del interrogador 30 y del conjunto 112 de monitorización de plagas para un dispositivo representativo 110 de control de plagas. La circuitería 169 de monitorización de la Fig. 8 representa colectivamente la circuitería 160 de comunicaciones conectada al conductor 153 del sensor 150 por los miembros 140 de conexión. En la Fig. 11, la vía 154 de la circuitería 169 de monitorización está representada con un interruptor unipolar de una dirección correspondiente a la capacidad del sensor 150 de proporcionar una vía eléctrica cerrada o abierta según la actividad de la plaga. Además, la circuitería 160 de comunicaciones incluye un detector 163 del estado del sensor para proporcionar una señal de estado de dos estados cuando recibe energía; representando un estado una vía 154 abierta o de resistencia elevada y representando el otro estado una vía 154 eléctricamente cerrada o continua. El circuito 160 de comunicaciones también incluye un código 167 de identificación para generar una correspondiente señal de identificación para el dispositivo 110. El código 167 de identificación puede estar en la forma de un código binario predeterminado de múltiples bits o de otra forma tal como se les ocurriría a los expertos en la técnica.

La circuitería 160 de comunicaciones está configurada como un transpondedor pasivo de RF que recibe energía por medio de una estimulación externa o de una señal de excitación procedente del interrogador 30 recibida a través de la antena 162 de bobina. Asimismo, el detector 163 y el código 167 de la circuitería 160 son alimentados por esta señal de estímulo. En respuesta a la recepción de energía por una señal de estímulo, la circuitería 160 de comunicaciones transmite información al interrogador 30 con la antena 162 de bobina en un formato de RF modulada. Esta transmisión inalámbrica corresponde a la presencia de las termitas determinada con el detector 163 y un identificador exclusivo de dispositivo proporcionado por el código 167 de identificación. En realizaciones alternativas, la energía para señalar la actividad de las termitas puede ser proporcionada por una o más baterías.

La Fig. 11 también ilustra la circuitería 31 de comunicaciones del interrogador 30. El interrogador 30 incluye el circuito 32 de excitación de RF para generar señales de estímulo de RF y un circuito 34 receptor de RF (RXR) para recibir una entrada de RF. Cada uno de los circuitos 32 y 34 está operativamente acoplado al controlador 36. Aunque el interrogador 30 es mostrado con bobinas separadas para los circuitos 32 y 34, en otras realizaciones puede usarse la misma bobina para ambos. El controlador 36 está acoplado operativamente al puerto 37 de entrada/salida (E/S) y a la memoria 38 del interrogador 30. El interrogador 30 tiene su propia fuente de alimentación (no mostrada) para alimentar la circuitería 31 que tiene normalmente la forma de una célula electroquímica, o una

batería de tales células (no mostradas). El controlador 36 puede comprender uno o más componentes. En un ejemplo, el controlador 36 es de un tipo a base de microprocesadores programables que ejecuta instrucciones cargadas en la memoria 38.

El puerto 37 de E/S está configurado para enviar datos desde el interrogador 30 a la unidad 40 de recogida de datos, según se muestra en la Fig. 3. Con referencia nuevamente a la Fig. 3, se describen aspectos adicionales de la unidad 40 de recogida de datos. La interfaz 41 de la unidad 40 está configurada para comunicarse con el interrogador 30 a través del puerto 37 de E/S. La unidad 40 también incluye un procesador 42 y memoria 44 para almacenar y procesar información sobre los dispositivos 110 obtenida del interrogador 30. El procesador 42 y la memoria 44 pueden ser configurados de formas diversas, de manera análoga a la descrita para el controlador 36 y la memoria 38, respectivamente. Además, la interfaz 41, el procesador 42 y la memoria 44 pueden ser proporcionados de forma integral en el mismo chip de circuito integrado.

En consecuencia, para la realización representada, la circuitería 160 de comunicaciones transmite al interrogador 30 información del estado y el identificador de los cebos cuando el interrogador 30 transmite una señal de estímulo al dispositivo 110 dentro del alcance. El circuito receptor 34 de RF del interrogador 30 recibe la información del dispositivo 110 y proporciona un acondicionamiento y un formateo apropiados de señales para la manipulación y el almacenamiento en la memoria 38 por el controlador 36. Los datos recibidos del dispositivo 110 pueden ser transmitidos a la unidad 40 de recogida de datos acoplando operativamente el puerto 37 de E/S a la interfaz 41.

Después de su colocación, los dispositivos instalados 110 son localizados periódicamente y se cargan datos procedentes de cada dispositivo 110 mediante la interrogación del respectivo circuito 160 de comunicaciones inalámbricas con el interrogador 30. Estos datos corresponden a información del estado y la identificación de los cebos. De esta manera, la actividad de la plaga en un dispositivo 110 dado puede ser detectada inmediatamente sin necesidad de extraer ni abrir cada dispositivo 110 para una inspección visual. Además, tales técnicas de comunicación inalámbrica permiten el establecimiento y la construcción de una base de datos electrónica que puede ser descargada al dispositivo 40 de recogida de datos para su almacenamiento a largo plazo.

Si la señal de estado para un dispositivo 110 dado indica una vía rota 154, el proveedor P del servicio de control de plagas puede determinar si procede inspeccionar visualmente tal dispositivo quitando el tapón 180 y el cierre 90, dejando por lo demás el dispositivo de control de plagas *in situ* bajo tierra. Alternativamente o además, el proveedor del servicio podría extraer el conjunto 119 a través de la porción terminal proximal abierta 110a del dispositivo 110, proporcionar un sustrato 151 no alterado para seguir monitorizando la actividad de las termitas, o sustituir el recipiente 200 completamente. Por ejemplo, el recipiente 200 puede ser colocado de nuevo con un dispositivo de distribución de pesticida que incluya un cebo que contenga pesticida, una variedad del cual se describe en la presente memoria. Tales procedimientos pueden ser repetidos para cualesquiera otros dispositivos 110 para los que se detecte actividad de termitas. Una vez que se detecta actividad de termitas, la recarga periódica del cebo se puede llevar a cabo con o sin monitorización adicional con el conjunto 119 de detección.

La presente solicitud también contempla una amplia variedad de modificaciones al dispositivo 110 y, en particular, al recipiente 200. Por ejemplo, y sin limitación, en otra realización, los trozos 229 de material alimentario pueden ser omitidos y, además de contener al conjunto 119 de detección, el espacio interior 210 se llena con espuma de poliuretano, que opcionalmente puede incluir uno o más intensificadores dispersos en la misma, según se ha descrito anteriormente. Un recipiente para el cebo de esta realización puede ser montado de la misma manera que se ha descrito anteriormente en conexión con el recipiente 200 para el cebo, con la excepción de que no se carga ningún trozo de material celulósico alimentario en el espacio interior 210 antes de introducir la mezcla de precursores no endurecidos de espuma de poliuretano. En otra realización adicional, se puede omitir el conjunto 119 de detección, en cuyo caso el espacio interior 210 se llena de material 227 compuesto para cebos. Esta realización puede ser usada, por ejemplo, como un dispositivo de monitorización que pueda ser verificado por un proveedor del servicio en busca de la actividad de termitas mediante inspección visual. Alternativamente, si hay incluido un pesticida en el material 227 compuesto para cebos, esta realización puede ser usada como un dispositivo de distribución de pesticida. En otra realización adicional, el conjunto 119 de detección y los trozos 229 de material alimentario pueden ser omitidos ambos, en cuyo caso el espacio interior 210 se llena con espuma de poliuretano, que opcionalmente puede incluir uno o más intensificadores dispersos en la misma, según se ha descrito anteriormente. Esta realización puede ser usada, asimismo, por ejemplo, como un dispositivo de monitorización para la inspección visual o como un dispositivo de distribución de pesticida.

Con referencia ahora a las Figuras 12-14, la presente solicitud también proporciona un dispositivo de control de plagas que incluye un componente de espuma de poliuretano colocado en una ubicación separada del material celulósico alimentario para proporcionar una barrera entre el material alimentario y el entorno del dispositivo. El componente de espuma de poliuretano opera sellando una abertura de acceso para las termitas en el dispositivo para proporcionar una barrera contra la humedad, reduciendo con ello el daño al cebo causado por intrusión no deseada de agua en el dispositivo, por ejemplo cuando el dispositivo está instalado bajo tierra. En una realización, representada en las Figuras 12-14, el dispositivo 310 de control de plagas es similar al dispositivo 110 de control de plagas en ciertos sentidos, y puede sustituir al dispositivo 110 en el sistema 20 descrito anteriormente, pero el

dispositivo 310 incluye el recipiente 400 para el cebo en lugar del recipiente 200 para el cebo. La Fig. 12, de manera similar a la Fig. 8, ilustra el montaje resultante de los subconjuntos 114 y 116 como parte de una vista despiezada de una etapa de montaje más alta del dispositivo 310 de control de plagas. En la Fig. 12, como en la Fig. 8, el conjunto 112 de monitorización de plagas es designado alternativamente conjunto 119 de detección, y colectivamente representa la forma montada de los subconjuntos 114 y 116. La Fig. 12 también representa el recipiente 400 para el cebo de forma despiezada, que incluye el conjunto 119 de detección cuando está completamente montado. El recipiente 400 para el cebo también incluye un cuerpo tubular 402 con una porción terminal superior 404 opuesta a la porción terminal inferior 406. El cuerpo 402 es hueco para definir el espacio interior 410 para recibir el cebo, según se describe con mayor detalle posteriormente. La porción terminal superior 404 define una abertura superior 414 que cruza el espacio interior 410, y la porción terminal inferior 406 define una abertura inferior 416 y aberturas laterales opcionales 419 que también cruzan el espacio interior 410. En consecuencia, las aberturas 414, 416 y 419 están en comunicación mutua de fluido antes del montaje completo del recipiente 400 para el cebo. La porción terminal superior 404 define la rosca helicoidal exterior 415 en torno a la abertura 414 para recibir y acoplar la rosca 92 en el cierre 90.

El conjunto 119 de detección está dimensionado y conformado para ser recibido en el espacio interior 410 del recipiente 400 a través de la abertura superior 414. La porción terminal superior 404 define una cornisa para proporcionar un asiento 418 sobre el que está estructurado el recinto 118 del conjunto 119 para reposar, suspendiendo el sustrato 151 debajo en el espacio interior 410 (véanse también las vistas de la Fig. 13 y la Fig. 14) cuando el conjunto 119 es colocado en el mismo. Según se ha descrito anteriormente en la presente memoria, el cierre 90 incluye una rosca interior 92 estructurada para acoplarse a la rosca exterior 415 de la porción terminal superior 404 del cuerpo 402. El tapón 91 incluye el asa 94, estructurada para agarrarla con la mano o con algún tipo de herramienta de extracción para transportar y manipular de otra manera el recipiente 400 para el cebo, según se describirá con más detalle posteriormente. El cierre 90 puede ser girado selectivamente con respecto a la porción terminal superior 404 para ser enroscado en la misma y proporcionar un cierre estanco al agua. Este estado se ilustra en las Figuras 13 y 14. En consecuencia, después de la inserción del conjunto 119 en el espacio interior 410, el cierre 90 puede acoplarse a la porción terminal superior 404, y, asimismo, puede ser extraído para acceder al conjunto 119 como se desee.

La porción terminal inferior 406 define una cornisa para proporcionar un asiento 420 sobre el que está estructurada la barrera 430 para reposar, mantenida en su sitio por la junta 450 de espuma de poliuretano que reside en la cámara 445 después del montaje completo del recipiente 400 para el cebo (véanse también las vistas de la Fig. 13 y la Fig. 14). El Miembro 430 de barrera está conformado y dimensionado para caber en el espacio interior 410 a través de la abertura inferior 416 para acoplarse en el asiento inferior 420. En una forma, la barrera 430 es un disco que comprende un material que es comestible o desplazable por las termitas, tal como, por ejemplo y sin limitación, una lámina de corcho, papel o madera. La barrera 430 divide el espacio interior 410 del cuerpo 402, definiendo un límite inferior 478 de una cámara 440 contenedora de cebo en el cuerpo 402, y separando la cámara 440 contenedora de cebo de la cámara 445, que está configurada para contener una junta de espuma de poliuretano. El cuerpo 400 también define ranuras laterales 419 opcionales entre el límite inferior 478 de la cámara 440 del cebo y el extremo inferior 402a del recipiente 400 para el cebo.

En una forma que selecciona a las termitas como blanco, el cebo contenido en la cámara 440 comprende múltiples gránulos 229, cada uno de los cuales incluye un material celulósico alimentario atractivo para las termitas y, opcionalmente, también un pesticida. Para esta forma, los gránulos 229 se adaptan a la forma de la cámara 410, ocupando el centro geométrico de la misma y abarcando su línea media longitudinal A. No obstante, en otras realizaciones, el cebo puede tener una composición diferente para seleccionar un tipo diferente de plaga, puede incluir más o menos trozos, puede incluir un único trozo de material alimentario, tal como un bloque de madera o de celulosa formado sintéticamente, puede incluir un atrayente con o sin pesticida, y/o puede estar constituido diferentemente de otra manera.

Para montar el recipiente 400 para el cebo, se coloca el conjunto 119 de detección en el espacio interior 410 del cuerpo 402 a través de la porción terminal proximal 404 para acoplarse en el asiento superior 418. Después de la colocación del conjunto 119 de detección en el cuerpo 402, el cierre 90 es enroscado en la porción terminal proximal 244 para cerrar la abertura 414 con una junta estanca al agua. Se invierte el recipiente 400 para cargar los gránulos 229 a través de la abertura 416 para llenar, al menos parcialmente, el espacio interior 410, que puede alcanzar al asiento inferior 420. En una forma, los gránulos 229 son distribuidos a lo largo de los lados opuestos del sustrato 151. El cuerpo 402 puede incluir opcionalmente una o más ranuras interiores y/o pestañas de guiado para contribuir a mantener el sustrato 151 en una posición deseada mientras los gránulos 229 son distribuidos en torno al mismo. Alternativamente, puede omitirse el conjunto 119 de detección. Después de cargar los gránulos, se coloca la barrera 430 a través de la abertura 416 para acoplarla en el inferior 420. Con la barrera 430 colocada contra el asiento inferior 420, se introduce, acto seguido, una mezcla de precursores no endurecidos de poliuretano en la cavidad 445 y se permite que endurezcan para formar la junta 450 de espuma de poliuretano resistente al agua. La mezcla de precursores no endurecidos de poliuretano puede ser creada según se ha descrito anteriormente, y, si se desea, puede opcionalmente incluir un intensificador disperso en la misma para aumentar su atractivo para las termitas. Así montado, el recipiente 400 para el cebo incluye el cuerpo 402, el conjunto 119 de detección, el cierre 90, el cebo

227, la barrera 430 y la junta 450 de espuma de poliuretano; y colectivamente tiene la porción terminal superior 400a opuesta a la porción terminal inferior 400b. La porción terminal superior 404 define el extremo superior 402a del recipiente 400, y la porción terminal inferior 406 define el extremo inferior 402b del recipiente 400. Además, si es necesario o se desea, después de que la espuma de poliuretano haya endurecido, puede ser recortada en el extremo inferior 402b del recipiente 400 para el cebo hasta una forma y/o un tamaño deseados. Además, la superficie inferior de la espuma de poliuretano puede ser opcionalmente raspada o tratada de otra manera para mejorar el atractivo de la superficie para las termitas. El cuerpo 402, el cierre 90 y la junta 450 de espuma de poliuretano son generalmente anulares/cilíndricos; sin embargo, en otras realizaciones la forma de uno o más de estos componentes puede variar con los correspondientes ajustes para acomodar el montaje, el acoplamiento de los componentes entre sí o similares, según se les ocurriría a los expertos en la técnica. El cuerpo 402 y el cierre 90 comprenden un material adecuado para su colocación bajo tierra que resista su extracción, el daño por parte de insectos nocivos que se prevé que estén presentes y la degradación causada por el medio ambiente. En una forma no limitante, los componentes del cuerpo 402 y el cierre 90 están fabricados de un compuesto polimérico orgánico. En una realización alternativa, la barrera 430 puede estar ausente. En esta realización, los gránulos 229 hacen contacto directamente con la junta 450 de espuma de poliuretano y son mantenidos en la cámara 440 del cebo por la junta 450 de espuma de poliuretano.

Con referencia a la Fig. 14, el recipiente 400 está estructurado para reducir la probabilidad de que el agua alcance los gránulos 229. Según se las instala inicialmente, cada una de la barrera 430 y de la junta 450 de espuma de poliuretano proporciona una barrera a que la humedad que alcanza el límite más bajo 478 del cebo 229. En consecuencia, cuando el cierre 90 está acoplado en el cuerpo 402 del recipiente para formar un cierre estanco con el mismo, esta estructura colectiva del recipiente 400 proporciona un límite resistente al agua que rodea a la cámara 440 del cebo. Sin embargo, la composición de la barrera 430 y de la junta 450 de espuma de poliuretano facilita se eliminación por las termitas. En consecuencia, cuando las termitas entran en el alojamiento 170 a través de las aberturas 174, encuentran el cuerpo 402 del recipiente 400 para el cebo. Cuando las termitas encuentran las aberturas laterales 419 o la abertura inferior 416 del recipiente 400 para el cebo, son capaces de abrir túneles a través de la junta 450 de espuma de poliuretano y de la barrera 430 para alcanzar la cámara 440 del cebo. Dado que la junta 450 de espuma de poliuretano está compuesta de un material apetecible para las termitas o desplazable por las termitas, es probable que las termitas formen pasadizos a través de la misma para alcanzar la barrera 430. Las termitas forman entonces pasadizos a través de la barrera 430 para alcanzar el cebo 227 en la cámara 440 del cebo. Como resultado de la creación de túneles por parte de las termitas a través de la junta 450 de espuma de poliuretano, la barrera contra la humedad proporcionada por la junta 450 de espuma de poliuretano es violada; sin embargo, al proporcionar un cierre hermético entre el cierre 90 y el cuerpo 402, la configuración representada en las Figuras 12-14 también opera proporcionando resistencia a la humedad incluso después de que la junta 450 de espuma de poliuretano sea violada por la creación de túneles por parte de las termitas. Específicamente, dado que los únicos puntos de entrada para las termitas al interior de la cámara 440 del cebo están debajo de la cámara 440 del cebo, el aire que está atrapado en el espacio interior 410 del recipiente 400 para el cebo impide que el agua entre en la cámara 440 del cebo en situaciones de inundación, incluso después de que las termitas hayan creado túneles a través de la junta 450 de espuma de poliuretano y de la barrera 430. Por ejemplo, si el nivel del agua en el suelo se extiende a mayor altura que el punto de entrada externo más alto de las termitas a la cámara 440 del cebo (en esta realización, la más elevada de las ranuras 419), el recipiente 400 para el cebo atrapa el aire para impedir que el agua ascienda dentro del cuerpo 402 hasta un grado que entre en la cámara 440 del cebo, dado el límite estanco proporcionado por el cuerpo 402 bajando hasta este punto externo de entrada. Aunque pueda pasar agua parcialmente al interior de la junta 450 de espuma de poliuretano, la presión del aire en la cámara 440 del cebo resiste el paso de agua a través de la junta 450 y al interior de la cámara 440 del cebo. En esta realización, la más elevada de las aberturas laterales 419 está separada una distancia H del límite inferior 478 de la cámara del cebo para proporcionar una separación adecuada entre la cámara 440 del cebo y la abertura lateral 419 más elevada para reducir la probabilidad de que el agua alcance la cámara 440 del cebo situada por encima de la abertura lateral 419 más elevada en un abanico deseado de condiciones medioambientales. En una forma preferida, la distancia H es de aproximadamente 1 centímetro (cm). En una forma más preferente, la distancia H es de aproximadamente 2,5 cm. En otra realización, las aberturas laterales 419 están ausentes, y estando la única abertura al interior de la cámara 445 en el extremo inferior 406, toda la altura de la cámara 445 puede funcionar para separar la cámara 440 del cebo del agua después de que la junta 450 de espuma de poliuretano sea violada.

