

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 678**

51 Int. Cl.:

A01N 59/04 (2006.01)

C01B 32/50 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2011** **PCT/US2011/054848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012** **WO12074603**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2011** **E 11845004 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** **EP 2645861**

54 Título: **Composición efervescente para la generación mejorada de dióxido de carbono en dispositivos monitores de insectos**

30 Prioridad:

03.12.2010 US 458935 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2017

73 Titular/es:

FMC CORPORATION (100.0%)
2929 Walnut Street
Philadelphia, PA 19104, US

72 Inventor/es:

BLACK, BRUCE, C.;
SHETH, SHREYA y
VARANYAK, LINDA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 624 678 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

Composición efervescente para la generación mejorada de dióxido de carbono en dispositivos monitores de insectos

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de EE.UU. No. 61/458.935, registrada el 3 de diciembre de 2010.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones químicas que regulan la generación de dióxido de carbono útil para atraer insectos a un monitor y/o dispositivo para capturar insectos

Antecedentes de la invención

- 10 Los chinches son pequeños insectos nocturnos de la familia *Cimicidae* que se alimentan de la sangre de los seres humanos y de otros huéspedes de sangre caliente. Los chinches exhiben un comportamiento críptico, lo cual hace que su detección y control sea difícil y lleve tiempo. Esto es particularmente verdad para el chinche común, *Cimex lectularius*, el cual se ha adaptado bien al entorno del ser humano. Otras especies de chinches también son incómodas para la gente y/o los animales.
- 15 Aunque los chinches han sido controlados en muchas áreas, tales como en los Estados Unidos, el aumento de los viajes internacionales ha contribuido a un resurgimiento de estas plagas en años recientes. Hay muchos aspectos de los chinches que hace que sea difícil erradicarlos una vez que han establecido su presencia en un lugar. Por consiguiente, hay una necesidad de trampas efectivas para determinar la presencia de chinches antes de que se atrincheren.
- 20 Los chinches adultos son de una longitud de aproximadamente 6 milímetros, una anchura de 5 a 6 milímetros, y son de color marrón rojizo con cuerpos ovals aplanados. Las ninfas inmaduras son de aspecto similar a los adultos, pero son más pequeñas y de color más claro. Los chinches no vuelan, pero pueden moverse rápidamente por las superficies. Los chinches hembra ponen sus huevos en áreas retiradas y pueden depositar hasta cinco huevos por día, y tantos como 500 durante su vida. Los huevos de los chinches son muy pequeños, de aproximadamente el
- 25 tamaño de una mota de polvo. Cuando se ponen por primera vez, los huevos son pegajosos haciendo que se adhieran a las superficies.
- Los chinches pueden pasar largos períodos de tiempo sin alimentarse. Las ninfas pueden sobrevivir durante semanas sin alimentarse, mientras que los adultos pueden sobrevivir durante meses. En consecuencia, las infestaciones no pueden eliminarse simplemente dejando un lugar desocupado durante breves períodos de tiempo.
- 30 Aunque los chinches están activos durante la noche, durante el día tienden a esconderse en pequeñas hendiduras o grietas. Por lo tanto, los chinches pueden encontrar escondites fáciles en camas, marcos de cama, mobiliario, a lo largo de zócalos, en alfombras y en incontables otros lugares. Los chinches tienden a agregarse pero no construyen nidos como algunos otros insectos.
- Los chinches obtienen su sustento extrayendo sangre a través de las partes alargadas de la boca. Pueden
- 35 alimentarse de un ser humano durante 3 a 10 minutos, aunque la persona no es probable que sienta la mordedura. Después de la mordedura, la víctima a menudo experimenta una picazón o una reacción de hipersensibilidad retardada que resulta en una hinchazón en el área de la mordedura. Sin embargo, algunas personas no tienen ninguna reacción o sólo una reacción muy pequeña a una mordedura de chinches. Las picaduras de chinches tienen síntomas similares a otras plagas, tales como mosquitos y garrapatas. No es posible determinar si una mordedura
- 40 proviene de un chinche o de otro tipo de plaga; y las picaduras pueden ser diagnosticadas erróneamente como urticaria o una erupción cutánea. En consecuencia, las infestaciones de chinches pueden mantenerse frecuentemente durante largos períodos antes de ser reconocidas.
- Las infestaciones de chinches se originan por un chinche que es llevado a una nueva área. Los chinches son capaces de aferrarse a las posesiones y esconderse en pequeños espacios, de modo que pueden ser transportados
- 45 en las pertenencias de un viajero. Como resultado, los edificios donde el volumen de ocupantes es alto, como hoteles, moteles, posadas, cuarteles, cruceros, refugios, asilos de ancianos, viviendas de campamento, dormitorios, condominios y apartamentos, son especialmente vulnerables a las infestaciones de chinches.
- Debido a todas las características de los chinches descritas en la presente memoria, los chinches son difíciles de detectar y erradicar. Se necesitan especialistas profesionales en eliminación de plagas y plaguicidas. Es necesario
- 50 eliminar todo el desorden y los objetos innecesarios de una habitación, quitar los chinches y los huevos lo más posible mediante la aspiración, y aplicar plaguicidas a las áreas de escondite probable. Este tipo de tratamiento para la erradicación puede ser perjudicial para un negocio tal como un hotel. Como resultado, es deseable detectar las infestaciones de chinches tan pronto como sea posible con el fin de comenzar los procedimientos de erradicación.