En una manera alternativa de fabricar el recipiente 400 para el cebo, la junta 450 de espuma de poliuretano está hecha como un componente separado que tiene una forma y un tamaño deseados, tal como, por ejemplo, dándole forma a la junta 450 de espuma de poliuretano en un molde o cortando la junta 450 de espuma de poliuretano de una pieza mayor de trabajo de espuma de poliuretano, e insertando después la junta 450 de espuma de poliuretano en la cámara 445 a través del extremo inferior 406. En esta realización, la barrera 430 puede estar incluida o ser omitida.

En una realización alternativa, la barrera 430 puede ser mantenida en su sitio por el accesorio 452, representado en las Figuras 15 y 16. El accesorio 452 tiene una forma cilíndrica que incluye la pared superior 456 (también denominada "partición 456") de las paredes laterales 460, y define una cámara 462 en la misma. La partición 456 define varias aberturas 458 a través de la misma. La partición 456 puede ser una porción integral del accesorio 452,

o puede ser una parte separada que esté unida a las paredes laterales 460. Por ejemplo, la partición 456 puede tener la forma de una pantalla de malla unida a las paredes laterales 460. En una realización, la partición 456 está formado de un lienzo de plástico de medida de malla 7, disponible en Uniek, Inc., de Waunakee, Wisconsin, y unida a las paredes laterales 460 con un adhesivo. En una realización que incluye el accesorio 452, la porción terminal inferior 406 del cuerpo 402 del recipiente 400 para el cebo define una rosca helicoidal interior (no mostrada) en torno a la abertura 416, y el accesorio 452 incluye una rosca exterior 464 para acoplarse con la rosca interior (no mostrada) de la porción terminal inferior 406. Cuando es enroscado a través de la abertura 416, el accesorio 452 mantiene la barrera 430 en su sitio. Con la barrera 430 y el accesorio 452 colocados, puede ponerse espuma de poliuretano en la cámara 462 del accesorio 452 para proporcionar una junta resistente al agua para la porción terminal inferior 406. En aras de la claridad, el accesorio 452 es omitido de las Figuras 12, 13 y 14; sin embargo, ha de entenderse que el accesorio 452 puede estar incluido opcionalmente en el recipiente 400 para el cebo, según se ha descrito anteriormente.

Para formar un recipiente 400 para el cebo que incluye el accesorio 452, se carga el cebo 229 en la cámara 440 del cebo a través de la abertura inferior 416, se coloca la barrera 430 a través de la abertura 416 para acoplarla en el asiento inferior 420, y a continuación el accesorio 452 es enroscado en la abertura 406 para capturar la barrera 430. Acto seguido, la junta 450 de espuma de poliuretano es colocada en la cámara 462 del accesorio 452, según se ha descrito en la presente memoria, es decir, dejando que la junta 450 de espuma de poliuretano endurezca en la cámara 462 o insertando en la cámara 462 una junta 450 de espuma de poliuretano hecha de antemano. Así montado, el recipiente 400 para el cebo incluye el cuerpo 402, el cierre 90, la barrera 430, el accesorio 452 y la junta 450 de espuma de poliuretano.

En el uso de una realización que incluye el accesorio 452, cuando la barrera 430 es eliminada y dispersada por las termitas, debería apreciarse que la partición 456 del accesorio 452 está estructurada para definir el límite inferior 478b del cebo 229 en la cámara 440 del cebo. Como parte del accesorio 452, la partición 456 comprende un material no fácilmente eliminado o alterado por las termitas. Así, aunque algunas porciones menores del cebo 229 podrían caerse por las aberturas 458, los trozos mayores de cebo 227 son mantenidos por la partición 456 en una posición desplazada hacia arriba dentro del cuerpo 402 del recipiente 400 con respecto al extremo 402b.

Un dispositivo de control de plagas que omita el conjunto 119 de detección puede ser creado de manera similar a la descrita anteriormente; es decir, fijando el cierre 90 en la porción superior 404 del cuerpo 402, introduciendo material de cebo a través de la abertura inferior 416, colocando la barrera 430 contra el asiento inferior 420 e introduciendo luego una mezcla de precursores de espuma de poliuretano en la cámara 445 para su endurecimiento. Alternativamente, en una realización que omite el conjunto 119 de detección, es posible introducir un material de cebo en el espacio 410 a través de la abertura superior 414. Tal realización puede realizarse formando en primer lugar la junta de espuma de poliuretano en la cámara 445 e introduciendo subsiguientemente el material de cebo en la cámara 410 a través de la abertura superior 414, seguido por la fijación del cierre 90 a la porción superior 404 del cuerpo 402. En esta realización, la barrera 430 puede ser incluida u omitida. Si se incluye la barrera 430, la junta de espuma de poliuretano puede ser creada de la misma manera descrita anteriormente; es decir, invirtiendo el tubo 402, colocando la barrera 430 contra el asiento inferior 420 y vertiendo una mezcla de precursores de espuma de poliuretano en la cámara 445 para su endurecimiento. Alternativamente, la junta de espuma de poliuretano puede ser creada introduciendo una mezcla de precursores de espuma de poliuretano en la cámara 445 a través de la abertura terminal superior 414. Por ejemplo, la abertura inferior 416 puede ser bloqueada primero colocando un cierre temporal sobre la abertura 416, tal como, por ejemplo, poniendo un tapón u otra cubierta sobre la abertura inferior 416 o poniendo en contacto la porción terminal inferior 406 contra una superficie, de modo que la abertura inferior 416 quede bloqueada. Con la abertura 416 bloqueada, puede verterse una mezcla de precursores de espuma de poliuretano en la cámara 445 a través de la abertura superior 414. A medida que endurece la mezcla, crea la junta 450 de espuma de poliuretano en la cámara 445. En una realización, la junta 450 es mantenida en la cámara 445 mediante rozamiento después de retirar el cierre temporal. En otra realización, las paredes de la cámara 445 pueden ser pretratadas, antes de que se introduzca la mezcla en la cámara 445, para aumentar la adherencia de la junta 450 a las paredes de la cámara 445. En otra realización adicional, las paredes de la cámara 445 pueden incluir características superficiales (no mostradas) tales como, por ejemplo, surcos o protuberancias, para aumentar el rozamiento entre las paredes y la junta 450 o para bloquear de otra manera la junta 450 en la cámara 445. Después de que endurece la junta 450 de poliuretano, se puede pasar la barrera 430 a través de la abertura superior 414 y se la puede poner en contacto con el asiento 420, si está presente, o en contacto con la junta 450 de poliuretano del asiento 420 si está ausente, separando con ello la cámara 440 del cebo de la cámara 445. En esta realización, el asiento 420 puede estar presente o ausente. Si el asiento 420 está presente, la barrera 430 puede ser colocada contra la superficie superior del asiento 420 en vez de contra la superficie inferior del asiento 420, como ocurriría si se carga la barrera 430 en el espacio interior 410 a través de la abertura inferior 416. En realizaciones alternativas, a la junta 450 de espuma de poliuretano se le puede dar forma por separado e insertarla luego en la cámara 445. En tales realizaciones, la barrera 430 puede estar presente o ausente.

Según apreciará una persona con un dominio normal de la técnica en vista de lo anterior, la presente solicitud proporciona, en un aspecto, un recipiente para el cebo que define un punto inferior de entrada (también denominada en la presente memoria cámara 445 que contiene espuma de poliuretano) para el acceso de los insectos nocivos

seleccionados como blanco para sujetar una barrera de espuma de poliuretano entre este punto de entrada y el cebo situado encima de él. El recipiente para el cebo incluye una primera cámara para contener el cebo, una porción terminal superior que define una abertura superior al interior de la cámara, un cierre para acceder de forma selectiva y cerrar herméticamente la abertura superior, una pared lateral impermeable al agua y una porción terminal inferior que define un extremo inferior del recipiente para el cebo y una segunda cámara debajo de al menos una porción del cebo. La segunda cámara está configurada para recibir y retener la espuma de poliuretano para reducir la intrusión de agua a través de la porción terminal inferior cuando el recipiente para el cebo es instalado en una orientación seleccionada al menos parcialmente bajo tierra.

Según apreciará una persona con un dominio normal de la técnica, puede realizarse una amplia variedad de alternaciones al recipiente 400 para el cebo. Por ejemplo, en realizaciones alternativas, la cámara 445 de espuma de poliuretano puede adoptar varias formas y configuraciones diferentes, incluyendo cualquier tipo de vía de comunicación de fluido que separe la cámara 440 del cebo del entorno del recipiente 400 para el cebo. En realizaciones alternativas, la cámara 445 también puede ser colocada en ubicaciones distintas de debajo de la cámara 440 del cebo. Además, las dimensiones y las proporciones del cuerpo 402 se pueden ajustar para acomodarse a una amplia variedad de dispositivos de control de termitas. Además, se puede alterar el contenido del espacio interior 410. Por ejemplo, los gránulos 229 pueden ser sustituidos con otros materiales de cebo, o pueden ser omitidos, en cuyo caso la cámara 440 puede ser llenada de espuma de poliuretano. Por ejemplo, el cebo incluido en la cámara 440 puede estar compuesto de un material compuesto para cebos, según se ha descrito anteriormente en la presente memoria, puede estar compuesto de forma diferente para seleccionar un tipo diferente de plaga, puede incluir más o menos trozos de material celulósico alimentario, puede incluir un único trozo de material alimentario, tal como un bloque de madera o uno formado sintéticamente, puede no incluir ningún trozo de material celulósico alimentario, puede incluir un atrayente con o sin, y/o puede estar construido de forma diferente de otra manera. Además, la espuma de poliuretano puede estar formulada para que incluya un intensificador disperso en la misma, tal como, por ejemplo, celulosa en polvo o un azúcar.

Una variedad de recipientes alternativos para el cebo y materiales de cebo que incluyen una espuma de poliuretano en otras realizaciones puede ser usada como dispositivos autónomos de control de plagas o puede ser usada en lugar del recipiente 200 para el cebo en el dispositivo 110 de control de plagas. Por ejemplo, el material 1 de cebo descrito anteriormente y representado en la Fig. 1 o el material 4 de cebo descrito anteriormente y representado en la Fig. 2 pueden ser dimensionados y conformados para su colocación en el alojamiento 170 en lugar de en el recipiente 200 o 400 para el cebo. En el caso de los materiales 1 y 4 de cebo, tales materiales de cebo pueden incluir un material pesticida o, alternativamente, un material pesticida puede estar ausente del material de cebo. Si un pesticida está ausente, el material 1 de cebo o el material 4 de cebo pueden operar atrayendo termitas y estableciendo patrones alimentarios de las termitas para su monitorización visual para una posible administración posterior de un pesticida. Si un pesticida está presente, el material 1 de cebo o el material 4 de cebo pueden ser colocados en el alojamiento 170 para servir a ambos propósitos de atraer a las termitas y de distribuir un pesticida una vez que las termitas horaden un túnel al interior del alojamiento 170 y empiecen a alimentarse del material 1, 4 de cebo. La presencia de la matriz 3 de espuma de poliuretano en el material 1 de cebo y el recubrimiento 6 de espuma de poliuretano en el material 4 de cebo proporcionan una barrera que impide que material celulósico alimentario 2 y 5, respectivamente, se humedezca, permitiendo con ello que el material de cebo permanezca colocado en el alojamiento 170 durante un periodo de tiempo prolongado sin ensuciarse.

Alternativamente, el recipiente 200 para el cebo puede ser sustituido por el dispositivo 500 de monitorización o el dispositivo 550 de monitorización representados en las Figuras 17 y 18, respectivamente. Los dispositivos 500, 550 de monitorización son similares al material 4 de cebo representado en la Fig. 2, pero están formados incluyendo un conjunto de monitorización de plagas que incluye un subconjunto sensor 508 colocado dentro del miembro 505 de material celulósico alimentario, tal como, por ejemplo y sin limitación, un material celulósico alimentario extrudido, un trozo de madera, un material comestible por termitas para un monitor ESP o un material comestible por termitas para un dispositivo de monitorización Halo. El subconjunto 509 del circuito de comunicaciones está conectado operativamente con el subconjunto sensor 508. Este conjunto de monitorización de plagas puede ser configurado de manera similar al conjunto 112 de monitorización de plagas representado en las Figuras 5-8, o puede ser configurado de otras maneras, según sería contemplado por una persona con un dominio normal de la técnica. El subconjunto 509 del circuito de comunicaciones puede incluir componentes electrónicos dentro de un alojamiento. Como con el material 4 de cebo representado en la Fig. 2, el material 505 de cebo representado en las Figuras 17 y 18 puede incluir opcionalmente un pesticida. En una realización alternativa, el miembro 505 de material alimentario puede ser sustituido con espuma de poliuretano, que puede incluir opcionalmente un intensificador disperso en la misma, según se ha descrito anteriormente.

En la realización representada en la Fig. 17, el recubrimiento 506 de espuma de poliuretano proporciona una barrera uniforme alrededor del miembro 505 de material de cebo y del subconjunto 509 del circuito de comunicaciones. En esta configuración, el recubrimiento de espuma de poliuretano proporciona una capa resistente al agua en contacto con el miembro 505 de material de cebo que impide que la humedad del entorno haga contacto con el miembro 505 de material de cebo o con el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones. En una manera de fabricar el dispositivo 500 de monitorización en el que el miembro 505 comprende un material celulósico alimentario extrudido,

el miembro 505 de material celulósico alimentario es extrudido con el subconjunto sensor 508 en el mismo. El subconjunto 509 del circuito de comunicaciones es conectado entonces operativamente al subconjunto sensor 508, y el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones es fijado al miembro 505 de material celulósico alimentario, por ejemplo, adhiriéndolo al miembro 505. Con el miembro 505 de material celulósico alimentario, el subconjunto sensor 508 y el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones montados según se ha descrito, se aplica el recubrimiento 506 de espuma de poliuretano sobre el miembro 505 de material celulósico alimentario y sobre el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones para proporcionar el dispositivo 500 de monitorización. El subconjunto 509 del circuito de comunicaciones es un subconjunto que es operable para transmitir una señal a un dispositivo remoto, tal como un interrogador portátil 30 representado en la Fig. 3.

En la realización representada en la Fig. 18, el recubrimiento 506 de espuma de poliuretano proporciona una barrera alrededor del miembro 505 de material de cebo, pero no se extiende completamente alrededor del subconjunto 509 del circuito de comunicaciones. En esta realización, el recubrimiento 506 de espuma de poliuretano se adhiere al subconjunto 509 del circuito de comunicaciones de modo que el recubrimiento 506 de espuma de poliuretano y el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones operen juntos proporcionando una barrera resistente al agua entre el miembro 505 de material de cebo y su entorno. Con el miembro 505 de material celulósico alimentario, el subconjunto sensor 508 y el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones montados, se aplica el recubrimiento 506 de espuma de poliuretano sobre el miembro 505 de material celulósico alimentario y sobre una porción del subconjunto 509 del circuito de comunicaciones para proporcionar el dispositivo 550 de monitorización. En una realización, la porción del recubrimiento 506 de espuma de poliuretano en contacto con el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones se adhiere al subconjunto del circuito de comunicaciones para proporcionar una junta estanca al agua entre los mismos. En otra realización, puede aplicarse una cinta de sellar (no mostrada) sobre la unión del recubrimiento 506 de espuma de poliuretano y el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones. En otra realización adicional, puede colocarse un tapón (no mostrado) sobre el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones y adherirlo al recubrimiento 506 de espuma de poliuretano para proporcionar una junta estanca al agua. En realizaciones alternativas, el subconjunto sensor 508 y el subconjunto 509 del circuito de comunicaciones pueden ser omitidos, y los dispositivos resultantes pueden ser usados como monitores útiles para indicar la presencia de termitas mediante inspección visual.

En otra realización, representada en la Fig. 19, el recipiente 600 para el cebo tiene un extremo inferior 606 configurado de forma similar al extremo inferior 406 del recipiente 400 para el cebo representado en la Fig. 12, y tiene un extremo superior 604 que está configurado de una manera similar. Más específicamente, el recipiente 600 para el cebo incluye el miembro 630a de barrera, conformado y dimensionado para caber en el espacio interior 610 a través de la abertura inferior 616 para acoplarse en el asiento inferior 620a, y el miembro 630b de barrera, conformado y dimensionado para caber en el espacio interior 610 a través de la abertura superior 614 para acoplarse en el asiento superior 620b. Las barreras 630a y 630b dividen el espacio interior 610 del cuerpo 602 en tres secciones. La barrera 630a define un límite inferior de la cámara 640 contenedora de cebo en el cuerpo 602, y la barrera 630b define un límite superior de la cámara 640 contenedora de cebo. Cada una de las barreras 630a, 630b es mantenida en su sitio por una junta de espuma de poliuretano (no mostrada) de manera similar a la junta 450 de espuma de poliuretano descrita en conexión con la Fig. 12. El recipiente 600 para el cebo también puede incluir opcionalmente un conjunto de monitorización de plagas efectivo para transmitir una señal inalámbrica, según se ha descrito anteriormente en la presente memoria.

En otro aspecto adicional de la presente solicitud, un alojamiento, tal como, por ejemplo, el alojamiento 170 representado en las Figuras 9 y 13, puede ser relleno él mismo con un material compuesto para cebos y, por ello, puede operar como un recipiente autónomo para el cebo. Por ejemplo, para proporcionar un material compuesto para cebos en el alojamiento 170, se cargan trozos de material celulósico alimentario en el espacio interior 172 a través de la porción terminal 171a de acceso para llenar, al menos parcialmente, el alojamiento 170. Después de cargar trozos de material celulósico alimentario en el espacio interior 172, se introduce, acto seguido, una mezcla de precursores no endurecidos de poliuretano en el espacio interior 172 del alojamiento 170 y se la deja fluir al espacio vacío creado por los trozos de material alimentario y el alojamiento 170. Los precursores no endurecidos de poliuretano pueden ser introducidos en el espacio interior 172 mediante vertido a través de la porción terminal 171a de acceso. Alternativamente, pueden proporcionarse precursores de espuma de poliuretano en un sistema de distribución que incluye un esponjante, tal como, por ejemplo, el sistema de espuma de poliuretano GREAT STUFF™, que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. A medida que la mezcla de precursores endurece formando una matriz de espuma de poliuretano, se expande, llenando porciones adicionales del espacio vacío en el espacio interior 172, y, con ello, llenando sustancialmente el espacio vacío. En una realización alternativa, pueden omitirse los trozos de material celulósico alimentario, en cuyo caso el espacio interior 172 se llena con espuma de poliuretano, que puede incluir opcionalmente uno o más intensificadores dispersos en la misma, según se ha descrito anteriormente.

Para impedir que la mezcla de precursores de espuma de poliuretano o la espuma de poliuretano mientras endurece escape del alojamiento 170 a través de los pasos 174, los pasos 174 pueden ser cubiertos antes de introducir los precursores en el alojamiento 170, por ejemplo aplicando una película plástica, tal como, por ejemplo, una envoltura retráctil, sobre los laterales del alojamiento 170. En una realización, la película plástica es una cinta que tiene

adhesivo en un lado para unir la cinta a la superficie exterior del alojamiento 170. Después de que la espuma de poliuretano haya endurecido, y antes de que el alojamiento 170 con material compuesto para cebos en el mismo se ponga en uso, se quita la película plástica para dejar al descubierto los pasos 174 y la espuma de poliuretano. Cuando se usa una cinta adhesiva para tapar los pasos 174, la extracción de la cinta para raspar la superficie al descubierto de la espuma de poliuretano, lo que puede aumentar la aceptación del material compuesto para cebos para las termitas en el campo. En una realización, el alojamiento 170 también define un pequeño orificio de ventilación (no mostrado) para permitir que el aire escape cuando endurece la espuma de poliuretano, equilibrando con ello la presión en el alojamiento 170 a medida que endurece la espuma de poliuretano. Con referencia a las Figuras 9 y 10, después de que endurezca la espuma de poliuretano, el tapón extraíble 180 puede ser fijado al alojamiento 170, y ser instalado el alojamiento entonces bajo tierra G, según se muestra, por ejemplo, en la Fig. 4.

Según apreciará una persona con un dominio normal de la técnica, la presente solicitud contempla diversas variaciones y realizaciones adicionales. Por ejemplo, pueden encontrarse ejemplos y divulgaciones adicionales de diferentes tipos de sensores, técnicas de comunicaciones, materiales de cebo, pesticidas y dispositivos de control de plagas que pueden usarse con cualquiera de las realizaciones del recipiente de cebo descritas en la presente memoria en las patentes estadounidenses n^{os} 6.724.312, 7.212.112; y 7.212.129, 7.348.890; y 7.262.702, incorporándose todas ellas por referencia a la presente memoria, cada una en su integridad.

Los recipientes para el cebo según cualquiera de las variaciones descritas en la presente memoria pueden ser instalados en diferentes entornos, tales como en emplazamientos en superficie. Para los recipientes para el cebo en superficie, el ensuciamiento del cebo por la exposición prolongada con la humedad ambiental no es normalmente un problema; surgen otros retos exclusivos. Por ejemplo, generalmente se acepta que los materiales celulósicos alimentarios para termitas en receptáculos para cebo en superficie deberían estar humedecidos para atraer a las termitas para la distribución de pesticidas. Sin embargo, el material celulósico en un receptáculo para cebo en superficie tiende a secarse después de un periodo de tiempo relativamente corto, a no ser que se humecte y luego se selle en una envoltura hermética al aire, lo cual tiene la desventaja de reducir el atractivo del cebo a las termitas. Además, los dispositivos de control de plagas en superficie actualmente disponibles utilizan materiales de cebo de celulosa de textura preferida (PTC), que están contenidos en una bolsa de polietileno que es hendida para la entrada de las termitas. Cuando las termitas comen la PTC de la bolsa, normalmente también infligen un daño significativo a la bolsa, de modo que la PTC se desparrama del receptáculo de superficie cuando es abierto, causando un ensuciamiento significativo e inconveniencia para los usuarios. En otro aspecto de la presente solicitud, se proporcionan cebos para termitas adaptados para su uso en superficie y dispositivos de control de termitas en superficie que son efectivos para mantener la humedad en contacto con el material celulósico alimentario durante periodos de tiempo prolongados y/o de mantener la integridad estructural después de que comience su consumo por parte de las termitas.

Con referencia a la Fig. 20, el dispositivo 700 de control de termitas en superficie incluye un alojamiento 710 que define un espacio interior y mantiene en el mismo el material compuesto para cebos 727. El material compuesto para cebos 727 incluye una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario 729 que son apetecibles a la especie de termitas, embebidos dentro de una matriz de espuma de poliuretano 728 comestible para las termitas o desplazable por las termitas. En una realización, los trozos de material celulósico alimentario son briquetas de celulosa, tales como, por ejemplo, briquetas de celulosa RECRUIT IV™, que están disponibles comercialmente en Dow Agrosciences LLC (Indianápolis, Indiana) u otras briquetas de celulosa, con o sin un pesticida contenido en las mismas. Alternativamente, los trozos de material celulósico alimentario 729 pueden estar compuestos de un material celulósico particulado o de otro material celulósico, según se ha descrito anteriormente en la presente memoria, con o sin un pesticida contenido en el mismo. En una realización, la matriz 728 de espuma está compuesta de una espuma de poliuretano no alveolar que opera manteniendo la humedad en contacto con los trozos 729 de material alimentario.

Un material de cebo de esta realización es útil en situaciones en las que es deseable que los trozos 729 de material alimentario se mantengan en un estado humedecido durante un periodo de tiempo prolongado, tales como, por ejemplo, para su uso en un receptáculo de control de termitas en superficie. Aunque el material 727 de cebo puede acabar secándose si permanece en un entorno libre de humedad durante un periodo de tiempo prolongado, particularmente si el cebo está en un entorno caliente y seco durante un periodo de tiempo prolongado, la matriz de espuma de poliuretano 728 es efectiva para alargar significativamente la cantidad de tiempo para que los trozos de material alimentario se sequen en un entorno dado sin ser sellados en una envoltura impermeable al agua o en otro recipiente.

Según apreciará una persona experta en la técnica en vista de lo anterior, en un aspecto la presente solicitud proporciona un material compuesto para cebos operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas, comprendiendo el material compuesto para cebos una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario que son apetecibles para dicha especie de termita embebidos dentro de una matriz que comprende una espuma de poliuretano comestible para las termitas o desplazable por las termitas.

En diversas realizaciones alternativas, la espuma de poliuretano comprende una espuma de poliuretano no alveolar; la matriz proporciona una barrera resistente al agua que rodea al menos uno de dichos trozos de material celulósico alimentario; los trozos de material celulósico alimentario comprenden un material alimentario seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; el material de cebo comprende, además, un pesticida contenido dentro del material compuesto para cebos que es tóxico para dichas una o más especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona, hidrametilnona y sulfluramida; el material compuesto es un monitor o un cebo para un dispositivo de control de termitas; dicho material compuesto para cebos está contenido en un recinto para el cebo; dicho recinto para el cebo está adaptado para encajar de forma extraíble en un alojamiento de receptáculo rígido duradero; dicho material compuesto para cebos está contenido en un recinto de monitorización, comprendiendo dicho recinto de monitorización uno o más componentes de monitorización para señalar la actividad de alimentación de las termitas; la espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un intensificador del material alimentario; el intensificador del material alimentario comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por un material celulósico particulado y un azúcar; el material alimentario comprende celulosa alfa en polvo; el intensificador del material alimentario comprende un material celulósico particulado presente en la espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; el material celulósico particulado está presente en la espuma de poliuretano en una cantidad entre aproximadamente 1 y aproximadamente 75 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; el material celulósico particulado está presente en la espuma de poliuretano en una cantidad entre aproximadamente 1 y aproximadamente 45 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; el material celulósico particulado está presente en la espuma de poliuretano en una cantidad entre aproximadamente 5 y aproximadamente 30 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; el material celulósico particulado está presente en la espuma de poliuretano en una cantidad entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; y/o el material celulósico particulado está presente en la espuma de poliuretano en una cantidad entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 partes por 100 partes de espuma de poliuretano.

Un método inventivo de la presente solicitud es un método para crear un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, que incluye proporcionar una pluralidad de trozos de un material celulósico alimentario que es apetecible para al menos una especie de termita en un recinto para el cebo, definiendo el recinto para el cebo y la pluralidad de trozos de material celulósico alimentario un espacio vacío entre los mismos; introducir una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano en dicho recinto para el cebo de modo que dicha mezcla entre en al menos parte del espacio vacío; y permitir que dicha mezcla endurezca para proporcionar una matriz de espuma de poliuretano no alveolar que rodee al menos un trozo de la pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario.

En diversas realizaciones alternativas, la matriz de espuma de poliuretano es resistente al agua; dicha introducción comprende inyectar la mezcla en el recinto para el cebo; se usa un esponjante para inyectar la mezcla en el recinto para el cebo; dicha introducción comprende verter la mezcla en el recinto para el cebo; dicho material celulósico alimentario comprende un material alimentario seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; dicho material compuesto para cebos comprende, además, un pesticida que es tóxico para las una o más especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona; la matriz de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; y/o el material celulósico particulado está presente en la matriz de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano.

En otro aspecto, la presente solicitud proporciona un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas, comprendiendo el material compuesto para cebos un miembro de material celulósico alimentario que es apetecible para dicha especie de termita encapsulado dentro de un recubrimiento de espuma de poliuretano resistente al agua comestible para las termitas o desplazable por las termitas.

En diversas realizaciones alternativas, el miembro de material celulósico alimentario es seleccionado del grupo constituido por un material celulósico alimentario extrudido, un trozo de madera, un material comestible por termitas para un monitor ESP o un material comestible por termitas para un dispositivo de monitorización Halo; dicho recubrimiento de espuma de poliuretano comprende una espuma de poliuretano no alveolar; dicho recubrimiento de espuma proporciona una barrera resistente al agua entre dicho miembro de material celulósico alimentario y su entorno; dicho recubrimiento está en contacto con dicho miembro de material alimentario; dicho miembro de material celulósico alimentario comprende un material alimentario seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; el material de cebo

comprende, además, un pesticida contenido dentro del material compuesto para cebos que es tóxico para las una o más especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona; dicho miembro de material compuesto para cebos está adaptado para encajar de forma extraíble dentro de un alojamiento de receptáculo rígido duradero; al menos un componente de monitorización para señalar la actividad de alimentación de las termitas está embebido en dicho material de cebo; el recubrimiento de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en el mismo; el intensificador comprende un material celulósico particulado; y/o el material celulósico particulado está presente en el recubrimiento de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano.

Otro método inventivo de la presente solicitud es un método para crear un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, que incluye proporcionar un miembro de material celulósico alimentario que es apetecible para al menos una especie de termita; y cubrir el miembro de material celulósico alimentario con un recubrimiento que comprende una espuma de poliuretano no alveolar, de modo que dicho recubrimiento proporcione una barrera resistente al agua entre dicho miembro de material celulósico alimentario y su entorno.

En diversas realizaciones alternativas, el miembro de material celulósico alimentario es seleccionado del grupo constituido por un material celulósico alimentario extrudido, un trozo de madera, un material comestible por termitas para un monitor ESP y un material comestible por termitas para un dispositivo de monitorización Halo; dicho miembro de material celulósico alimentario comprende un material alimentario seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; dicho material compuesto para cebos comprende, además, un pesticida que es tóxico para las una o más especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona; la espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; y/o el material celulósico particulado está presente en la espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano.

En otro aspecto adicional, la presente solicitud proporciona un dispositivo de control de termitas resistente a la humedad que incluye un cebo operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas; y una espuma de poliuretano resistente al agua comestible por termitas o desplazable por las termitas colocada para separar dicho cebo de su entorno; siendo operable dicha espuma, cuando dicho dispositivo está expuesto a la humedad ambiental, para proporcionar una barrera resistente a la humedad entre dicho cebo y dicha humedad ambiental.

En una realización, dicho cebo y dicha espuma componen un material compuesto para cebos que es operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas, comprendiendo el material compuesto para cebos una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario contenidos dentro de una matriz de espuma de poliuretano resistente al agua. En diversas realizaciones alternativas, el dispositivo de control de termitas comprende, además, un pesticida contenido dentro del material compuesto para cebos que es tóxico para las una o más especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona; el material celulósico alimentario comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; la matriz de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; el material celulósico particulado está presente en la matriz de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; el dispositivo de control de termitas comprende, además, un circuito detector de termitas; el dispositivo comprende, además, un recipiente que encierra, al menos parcialmente, dicho material compuesto para cebos, definiendo dicho recipiente una cámara para contener el cebo para termitas, y definiendo aberturas para permitir que las termitas entren en dicha cámara y accedan a dicho material compuesto para cebos; dicho recipiente incluye una porción terminal superior que define una abertura superior al interior de la cámara, y un cierre para acceder selectivamente y cerrar la abertura superior; el dispositivo comprende, además, un sensor de termitas colocado en la cámara; el sensor de termitas incluye un alojamiento de circuito accesible a través de la abertura superior cuando el cierre está abierto y un sustrato de detección que se extiende hacia abajo desde el alojamiento de circuito en la cámara; y/o el dispositivo comprende, además, un alojamiento estructurado para su instalación, al menos parcial, bajo tierra, terminando el alojamiento en una porción terminal inferior del alojamiento situada bajo el nivel del suelo después de su instalación bajo tierra y definiendo una abertura superior de acceso a un paso interior para recibir el recipiente para el cebo, atravesando la porción terminal inferior la abertura superior de acceso antes que la porción terminal superior para permitir la orientación seleccionada de la misma.

En otra realización, dicho cebo comprende un miembro de material celulósico alimentario que es apetecible para dicha especie de termita y en el que dicha espuma de poliuretano comprende un recubrimiento resistente al agua sobre dicho miembro de material alimentario que separa dicho miembro de material alimentario del entorno del dispositivo. En diversas realizaciones alternativas, el dispositivo de control de termitas comprende, además, un sensor de termitas situado dentro de dicho miembro de material alimentario; el sensor de termitas incluye un alojamiento de circuito fijado a dicho miembro de material alimentario y un sustrato de detección que se extiende a través de dicho miembro de material alimentario desde el alojamiento del circuito; dicho miembro de material alimentario tiene una forma generalmente tubular que define unos extremos primero y segundo; estando fijado dicho alojamiento de circuito a un primer extremo de dicho miembro de material alimentario; y extendiéndose dicho sustrato de detección a través de dicho miembro de material alimentario hacia dicho segundo extremo; dicho recubrimiento de espuma de poliuretano cubre a dicho miembro de material alimentario y a dicho alojamiento de circuito, separando con ello a dicho miembro de material alimentario y a dicho alojamiento de circuito del entorno de dicho dispositivo; dicho recubrimiento de espuma de poliuretano cubre dicho miembro de material alimentario, pero no cubre dicho alojamiento de circuito; dicho recubrimiento de espuma de poliuretano está adherido a dicho alojamiento de circuito y dicho recubrimiento y dicho alojamiento de circuito proporcionan una cubierta resistente al agua que separa dicho miembro de material alimentario del entorno del dispositivo; el dispositivo de control de termitas comprende, además, un tapón terminal configurado para ser encajado sobre dicho alojamiento de circuito y para acoplarse de forma estanca a dicho recubrimiento de espuma, y dicho recubrimiento y dicho tapón terminal proporcionan una cubierta resistente al agua que separa a dicho miembro de material alimentario del entorno del dispositivo; el dispositivo comprende, además, un alojamiento estructurado para su instalación, al menos parcial, bajo tierra, terminando el alojamiento en una porción terminal inferior del alojamiento situada por debajo del nivel del suelo después de su instalación bajo tierra, y definiendo una abertura superior de acceso a un paso interior para recibir el cebo; la matriz de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; y/o el material celulósico particulado está presente en la matriz de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano.