El comportamiento pequeño, móvil y reservado de los chinches hace casi imposible prevenir y controlar una infestación a menos que se descubra y se trate rápidamente. Se ha encontrado que los chinches se mueven a través de los agujeros de las paredes, techos y pisos hacia habitaciones adyacentes. Los dispositivos y los métodos para la detección temprana de los chinches son especialmente necesarios en las industrias hoteleras.

- 5 Aunque en el pasado se han hecho varios intentos para diseñar dispositivos para monitorizar y/o capturar chinches, estos dispositivos no han demostrado en general ser comercialmente eficaces. Los presentes inventores han estudiado muchos aspectos del comportamiento de los chinches y creen que uno de los factores en el fracaso de tales dispositivos es la carencia de un señuelo eficaz para atraer chinches al mecanismo de atrapamiento.

- 10 La investigación ha demostrado que el dióxido de carbono por sí solo es un atrayente eficaz para atraer chinches a monitores y trampas. El dióxido de carbono también se puede utilizar con atrayentes químicos adicionales, para mejorar aún más la efectividad de los señuelos. Existen unos pocos monitores productores de dióxido de carbono disponibles comercialmente que utilizan recipientes de dióxido de carbono presurizados, hielo seco o fermentación de levaduras para generar dióxido de carbono. La tecnología involucrada en la entrega de dióxido de carbono comprimido con seguridad en un monitor es costosa. Aunque el hielo seco es relativamente barato, puede ser peligroso de manejar, no conveniente de comprar y sólo dura unas pocas horas. Aunque la generación de dióxido de carbono por fermentación de levaduras es económica y segura, el procedimiento de preparación requiere mezclar cantidades cuidadosamente medidas de levadura, medio y agua a una temperatura de 20°C a 30°C en un recipiente de generación de dióxido de carbono separado que, si derrama, sería desagradable de limpiar.

- 20 Es bien conocido en la técnica que ciertas reacciones químicas ácido-base pueden generar dióxido de carbono. Por ejemplo, la reacción de ácido cítrico con bicarbonato de sodio en un medio acuoso produce dióxido de carbono, sin embargo esta reacción es relativamente rápida y el dióxido de carbono se genera en cuestión de minutos. Los productos comerciales como Alka-Seltzer® y Bromo-Seltzer® son ejemplos de la rápida reacción del ácido cítrico y el bicarbonato de sodio cuando se colocan en agua. Con el fin de ser útil para atraer insectos a un monitor o dispositivo de captura, el dióxido de carbono debe generarse lentamente durante períodos prolongados de tiempo.
- 25 La Solicitud de Patente Austríaca número 502789 describe un dispositivo para la liberación controlada de dióxido de carbono durante un largo período, en el que el gas fluye desde una reacción química entre una pluralidad de sustancias, en particular un carbonato tal como bicarbonato sódico y un ácido en disolución acuosa tal como ácido cítrico. La invención es, por ejemplo, ventajosamente aplicable para su uso en bombas de infusión.

- 30 La presente invención supera los problemas anteriormente identificados proporcionando una composición química generadora de dióxido de carbono de larga duración que utiliza ingredientes no tóxicos ambientalmente seguros, sin la adición de agua, para producir económicamente una cantidad suficiente de dióxido de carbono durante un período de tiempo prolongado con el fin de ayudar a atraer chinches a monitores y/o dispositivos de captura de chinches.