En otra realización adicional, el dispositivo de control de termitas comprende, además, un recipiente para el cebo que incluye una primera cámara para contener el cebo, una porción terminal superior que define una abertura superior a la primera cámara, un cierre para acceder selectivamente y cerrar de forma estanca la abertura superior, una pared lateral resistente al agua y una porción terminal inferior que define un extremo inferior del recipiente para el cebo y una segunda cámara por debajo de al menos una porción del cebo, estando configurada la segunda cámara para recibir y retener la espuma de poliuretano para reducir la intrusión de agua a través de la porción terminal inferior cuando el recipiente para el cebo es instalado en una orientación seleccionada al menos parcialmente bajo tierra. En diversas realizaciones alternativas, el límite inferior del cebo está desplazado del extremo inferior al menos un centímetro; el límite inferior del cebo está desplazado del extremo inferior al menos 2,54 centímetros; el recipiente para el cebo incluye un cuerpo tubular que define una abertura inferior opuesta a la abertura superior y el dispositivo incluye una barrera pasable por las termitas que separa la cámara, formando una primera cámara que contiene el cebo y dicha segunda cámara que contiene espuma; la barrera está colocada entre la espuma de poliuretano y el cebo y está configurada para permitir el acceso de las termitas a la primera cámara contenedora de cebo después del desplazamiento de una porción de la espuma de poliuretano en la segunda cámara contenedora de espuma, y la espuma bloquea inicialmente la segunda cámara contenedora de espuma, definiendo una junta inicial resistente al agua y está estructurada para permitir que las termitas formen uno o más pasadizos a través de la espuma para alcanzar la primera cámara; la barrera está compuesta de un material que es comestible o desplazable por las termitas; dicho cierre incluye un saliente de asa estructurado para mover manualmente el recipiente para el cebo; dicho cierre tiene la forma de un tapón roscado al recipiente para cerrar de forma liberable la abertura superior; la matriz de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; el material celulósico particulado está presente en la matriz de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; el dispositivo comprende, además, un sensor de termitas situado en la primera cámara; el sensor de termitas incluye un alojamiento de circuito accesible a través de la abertura superior cuando el cierre está abierto y un sustrato de detección que se extiende hacia abajo desde el alojamiento de circuito en la primera cámara; el cebo incluye un pesticida tóxico para las termitas; el dispositivo comprende, además, un alojamiento que define un paso interno para recibir el recipiente para el cebo en el mismo; y/o el alojamiento está estructurado para su instalación, al menos parcial, bajo tierra, terminando el alojamiento en una porción terminal inferior del alojamiento situada debajo del nivel del suelo después de su instalación bajo tierra y definiendo una abertura superior de acceso al paso interior para recibir el recipiente para el cebo, atravesando la porción terminal inferior la abertura superior de acceso antes que la porción terminal superior para permitir la orientación seleccionada de la misma.

Otro método inventivo adicional de la presente solicitud es un método para crear un dispositivo de control de termitas resistente a la humedad que incluye proporcionar un recipiente para el cebo que tiene un cuerpo que define una cámara interna y una primera abertura para pasar los materiales de cebo al interior de dicha cámara; insertar una pluralidad de trozos de un material celulósico alimentario que es apetecible para una o más especies de termitas en dicha cámara a través de dicha abertura, definiendo dicho cuerpo del recipiente para el cebo y dichos trozos de

material celulósico alimentario espacios vacíos entre los mismos; introducir una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano en dicha cámara a través de dicha abertura, de modo que dicha mezcla rodee una pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario; y dejar que dicha mezcla endurezca para proporcionar una matriz de espuma de poliuretano alrededor de dicha pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario.

En diversas realizaciones alternativas, la matriz de espuma de poliuretano es resistente al agua; dicha introducción comprende inyectar la mezcla en el recipiente para el cebo; se usa un esponjante para inyectar la mezcla en el recipiente para el cebo; dicha introducción comprende el vertido de la mezcla en el recipiente para el cebo; dicho material celulósico alimentario comprende un material alimentario seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; la matriz de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; el material celulósico particulado está presente en la matriz de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; dicho material celulósico alimentario comprende, además, un pesticida que es tóxico para las una o más especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona; el método incluye, además, colocar un sensor de termitas en la cámara; la abertura proporciona acceso de las termitas a la cámara; el cuerpo del recipiente incluye una segunda abertura para una o más de las siguientes acciones: insertar los trozos de material celulósico alimentario en la cámara, introducir la espuma de poliuretano en la cámara o proporcionar el acceso de las termitas a la cámara; el cuerpo del recipiente incluye una segunda abertura, siendo operable la segunda abertura como respiradero para permitir al aire escapar de los espacios vacíos durante dicha introducción de la mezcla o cuando endurece la mezcla para proporcionar una espuma de poliuretano; el cuerpo del recipiente para el cebo es tubular y tiene un primer extremo, un segundo extremo y una pared lateral que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo; la primera abertura está en el primer extremo; la pared lateral define una o más aberturas adicionales al interior de la cámara; el método incluye, además, después de que se deje endurecer la mezcla, eliminar de la pared lateral el exceso de espuma que escapa de la cámara a través de las aberturas adicionales a medida que endurece la mezcla; el método incluye, además, antes de dicha introducción, colocar una cubierta sobre las aberturas adicionales en las paredes laterales para impedir el escape de la espuma de poliuretano de la cámara a través de las aberturas adicionales durante dicha introducción o mientras la mezcla endurece; la cubierta comprende una cubierta de envoltura retráctil; la cubierta comprende una cinta que tiene adhesivo en al menos un lado; el cuerpo del recipiente incluye una segunda abertura en el segundo extremo para una o más de las siguientes acciones: insertar los trozos de material celulósico alimentario en la cámara, introducir la espuma de poliuretano en la cámara o proporcionar el acceso de las termitas a la cámara; el método incluye, además, antes de dicha introducción cubrir dicha segunda abertura para impedir el escape de la cámara de la cámara de poliuretano a través de dicha segunda abertura durante dicha introducción o mientras endurece la mezcla; y/o dicha introducción comprende inyectar, pulverizar o verter.

En otro aspecto adicional, la presente solicitud proporciona un dispositivo de control de termitas situado en la superficie que incluye un alojamiento configurado para contener un material compuesto para cebos; y un material compuesto para cebos contenido dentro de dicho alojamiento, incluyendo el material compuesto para cebos una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas y una matriz de espuma de poliuretano comestible para las termitas y desplazable por las termitas que rodea al menos algunos de los trozos de material celulósico alimentario; siendo efectiva la espuma de poliuretano para mantener la humedad en los canales para mantener húmedos los trozos de material alimentario durante un periodo de tiempo prolongado.

Otro método inventivo adicional de la presente solicitud es un método para crear un dispositivo de control de termitas en superficie que incluye proporcionar un recipiente para el cebo que tiene un cuerpo que define una cámara interna y una primera abertura que proporciona acceso a dicha cámara; insertar en dicha cámara, a través de dicha abertura, una pluralidad de trozos de un material celulósico alimentario que es apetecible para una o más especies de termitas, definiendo dicho cuerpo del recipiente para el cebo y dichos trozos de material celulósico alimentario espacios vacíos entre los mismos; introducir una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano en dicha cámara a través de dicha abertura, de modo que dicha mezcla rodee una pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario; y dejar que dicha mezcla endurezca para proporcionar una matriz de espuma de poliuretano no alveolar alrededor de dicha pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario. En diversas realizaciones alternativas, dicha introducción comprende inyectar la mezcla en el recipiente para el cebo; se usa un esponjante para inyectar la mezcla en el recipiente para el cebo; dicha introducción comprende verter la mezcla en el recipiente para el cebo; dicho material celulósico alimentario comprende un material alimentario seleccionado del grupo constituido por fibras de madera, madera, celulosa purificada, celulosa microcristalina y celulosa polimérica modificada; la matriz de espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma; el intensificador comprende un material celulósico particulado; el material celulósico particulado está presente en la matriz de espuma de poliuretano en una cantidad de hasta aproximadamente 95 partes por 100 partes de espuma de poliuretano; dicho material celulósico alimentario comprende, además, un pesticida que es tóxico para las una o más

especies de termitas; el pesticida es seleccionado entre un pesticida de acción inmediata y un pesticida de acción retardada; y/o el pesticida comprende un miembro seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona. Ahora se hará referencia a los ejemplos siguientes, que describen trabajo de laboratorio dirigido a formulaciones seleccionadas de espuma de poliuretano.

EJEMPLOS

EJEMPLO UNO

Ensayo de la resistencia de un material compuesto para cebos a la humedad

Para ensayar la resistencia a la humedad de un material compuesto para cebos que incluye una matriz de espuma de poliuretano no alveolar, se fabricaron cuatro tubos de cebo que incluían trozos de material celulósico alimentario encapsulados en una matriz de espuma de poliuretano no alveolar, y los tubos de cebo fueron empapados a continuación durante la noche en una solución de tinción roja para determinar la efectividad de la matriz de espuma de poliuretano para operar como una barrera contra la humedad entre la solución y los trozos de material celulósico alimentario.

Para crear los tubos de cebo, se vertieron briquetas de PTC en cuatro tubos de cebo similares al tubo 200 de cebo representado en la Fig. 8, en el que las aberturas 219 y 216 habían sido cubierta con una envoltura de celofán. A continuación se introdujo en cada tubo una mezcla de precursores de poliuretano. Para este experimento, la mezcla de precursores de poliuretano usada fue el producto de espuma de poliuretano GREAT STUFF™, que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. El producto GREAT STUFF™ es un producto de espuma expansible que arrastra un esponjante gaseoso que se introduce en la mezcla al ser liberado de su envase.

Una vez que la mezcla de precursores de espuma de poliuretano fue introducida en los tubos de cebo y se la dejó endurecer, se quitó la envoltura de celofán y los tubos de cebo fueron sumergidos en una solución de tinción roja y se los dejó empaparse durante la noche.

Al día siguiente, el material compuesto para cebos en cada tubo de cebo fue observado visualmente, y entonces fue seccionando usando una cuchilla para dar una puntuación al número de briquetas de PTC en el material compuesto para cebos que habían sido teñidas por la solución de tinción en relación con el número de briquetas de PTC que habían permanecido libres de la tinción. Los porcentajes de briquetas de PTC en cada tubo que no se tiñeron con la tinción después del ensayo de empapamiento durante la noche están expresados a continuación (incluyendo las proporciones entre paréntesis para cada tubo un numerador, que identifica el número que briquetas que no se tiñeron, y un denominador, que identifica el número total de briquetas en el tubo):

Tubo 1:	59%	(83/141)
Tubo 2:	83%	(174/210)
Tubo 3:	50%	(95/189)
Tubo 4:	70%	(130/185)

Aunque algunas de las briquetas de PTC en el material compuesto para cebos fueron teñidas por la solución de tinción roja, parece que esta tinción fue resultado de las aberturas en la matriz de espuma de poliuretano causadas por las briquetas de PTC que estaban colocadas contra la envoltura de celofán durante el endurecimiento de la espuma de poliuretano, y los canales causados por las briquetas de PTC en contacto mutuo, lo que permitió a la tinción pasar de una briqueta de PTC a otra. Estos resultados establecen que la matriz de espuma de poliuretano sí proporcionó una barrera contra la humedad entre la solución y las briquetas de PTC que encapsuló.

EJEMPLO DOS

Fabricación de un material compuesto para cebos que incluye un Intensificador del material alimentario

Se creó una serie de materiales compuestos para cebos incluyendo espuma de poliuretano que tenía dispersa en la misma celulosa alfa en polvo. Para fabricar estos materiales compuestos para cebos, antes de mezclar el primer componente de polioliol con isocianato PAPI™, se mezclaron distintas cantidades de celulosa alfa en polvo en el primer componente de polioliol. Cuando el endurecimiento de la espuma de poliuretano estaba completo, se incorporó la celulosa alfa en polvo y se la dispersó por toda la espuma. Las cantidades de celulosa alfa incluidas en diversos ejemplos fueron seleccionadas para producir espumas de poliuretano que tenían 5 partes de celulosa alfa por cada 100 partes de espuma, 10 partes de celulosa alfa por cada 100 partes de espuma y 15 partes de celulosa alfa por cada 100 partes de espuma.

EJEMPLO TRES

Ensayo de penetración/consumo por parte de las termitas

Los materiales compuestos creados según se ha descrito en el Ejemplo dos fueron sometidos a ensayo contra una espuma de poliuretano que tenía 0 partes de celulosa alfa por cada 100 partes de espuma (denominado en la presente memoria "tratamiento de espuma virgen") para determinar si las termitas consumen y/o penetran preferentemente espuma de poliuretano que tenga celulosa alfa en polvo dispersa en la misma.

Ensayo unidireccional sin elección (ensayo de consumo)

Se realizó un ensayo unidireccional sin elección para determinar el consumo, por parte de termitas *R. flavipes*, de espumas de poliuretano que tienen diferentes niveles de celulosa alfa en polvo dispersa en las mismas. Se realizaron seis repeticiones del ensayo estándar unidireccional sin elección con copas usando 100 termitas por repetición en Lab Conviron a 28°C y una humedad relativa del 60%. Todas las muestras fueron proporcionadas en forma de bloques de espuma de 1,27 cm × 2,54 cm y fueron puestas en bandejas de plástico para pesar cortadas por la mitad para permitir el libre acceso de las termitas a las muestras. Después de 7 días, cada muestra de espuma fue secada en un horno a 120°C durante 1 hora y puesta en un desecador durante al menos 2 horas. Después de secar, las muestras fueron pesadas para determinar el nivel de consumo de las muestras.

La inspección visual de las muestras indicó que las termitas se estaban alimentando, visiblemente, de cada una de las muestras de espuma que incluían celulosa alfa en polvo, pero se observó un consumo mínimo del tratamiento de espuma virgen. Parecía que las termitas consumía la espuma, porque no parecía que hubiera ningún trozo de espuma esparcido en torno al bioensayo. A continuación se proporcionan los resultados obtenidos tras el secado y el pesado:

Tabla 2. Exposición continua a alimentación forzada (sin elección) (7 d). Respuesta alimentaria de <i>R. flavipes</i> a diversas formulaciones de espuma de poliuretano que contienen diversos niveles de celulosa alfa.	
Tratamiento	mg consumidos después de 7 días (media ± EEM)*
Espuma de poliuretano con 25 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	7,69±0,693 (a)
Espuma de poliuretano con 10 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	6,06±1,35 (ab)
Espuma de poliuretano con 5 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	3,95±0,8 (b)
Espuma de poliuretano (virgen) con 0 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	0,98±0,31 (c)
Cada tratamiento fue replicado 6 veces (100 termitas por réplica).	*En esta columna, las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes (ANOVA + LSD; p > 0,10). EEM = Error estándar de la media

Estos resultados confirman que la adición de celulosa alfa en polvo a la espuma de poliuretano aumenta el consumo de la espuma por *R. Flavipes* y, en general, cuanto más celulosa alfa se añade a la espuma, mayor es el consumo por parte de las termitas.

Ensayo de alimentación forzada (ensayo de penetración)

Se realizó un ensayo de alimentación forzada en una unidad de Gladware Bioassay de 3 copas para determinar la cantidad de tiempo que lleva a las termitas *R. flavipes* penetrar los materiales de muestra descritos anteriormente. Dado que las muestras no son bloques fáciles de envolver, las muestras de ensayo fueron preparadas cortando un trozo cuadrado de aproximadamente 2,54 cm de lado de cada muestra (6 de cada) y poniendo cada trozo en un lado plano de un bloque cuadrado de 2,54 cm de lado de MD-499, que es la madera de álamo temblón actualmente usada en los receptáculos para termitas SENTRICON®. Todos los lados restantes del bloque de MD-499 fueron cubiertos con papel de aluminio, sujetando la muestra en su sitio. El bloque se colocó con el lado de la muestra al descubierto solo a través de una ventana de aproximadamente 1,9 cm × 1,9 cm abierta por corte en el centro del fondo de una placa de Petri de 60 × 15 mm. Se permitió el acceso de las termitas a las muestras de espuma solo a través de la ventana solo con las muestras al descubierto. Se colocó un peso encima de cada muestra para mantener a la muestra en contacto firme con los bloques de MD-499. Las muestras fueron verificadas cada día, y se realizó una anotación cuando las termitas penetraron completamente hasta llegar al bloque de madera.

Después de cinco días se observó que las termitas penetraron las muestras de espuma que contenían celulosa alfa en polvo masticando y/u horadando múltiples agujeros de túneles atravesando las muestras de espuma hasta el bloque de madera, habitualmente en 2 a 4 ubicaciones. La alimentación con la espuma virgen (es decir, una muestra de espuma de poliuretano sin celulosa alfa) fue significativamente menor que la alimentación con muestras de espuma que contenía celulosa alfa. En la tabla siguiente se exponen los resultados de este ensayo:

Tabla 3

Penetración de alimentación de diversas muestras de espuma de poliuretano por parte de <i>R. flavipes</i> en un ensayo de alimentación forzada sin elección

Tratamiento	% de muestras penetradas por termitas, días tras la infestación				
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Espuma de poliuretano con 0 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	0	16,7	50	66,7	83,3
Espuma de poliuretano con 5 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	0	66,7	83,3	100	100
Espuma de poliuretano con 10 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	33,3	83,3	100	100	100
Espuma de poliuretano con 25 partes de celulosa alfa/100 partes de espuma	16,7	66,7	100	100	100

EJEMPLO CUATRO

Fabricación de un material compuesto para cebos

5 Se creó otro material compuesto para cebos vertiendo gránulos de celulosa en un tubo de cebo similar al tubo 200 de cebo representado en la Fig. 8, con las aberturas 219 y 216 cubiertas. A continuación, se introdujo en el tubo una mezcla de precursores de poliuretano. La mezcla de precursores de poliuretano fue creada como sigue:

10 (1) Se creó un primer componente de polioliol de una mezcla de ingredientes precursores para fabricar una espuma de poliuretano mezclando los siguientes ingredientes en las proporciones identificadas:

- (i) 50 partes de polioliol VORANOL 360™ disponible en Dow Chemical Company
- (ii) 50 partes de polioliol DSD 301.01, disponible en Europa de la Dow Chemical Company
- (iii) 3 partes de tensioactivo TEGOSTAB D-8404™
- 15 (iv) 0,2 partes de catalizador POLYCAT 77™
- (v) 7 partes de agua.

20 (2) Se mezcló el primer componente de polioliol con isocianato PAPI™ para proporcionar una mezcla de ingredientes precursores no endurecidos de espuma de poliuretano. La adición del isocianato inició la reacción de endurecimiento.

25 A continuación, la mezcla de ingredientes precursores no endurecidos de espuma de poliuretano fue vertida en el tubo de cebo, llenando los espacios vacíos entre los gránulos de celulosa. A medida que la reacción de endurecimiento prosiguió a temperatura ambiente, la mezcla se expandió, llenando porciones adicionales del espacio vacío. Después de un tiempo de endurecimiento de aproximadamente 5 minutos, finalizó el endurecimiento.

EJEMPLO CINCO

Ensayo de actividad de las termitas

30 Para someter a ensayo la actividad de las termitas en una serie de materiales compuestos para cebos en el tiempo en comparación con un típico monitor de madera, se fabricaron tubos de cebo según se ha descrito anteriormente en conexión con la realización representada en las Figuras 5-11, en la cual se encapsulaban trozos de material celulósico alimentario en una matriz de espuma de poliuretano. En algunos tubos de cebo, la espuma de poliuretano incluyó un intensificador del material alimentario disperso en la misma en cantidades distintas. Específicamente, se

35 creó una serie de materiales compuestos para cebos vertiendo gránulos de celulosa en un tubo de cebo similar al tubo 200 de cebo representado en la Fig. 8, con las aberturas 219 y 216 cubiertas. Los gránulos de celulosa no incluían un pesticida, pero habían sido empapados en una bebida isotónica (denominada "EOG" en la presente memoria), que opera como estimulante alimentario en los gránulos. A continuación, se introdujeron en los tubos diversas mezclas de precursores de poliuretano. Algunos de los materiales compuestos para cebos fueron creados para que incluyeran espuma de poliuretano que tenía diferentes cantidades de celulosa alfa en polvo dispersa en la misma. En los materiales compuestos para cebos que incluían celulosa alfa en polvo, cuando se completó el

40 endurecimiento de la espuma de poliuretano, la celulosa alfa en polvo fue incorporada y dispersa por toda la espuma. Las cantidades de celulosa alfa incluida en diversos ejemplos fueron seleccionadas para producir espumas de poliuretano que tenían 5 partes de celulosa alfa por cada 100 partes de espuma (denominada en la presente memoria "celulosa alfa al 5%") y 10 partes de celulosa alfa por cada 100 partes de espuma (denominada en la

45 presente memoria "celulosa alfa al 10%"). Otros tubos de cebo fueron creados sin partículas de celulosa alfa dispersas en la espuma de poliuretano.

50 Se instalaron alojamientos de tubos de cebo similares al alojamiento 170 representado en las Figuras 9 y 10 bajo tierra en diversos emplazamientos en terrenos que se sabía que tenían presentes colonias de termitas. Se seleccionaron cuatro emplazamientos, incluyendo un emplazamiento en Florida que tenía una colonia activa de *Reticulitermes flavipes* (en lo sucesivo, "Emplazamiento 1"), un emplazamiento en Florida que tenía una colonia activa de *Reticulitermes hageni* (en lo sucesivo, "Emplazamiento 2"), un emplazamiento en Luisiana que tenía una colonia activa de *Coptotermes formosanus* (en lo sucesivo, "Emplazamiento 3"), y un emplazamiento en Misisipi que

tenía una colonia activa de *Reticulitermes flavipes* (en lo sucesivo, "Emplazamiento 4"). En cada emplazamiento, se llevaron a cabo múltiples réplicas del ensayo. En cada réplica se instalaron cuatro (4) alojamientos en ubicaciones equidistantes de las termitas devoradoras, y se instalaron cuatro tubos de cebo diferentes en los cuatro alojamientos, uno que incluía un material compuesto para cebos que incluía espuma de poliuretano (sin celulosa alfa dispersa en la misma) y gránulos de celulosa (en lo sucesivo, "Material de ensayo 1"), un segundo que incluía un material compuesto para cebos que incluía espuma de poliuretano con celulosa alfa al 5% y gránulos de celulosa (en lo sucesivo, "Material de ensayo 2"), un tercero que incluía un material compuesto para cebos que incluía espuma de poliuretano con celulosa alfa al 10% y gránulos de celulosa (en lo sucesivo, "Material de ensayo 3"), y un cuarto que incluía un monitor convencional de madera, bien MD-499 o bien pino de tea meridional (en lo sucesivo, "Material de cebo de madera").

Después de la instalación de los tubos de cebo según se ha descrito anteriormente, los tubos fueron inspeccionados después de 90 días y después de 180 días para detectar la presencia de actividad de termitas en los tubos. El porcentaje de los tubos que mostraban actividad en cada emplazamiento a 90 días y a 180 días se presentan a continuación en las Tablas 4 y 5, respectivamente:

Tabla 4

Actividad del cebo a 90 días para ensayos con tubos de cebo de espuma de poliuretano sometidos a ensayo contra <i>Reticulitermes</i> spp. en Misisipi y Florida y contra <i>Coptotermes formosanus</i> en Luisiana	
Tratamiento	Porcentaje de tubos con termitas activas
<i>Reticulitermes flavipes</i> - Florida (Emplazamiento 1)	
Material de ensayo 1	0
Material de ensayo 2	0
Material de ensayo 3	0
Material de cebo de madera	50,0
<i>Reticulitermes hageni</i> - Florida (Emplazamiento 2)	
Material de ensayo 1	9,1
Material de ensayo 2	9,1
Material de ensayo 3	9,1
Material de cebo de madera	18,2
<i>Coptotermes formosanus</i> - Luisiana (Emplazamiento 3)	
Material de ensayo 1	75,0
Material de ensayo 2	75,0
Material de ensayo 3	81,3
Material de cebo de madera	43,8
<i>Reticulitermes flavipes</i> - Misisipi (Emplazamiento 4)	
Material de ensayo 1	27,3
Material de ensayo 2	36,4
Material de ensayo 3	36,4
Material de cebo de madera	18,2

Tabla 5

Actividad del cebo a 180 días para ensayos con tubos de cebo de espuma de poliuretano sometidos a ensayo contra <i>Reticulitermes</i> spp. en Misisipi y Florida y contra <i>Coptotermes formosanus</i> en Luisiana	
Tratamiento	Porcentaje de tubos con termitas activas
<i>Reticulitermes flavipes</i> - Florida (Emplazamiento 1)	
Material de ensayo 1	10,0
Material de ensayo 2	20,0
Material de ensayo 3	10,0
Material de cebo de madera	70,0
<i>Reticulitermes hageni</i> - Florida (Emplazamiento 2)	
Material de ensayo 1	27,3
Material de ensayo 2	27,3
Material de ensayo 3	45,5
Material de cebo de madera	27,3
<i>Coptotermes formosanus</i> - Luisiana (Emplazamiento 3)	
Material de ensayo 1	87,5
Material de ensayo 2	93,8
Material de ensayo 3	87,5
Material de cebo de madera	68,8
<i>Reticulitermes flavipes</i> - Misisipi (Emplazamiento 4)	

Actividad del cebo a 180 días para ensayos con tubos de cebo de espuma de poliuretano sometidos a ensayo contra <i>Reticulitermes</i> spp. en Misisipi y Florida y contra <i>Coptotermes formosanus</i> en Luisiana	
Tratamiento	Porcentaje de tubos con termitas activas
Material de ensayo 1	27,3
Material de ensayo 2	36,4
Material de ensayo 3	45,5
Material de cebo de madera	36,4

Se pretende que cualquier teoría, mecanismo de operación, prueba o hallazgo declarados en la presente memoria mejoren adicionalmente la comprensión de la presente solicitud y no se pretende hacer la presente solicitud dependiente de ninguna manera de tal teoría, mecanismo de operación, prueba o hallazgo. Debería entenderse que cualquier uso de la palabra preferible, preferiblemente o preferido en la anterior descripción indica que aunque la característica así descrita pueda ser más deseable, no obstante puede no ser necesaria y puede contemplarse que las realizaciones que carecen de la misma están dentro del alcance de la invención, estando definido ese alcance por las reivindicaciones que siguen. Al leer las reivindicaciones, se pretende que cuando se usen palabras tales como "un", "una", "al menos un", "al menos una porción" no haya intención alguna de limitar la reivindicación solo a un elemento, a no ser que específicamente se afirme lo contrario en la reivindicación. Además, cuando se use el lenguaje "al menos una porción" y/o "una porción" el elemento puede incluir una porción y/o todo el elemento, a no ser que se afirme específicamente lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un método para crear un material compuesto resistente a la humedad, para cebos, que comprende:

5 proporcionar, en un recinto para el cebo, una pluralidad de trozos de un material celulósico alimentario que es apetecible para al menos una especie de termita, definiendo el recinto para el cebo y la pluralidad de trozos de material celulósico alimentario un espacio vacío entre los mismos;
 introducir una mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano en dicho recinto para el cebo, de modo que dicha mezcla entre al menos en parte del espacio vacío; y
 10 permitir que dicha mezcla endurezca para proporcionar una matriz de espuma de poliuretano no alveolar que rodee al menos un trozo de la pluralidad de dichos trozos de material celulósico alimentario, en el que la matriz de espuma de poliuretano encapsula o compartimentaliza por separado algunos o la totalidad de los trozos de material celulósico alimentario.

15 2. El método de la reivindicación 1 en el que la mezcla no endurecida de precursores de espuma de poliuretano comprende al menos un diisocianato o poliisocianato; al menos un poliol poliéter; agua; un tensioactivo, un intensificador del material alimentario seleccionado del grupo constituido por un material celulósico particulado y un azúcar; y un pesticida seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona;
 20 en el que la matriz de espuma de poliuretano tiene una densidad entre aproximadamente 48 y aproximadamente 80 kg/m³.

3. El método de la reivindicación 1 en el que la matriz de espuma de poliuretano es resistente al agua.

25 4. El método de la reivindicación 1 en el que dicha introducción comprende la inyección de la mezcla en el recinto para el cebo, con o sin un esponjante, o echar la mezcla en el recinto para el cebo.

5. El método de la reivindicación 1 en el que el recinto para el cebo comprende un recipiente para el cebo que tiene un cuerpo que define una cámara interna y una primera abertura para meter la pluralidad de trozos de material celulósico alimentario en dicha cámara.
 30

6. El método de la reivindicación 5 en el que el cuerpo del recipiente para el cebo es tubular y tiene un primer extremo, un segundo extremo y una pared lateral que se extiende del primer extremo al segundo extremo, y en el que la primera abertura está en el primer extremo.
 35

7. El método de la reivindicación 6 en el que la pared lateral define una o más aberturas adicionales al interior de la cámara.

8. El método de la reivindicación 7 que, además, comprende, después de que se permita que endurezca la mezcla, eliminar de la espuma sobrante de la pared lateral que escape de la cámara a través de las aberturas adicionales conforme endurece la mezcla.
 40

9. El método de la reivindicación 7 que, además, comprende, antes de dicha introducción, la colocación de una cubierta sobre las aberturas adicionales en las paredes laterales para impedir el escape de la espuma de poliuretano de la cámara a través de las aberturas adicionales durante dicha introducción o conforme endurece la mezcla.
 45

10. El método de la reivindicación 9 en el que la cubierta comprende una cubierta de envoltura retráctil cubierta de envoltura retráctil o una cinta que tenga adhesivo en al menos un lado.

50 11. El método de la reivindicación 5 en el que el cuerpo del recipiente incluye una segunda abertura en el segundo extremo para una o más de las siguientes acciones: insertar los trozos de material celulósico alimentario en la cámara, introducir la espuma de poliuretano en la cámara o proporcionar acceso a las termitas a la cámara.

12. El método de la reivindicación 1 en el que dicho recinto para el cebo está adaptado para encajar de forma extraíble dentro de un alojamiento de receptáculo rígido duradero.
 55

13. Un material compuesto para cebos operable para ser consumido o desplazado por una o más especies de termitas, comprendiendo el material compuesto para cebos:

60 una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario que es apetecible para dicha especie de termita; y una matriz que comprende una espuma de poliuretano comestible por las termitas o desplazable por las termitas;
 en el que dicha pluralidad de trozos de material alimentario está embebida en dicha matriz;
 en el que algunos o la totalidad de los trozos de material celulósico alimentario están encapsulados o
 65 compartimentalizados por separado en la matriz de espuma de poliuretano; y

en el que dicha espuma de poliuretano comprende una espuma de poliuretano no alveolar que es efectiva para proporcionar una barrera resistente al agua.

- 5 **14.** El material compuesto para cebos según la reivindicación 13 en el que la espuma de poliuretano comprende un intensificador disperso en la misma seleccionado del grupo constituido por un material celulósico particulado y un azúcar; en el que los trozos de material celulósico alimentario comprenden un pesticida seleccionado del grupo constituido por hexaflumurona, noviflumurona, clorpirifós, espinosad, imidacloprida, fipronil, lufenurona, diflubenzurona, flufenoxurona e hidrametilnona; y en el que la espuma de poliuretano tiene una densidad entre aproximadamente 56,1 y 72,1 kg/m³.
- 10 **15.** El material compuesto para cebos según la reivindicación 13 en el que el material compuesto es un monitor o un cebo para un dispositivo de control de termitas.
- 15 **16.** El material compuesto para cebos de la reivindicación 13 en el que dicho material compuesto para cebos está contenido dentro de un recinto de monitorización, y dicho recinto de monitorización comprende, además, uno o más componentes de monitorización para señalar la actividad de alimentación de las termitas.
- 20 **17.** Un dispositivo de control de termitas resistente a la humedad que incluye un material compuesto para cebos que incluye espuma de poliuretano y trozos de material alimentario según la reivindicación 13, que comprende:
un recipiente para el cebo que define una cámara para contener dicho material compuesto para cebos, y que define aberturas para permitir que las termitas entren en dicha cámara y accedan a dicho material compuesto para cebos; y
25 en el que, cuando dicho dispositivo es expuesto a la humedad ambiental, dicha espuma es operable para proporcionar una barrera resistente a la humedad entre dichos trozos de material alimentario y dicha humedad ambiental.
- 18.** El dispositivo de la reivindicación 17 que, además, comprende un sensor de termitas situado en la cámara.
- 30 **19.** El dispositivo de la reivindicación 18 en el que el sensor de termitas incluye un alojamiento de circuito accesible a través de la abertura superior cuando el cierre está abierto y un sustrato de detección que se extiende hacia abajo desde el alojamiento de circuito en la cámara.
- 35 **20.** El dispositivo de la reivindicación 17 que, además, comprende un alojamiento estructurado para una instalación bajo tierra, al menos parcial, terminando el alojamiento en una porción terminal inferior del alojamiento situada bajo el nivel del suelo después de la instalación bajo tierra y definiendo una abertura superior de acceso a un paso interior para recibir el recipiente para el cebo, atravesando la porción terminal inferior la abertura superior de acceso antes que la porción terminal superior para permitir la orientación seleccionada de la misma.
- 40 **21.** Un dispositivo de control de termitas situado en la superficie que comprende:
un alojamiento configurado para contener un material compuesto para cebos; y
un material compuesto para cebos contenido dentro de dicho alojamiento, incluyendo el material compuesto para cebos una pluralidad de trozos de material celulósico alimentario operable para ser consumido o
45 desplazado por una o más especies de termitas, y una matriz estructural que comprende una matriz de espuma de poliuretano alveolar absorbente del agua comestible por termitas o desplazable por termitas que rodea al menos algunos de los trozos de material celulósico alimentario;
en el que dicha pluralidad de trozos de material alimentario está embebida en dicha matriz estructural; y
en el que la espuma de poliuretano es efectiva para retener la humedad en el material de cebo para
50 mantener húmedo el al menos un trozo de dicha pluralidad de trozos de material alimentario durante un periodo de tiempo prolongado.

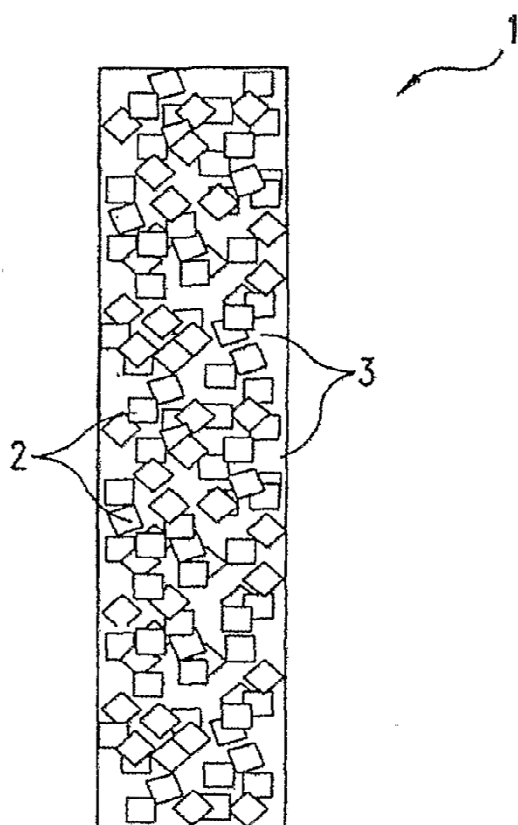


Fig. 1

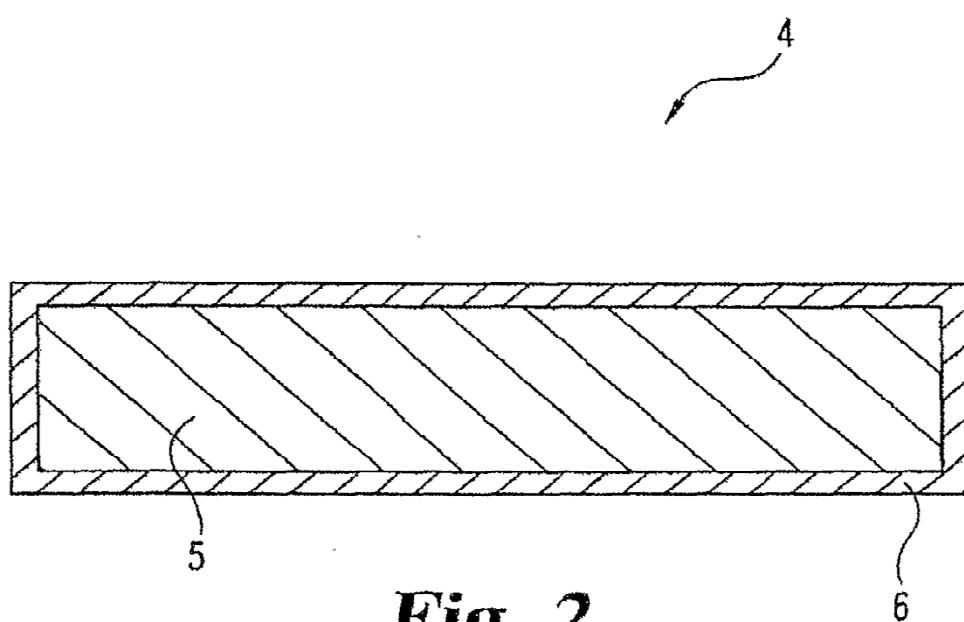
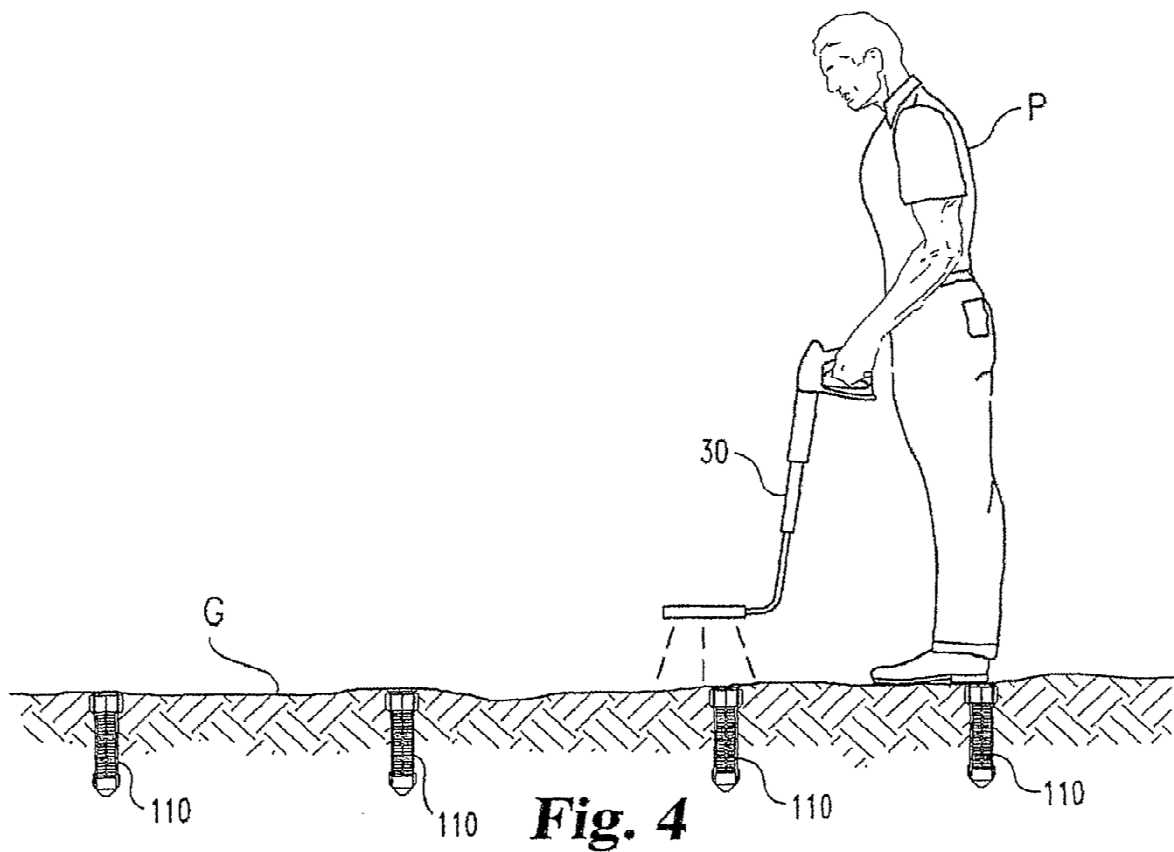
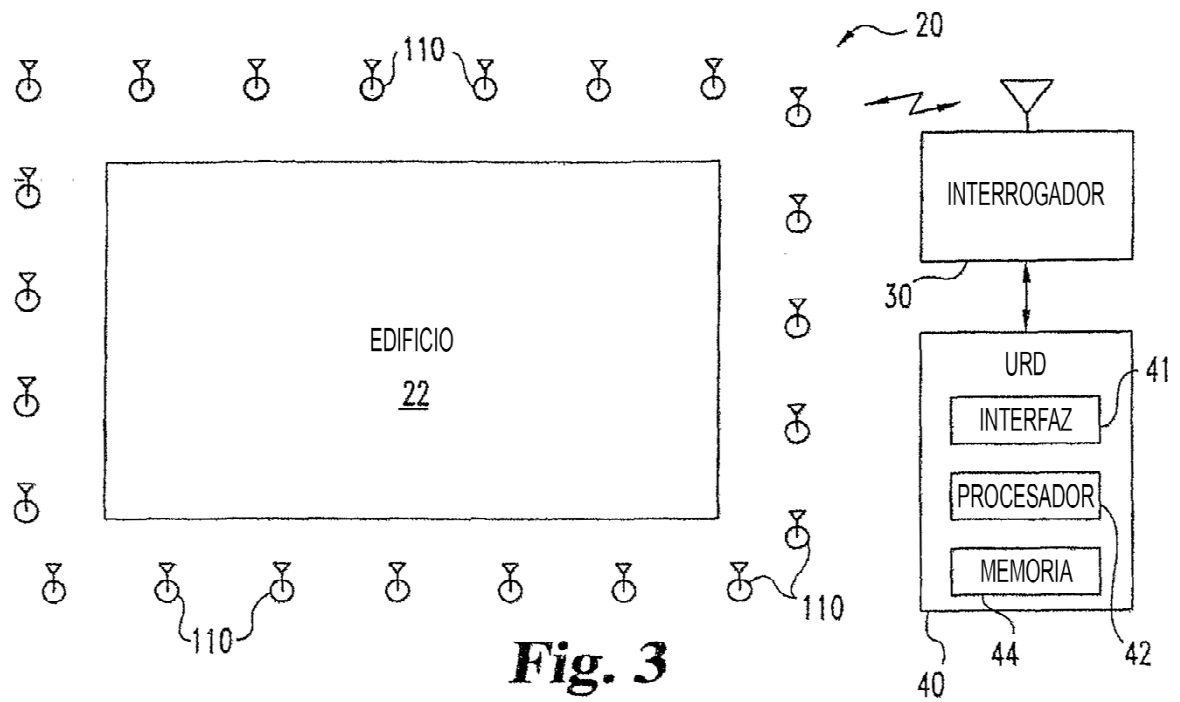


Fig. 2



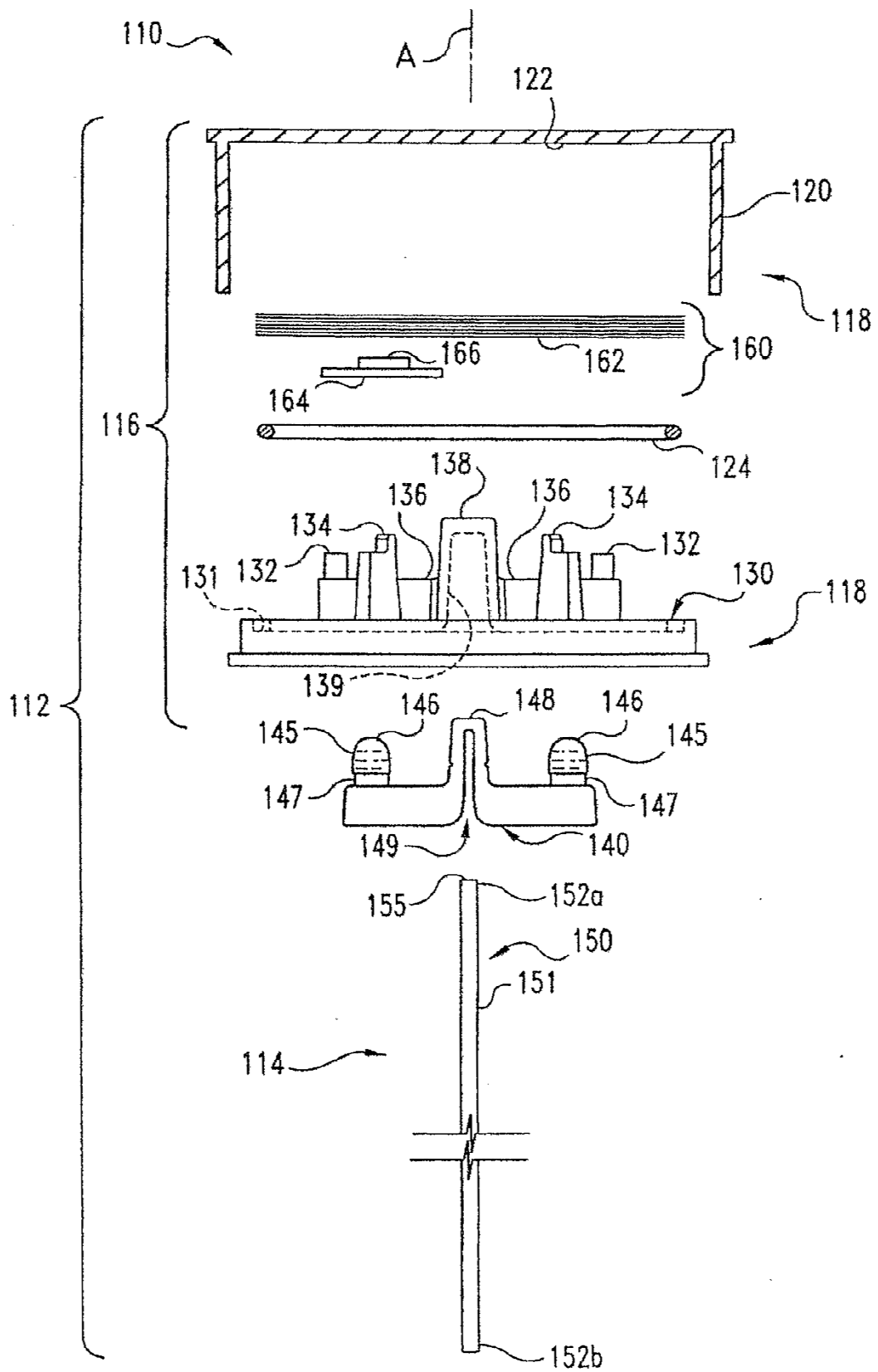


Fig. 5

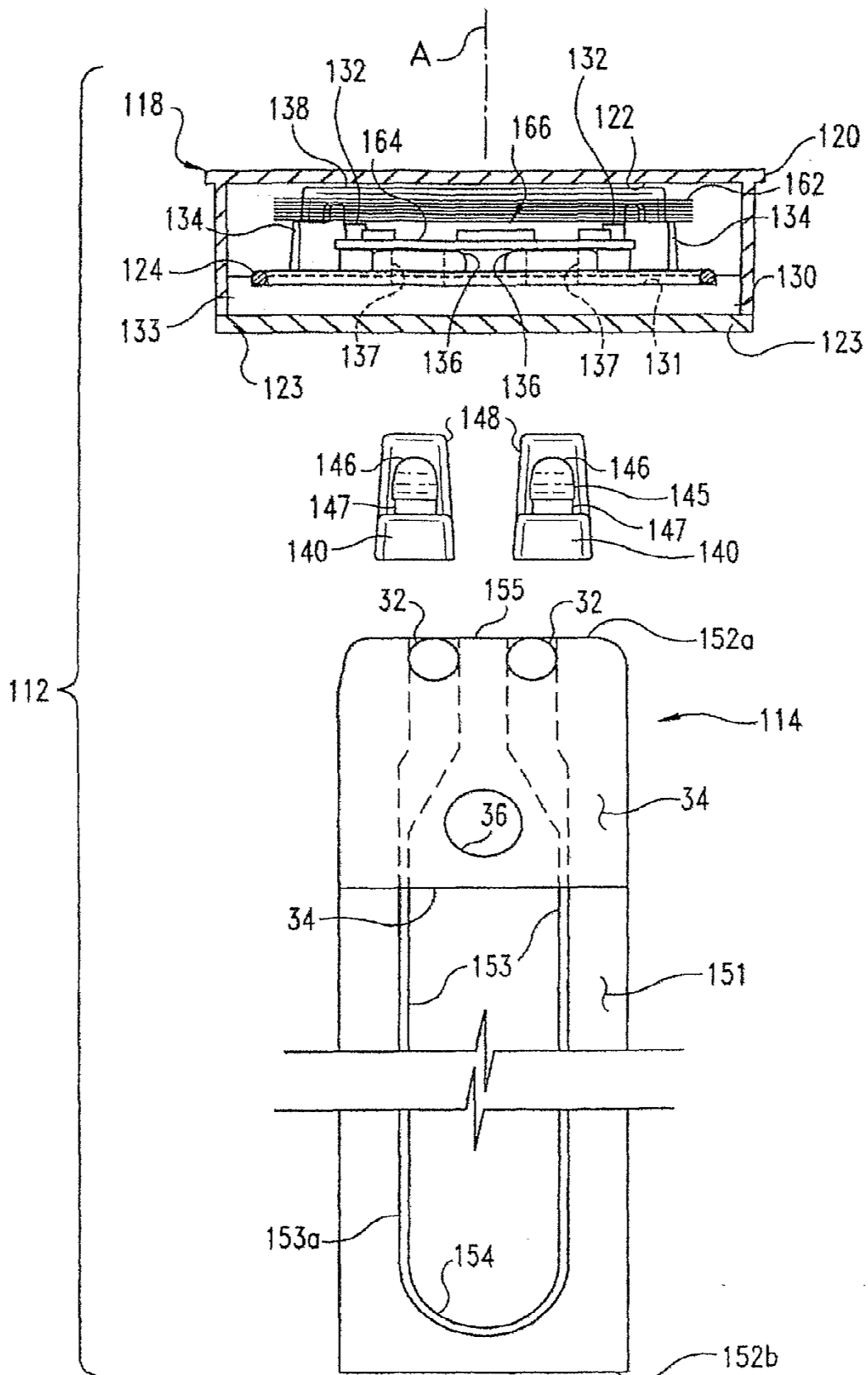


Fig. 6

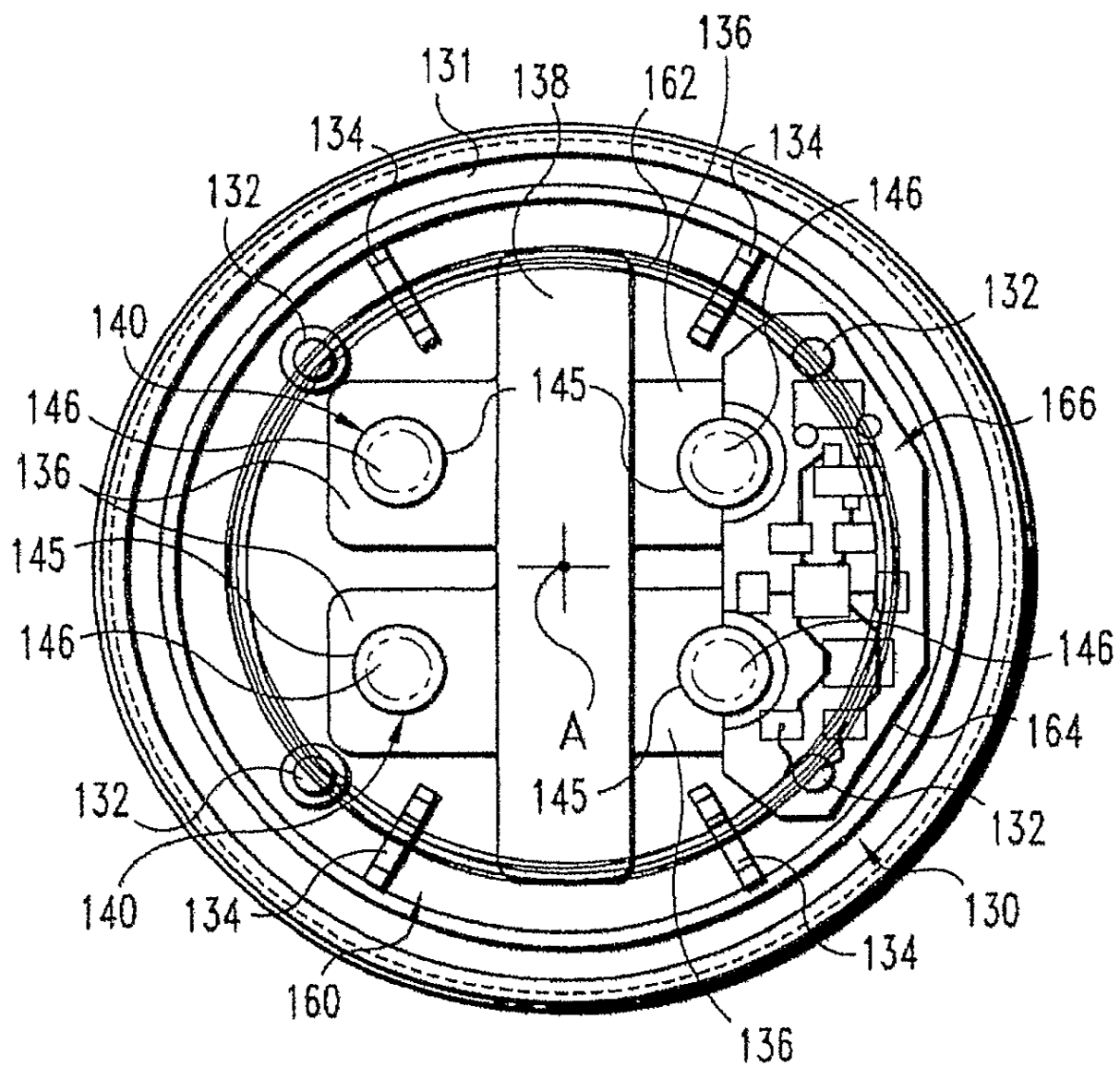


Fig. 7

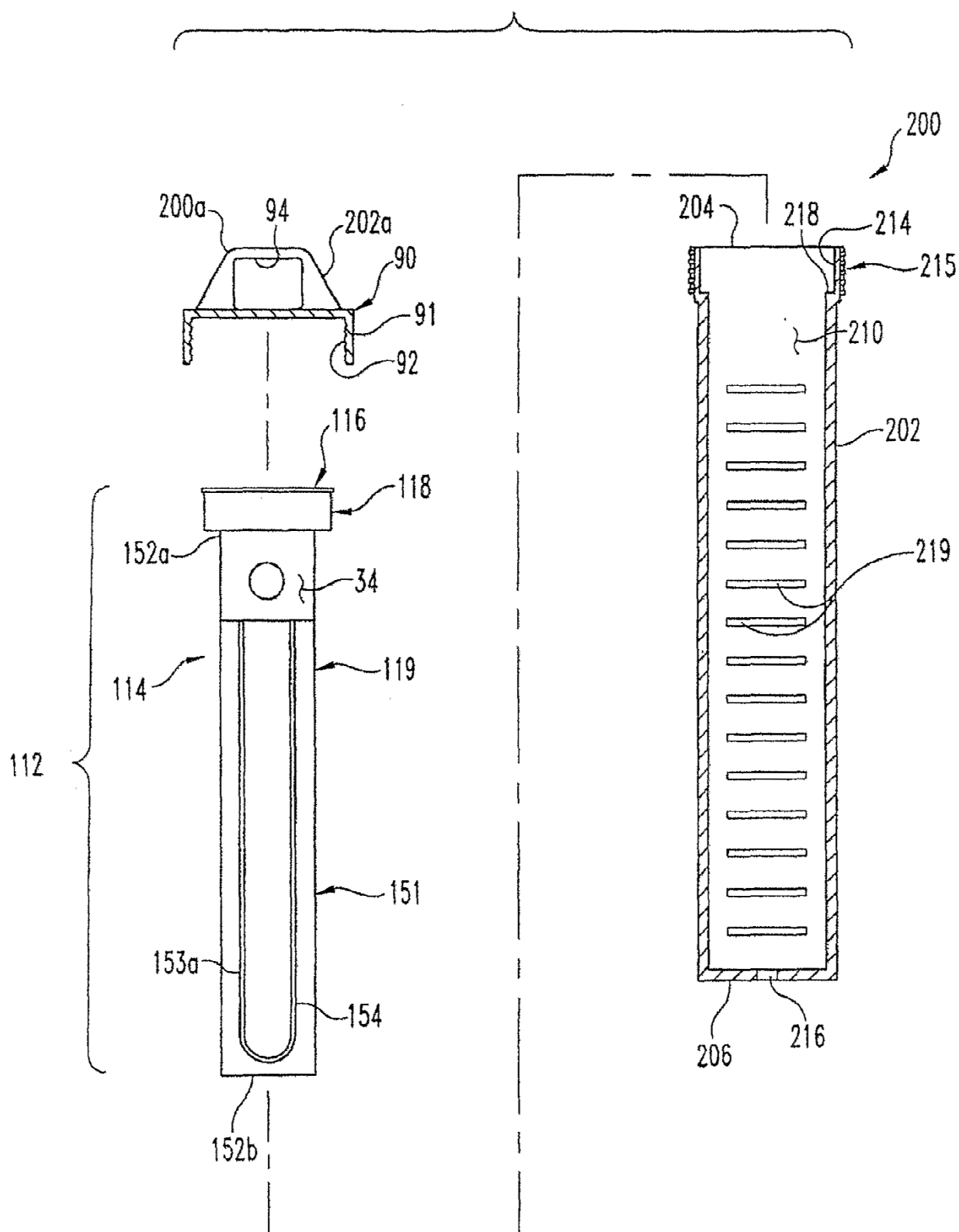


Fig. 8

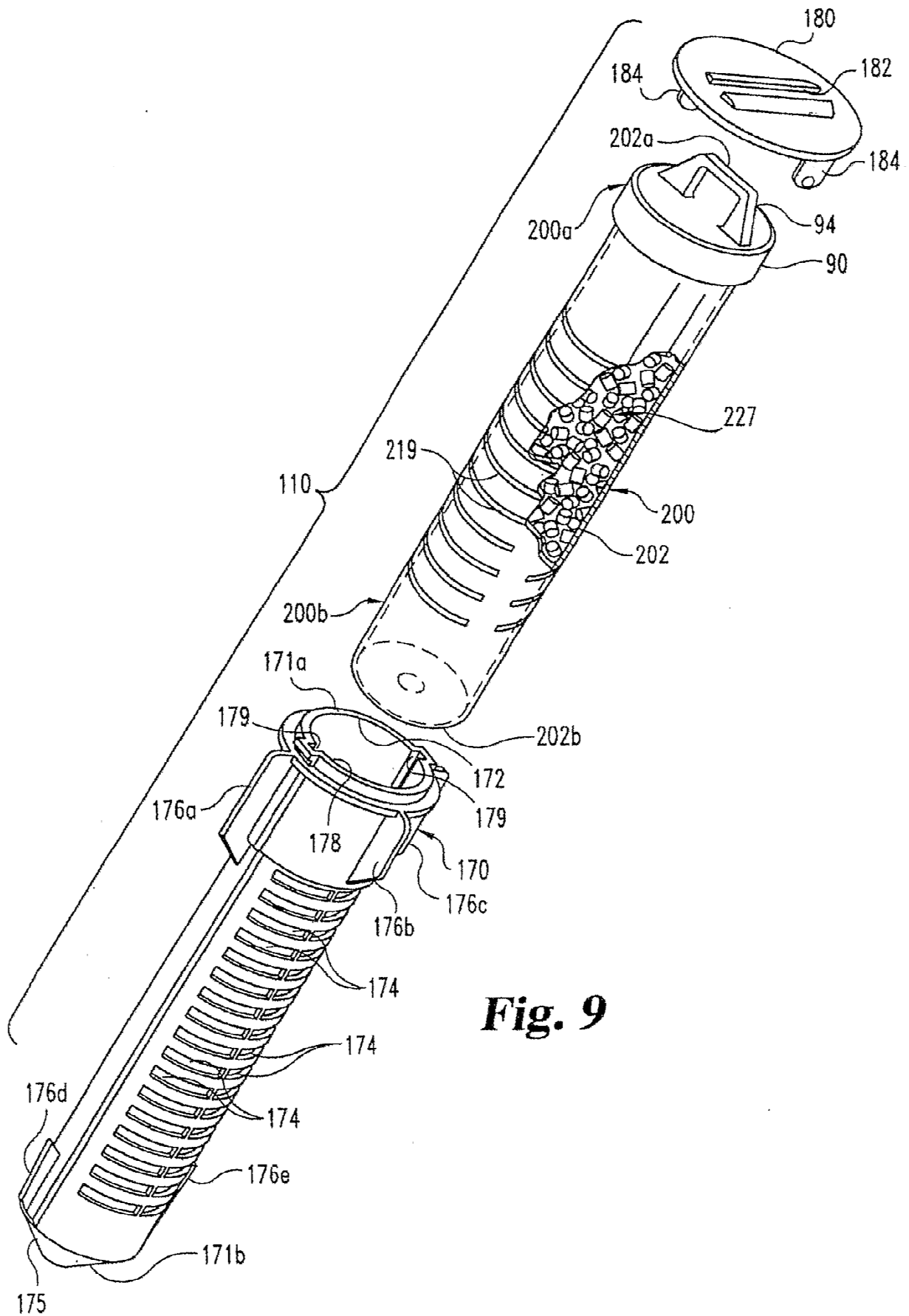


Fig. 9

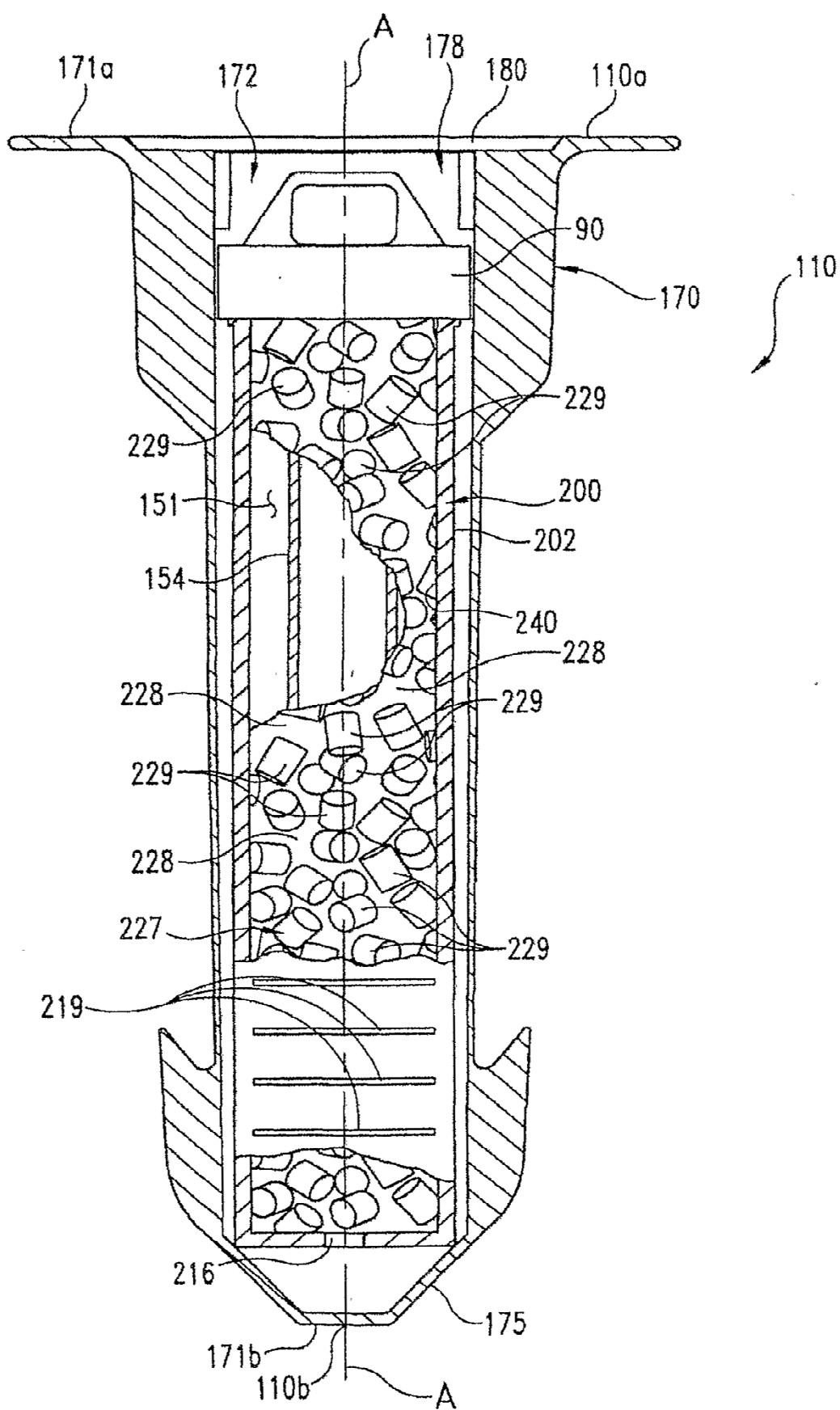


Fig. 10

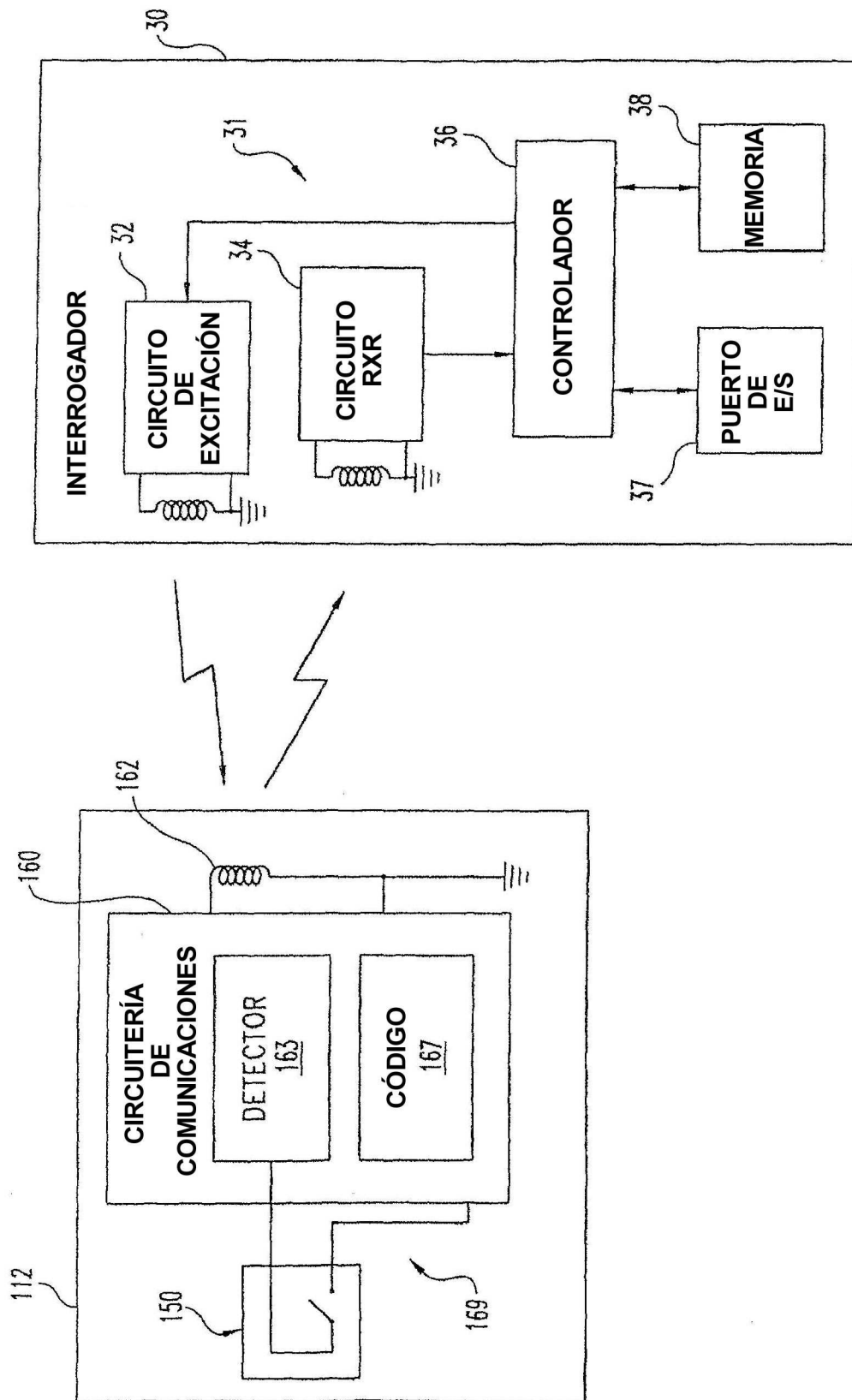


Fig. 11

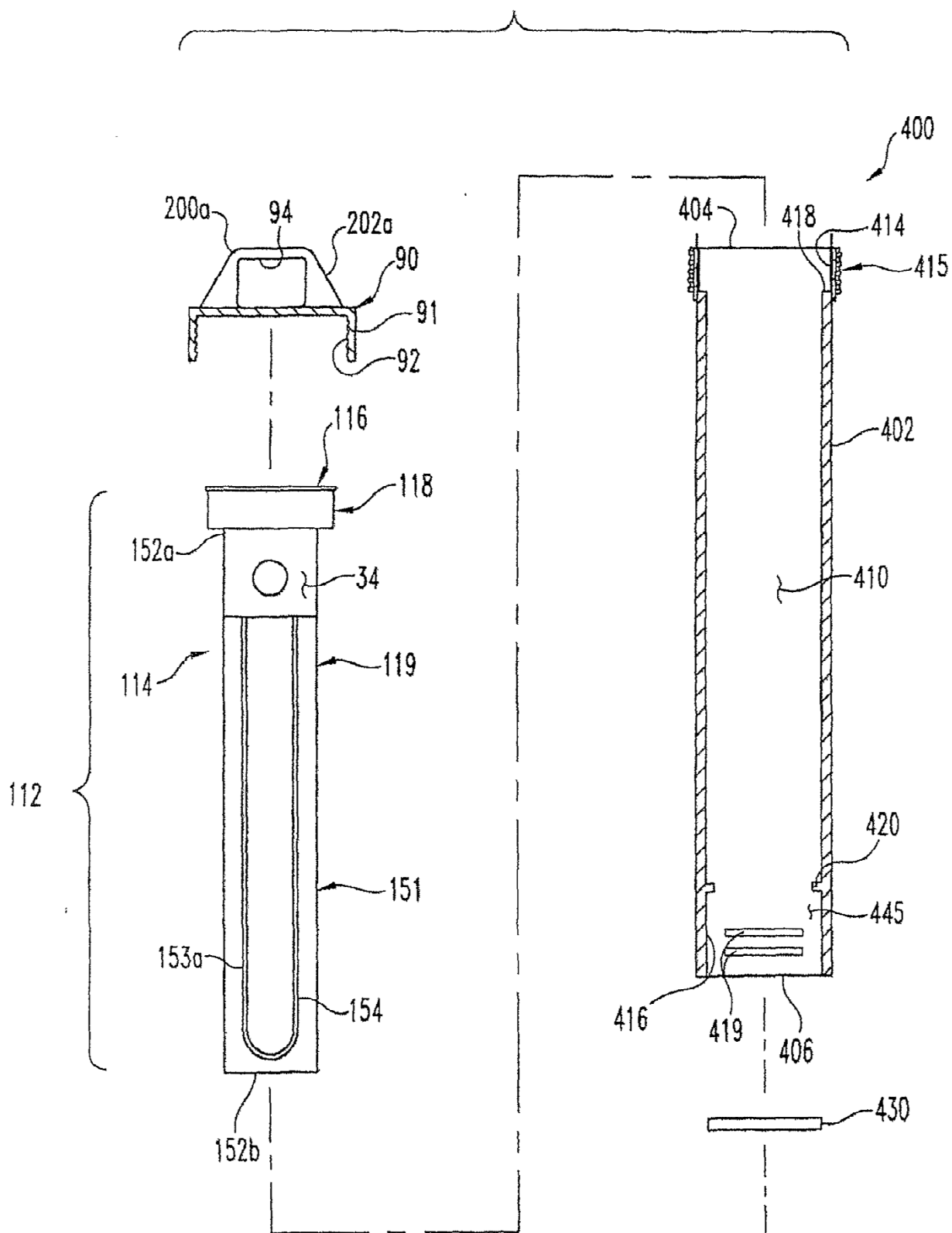


Fig. 12

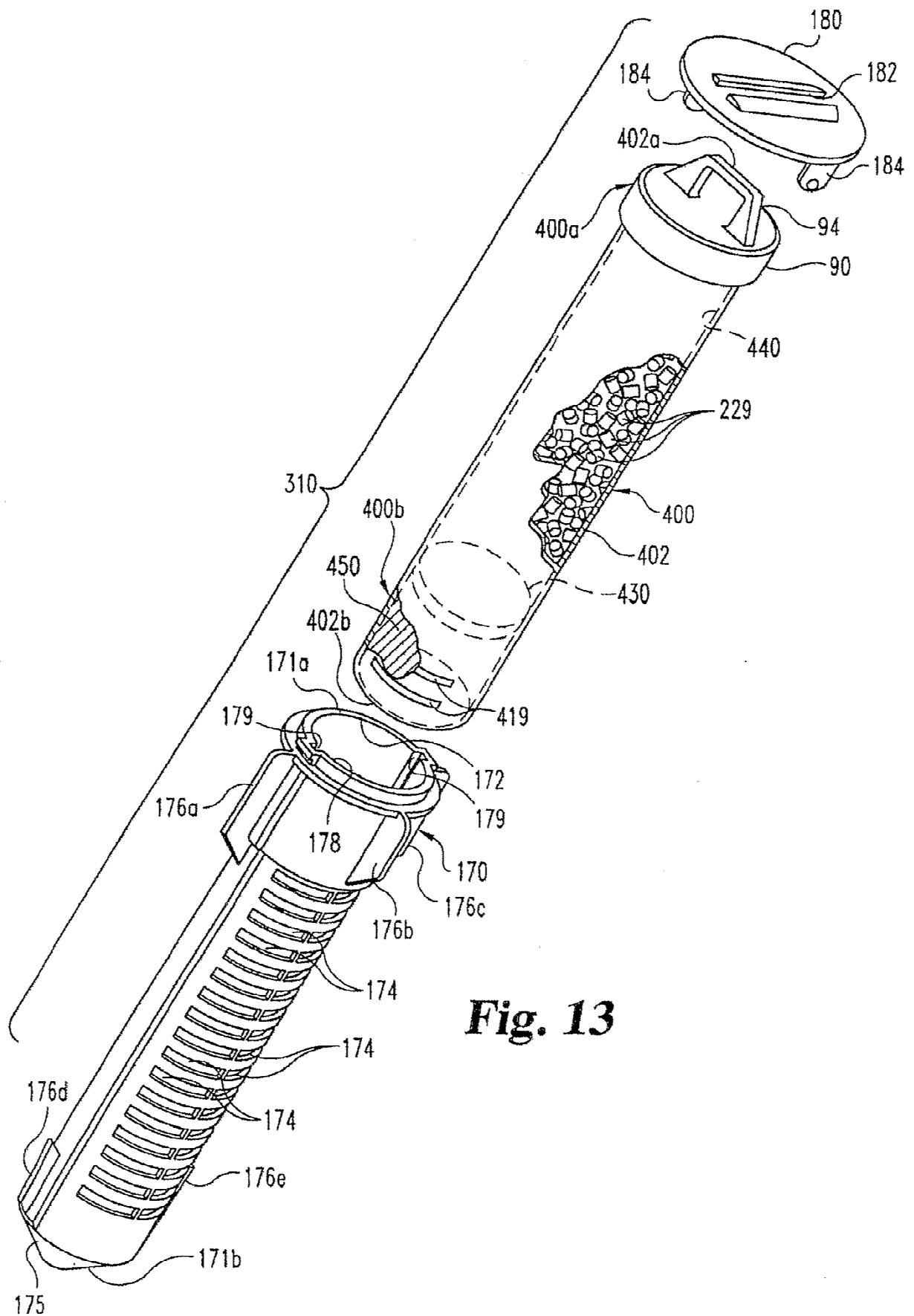


Fig. 13

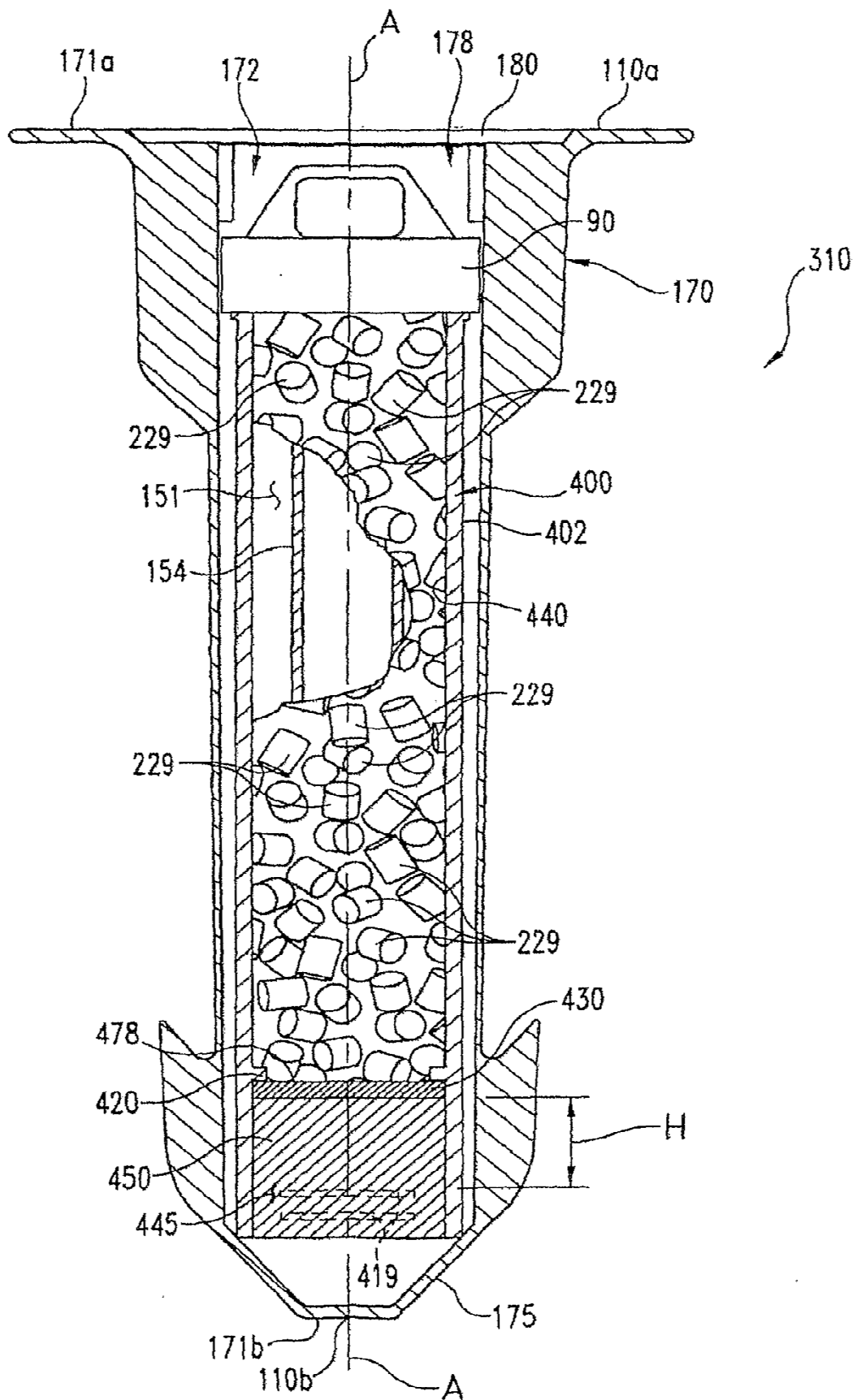


Fig. 14

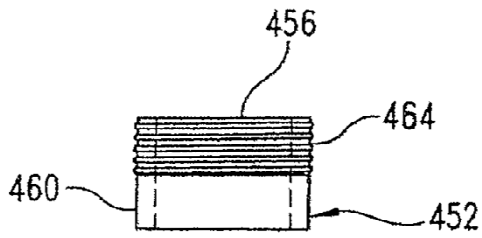


Fig. 15

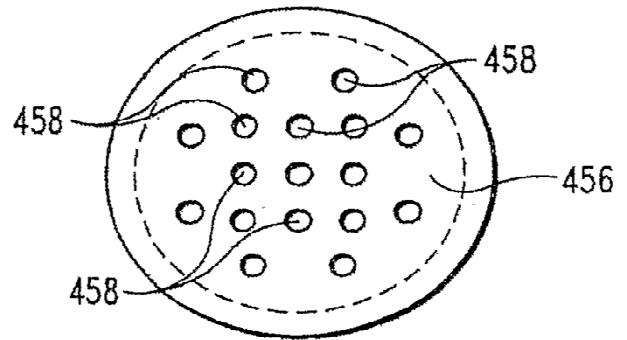


Fig. 16

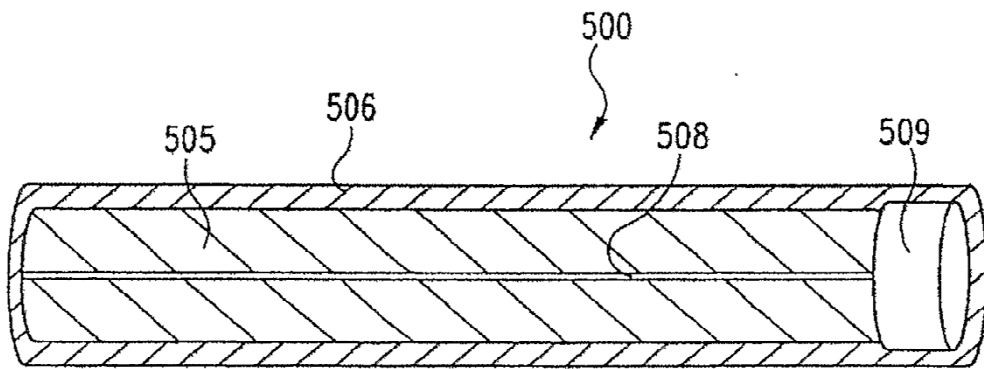


Fig. 17

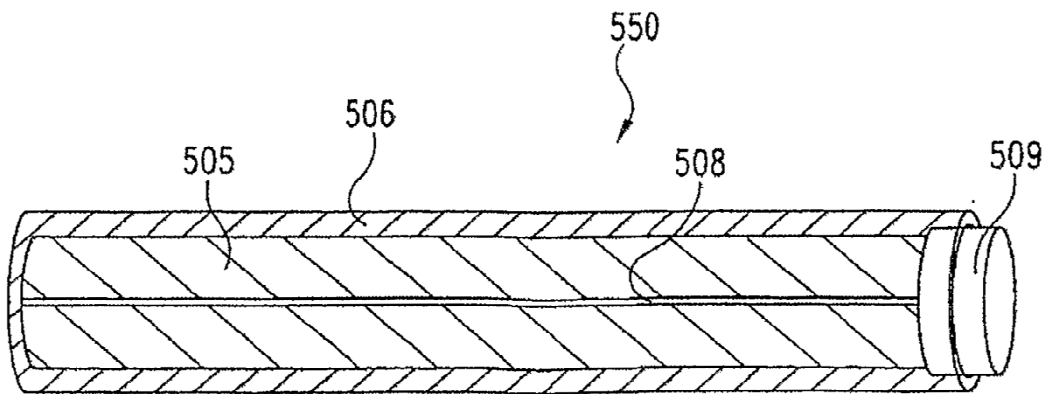


Fig. 18

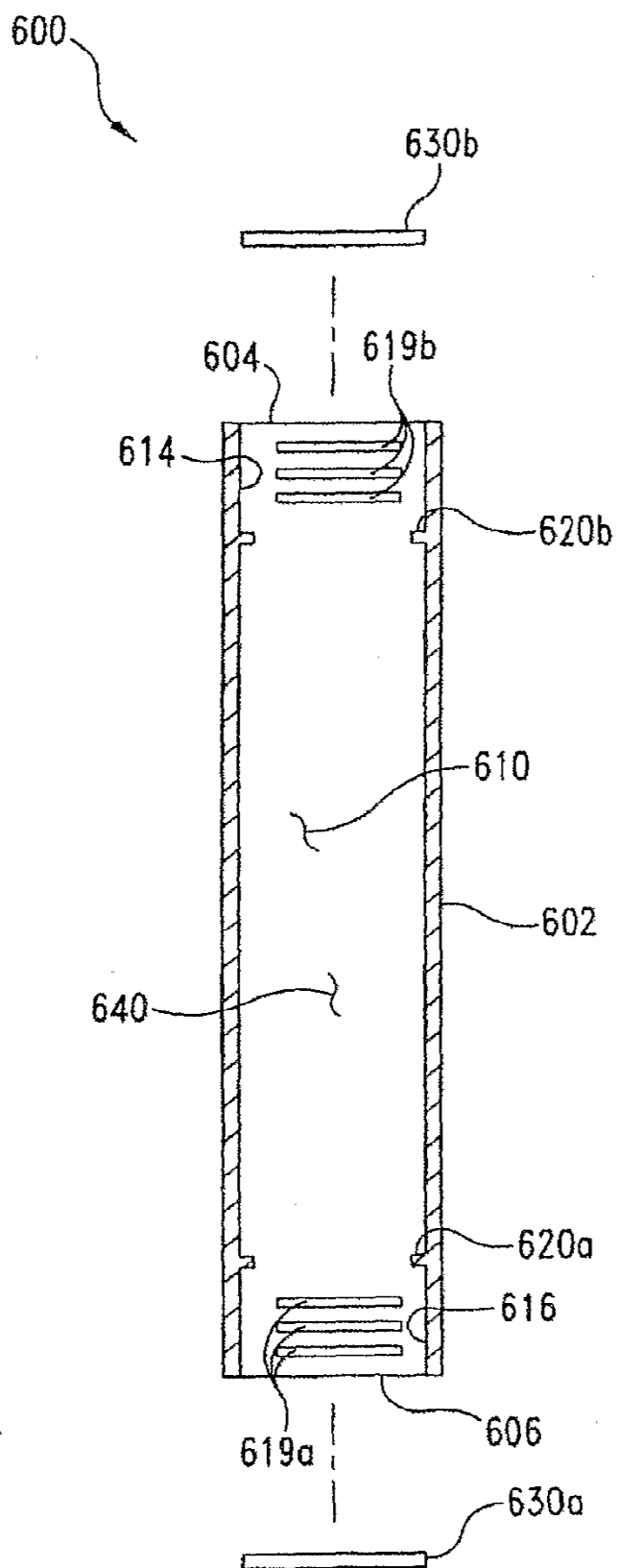


Fig. 19

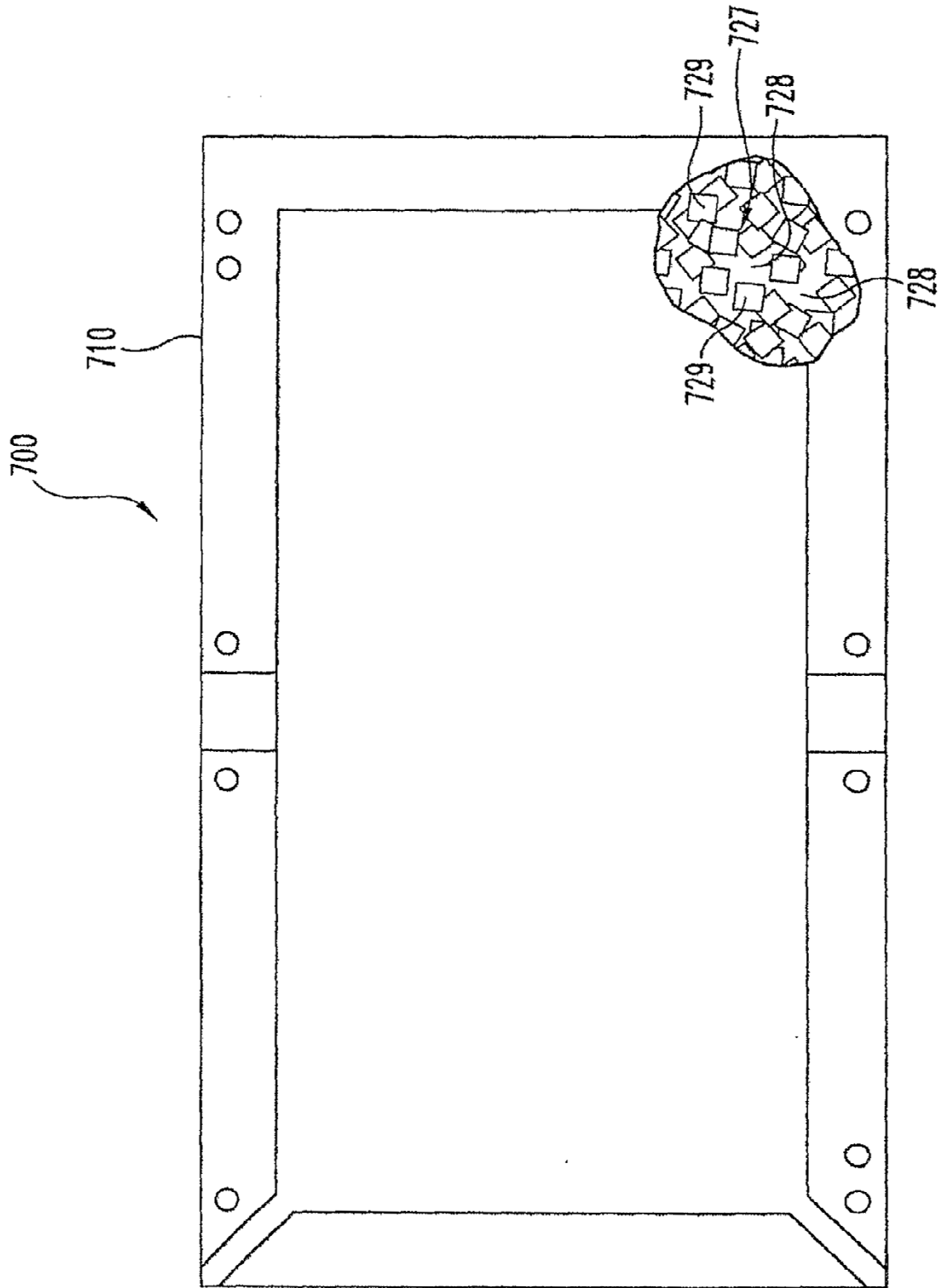


Fig. 20