Sumario de la invención

- 35 La presente invención se refiere a una composición química de generación de dióxido de carbono para uso con un monitor y/o dispositivo para capturar insectos, que comprende:

i) Un agente efervescente,

- 40 ii) Un ácido sólido seleccionado del grupo que consiste en ácido maleico, ácido málico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido tartárico, ácido aspártico, ácido fumárico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido salicílico, ácido gentísico, ácido gálico, ácido mandélico, ácido trópico, ácido cinámico, ácido benzoico, ácido nicotínico, ácido fenilacético, ácido sórbico, ácido 2-pirrolidona-5-carboxílico, ácido trimelítico, ácido p-toluensulfónico y ácido bencensulfónico;

iii) Un agente delicuescente que es cloruro de magnesio hexahidrato, y opcionalmente

iv) Un agente anti-aglutinante;

en la que la relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente es de 159:52:1 a 10:3:1.

45 Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a una composición química de generación de dióxido de carbono para uso con un monitor y/o dispositivo para capturar insectos, que comprende:

i) Un agente efervescente,

- 50 ii) Un ácido sólido seleccionado del grupo que consiste en ácido maleico, ácido málico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido tartárico, ácido aspártico, ácido fumárico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido salicílico, ácido gentísico, ácido gálico, ácido mandélico, ácido trópico, ácido cinámico, ácido benzoico, ácido nicotínico, ácido fenilacético, ácido sórbico, ácido 2-pirrolidona-5-carboxílico, ácido trimelítico, ácido p-toluensulfónico y ácido bencensulfónico;

iii) Un agente delicuescente que es cloruro de magnesio hexahidrato, y opcionalmente

iv) Un agente anti-aglutinante;

en la que la relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente es de 159:52:1 a 10:3:1.

También se describe un método para generar dióxido de carbono para uso con un monitor y/o dispositivo para capturar insectos, que comprende la combinación de:

i) Un agente efervescente,

ii) Un ácido sólido

iii) Un agente delicuescente, y opcionalmente

iv) Un agente anti-aglutinante,

en presencia de al menos 11% de humedad relativa.

El agente efervescente puede ser, por ejemplo, una sal de carbonato alcalino o una combinación de sales de carbonatos alcalinos tales como carbonato de sodio, bicarbonato sódico, carbonato potásico, bicarbonato potásico, carbonato amónico, bicarbonato amónico y carbonato cálcico. El agente efervescente preferido es bicarbonato de sodio.

Los ácidos sólidos utilizables incluyen, por ejemplo, ácido maleico, ácido málico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido tartárico, ácido aspártico, ácido fumárico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido salicílico, ácido gentísico, ácido gálico, ácido mandélico, ácido trópico, ácido cinámico, ácido benzoico, ácido nicotínico, ácido fenilacético, ácido sórbico, ácido 2-pirrolidona-5-carboxílico, ácido trimelítico, ácido p-toluensulfónico, ácido bencensulfónico y ácido cítrico monohidrato. Un agente antiaglomerante, tal como sílice pirógena, por ejemplo, sílice pirógena Cab-O-Sil® disponible en Cabot Corporation, sílice amorfa, por ejemplo Siloid® Silica disponible en W.R. Grace and Company, arcilla de caolín, o mezclas de los mismos, puede añadirse al ácido sólido para mantener un material seco que fluya libremente durante el almacenamiento. El agente antiaglomerante es preferiblemente una mezcla 1:1 de sílice pirógena y sílice amorfa presente en una cantidad de aproximadamente 5% en peso relativa al ácido seco.

El agente delicuescente puede ser, por ejemplo, una sal metálica hidratada tal como cloruro de magnesio hexahidrato. Los agentes delicuescentes descritos son bromuro de magnesio hexahidrato, cloruro de aluminio hexahidrato, fluoruro de aluminio trihidrato, cloruro de calcio hexahidrato, cloruro de hierro (II) tetrahidrato, nitrato de hierro (II) nonahidrato, nitrato de magnesio hexahidrato y nitrato de aluminio nonahidrato.

La reacción entre el ácido sólido y el agente efervescente es una reacción ácido-base. Por ejemplo, la reacción entre el ácido cítrico y el bicarbonato sódico produce agua, dióxido de carbono, hidrógeno-citrato de sodio y citrato de sodio. Normalmente, esta reacción ácido-base tendría lugar en un medio acuoso, sin embargo la reacción acuosa es bastante rápida y el dióxido de carbono se libera en cuestión de minutos. Los inventores han encontrado que la adición de un agente delicuescente a un agente efervescente y un ácido sólido promueve la reacción ácido-base y mantiene lentamente la reacción extrayendo agua de la atmósfera para suplementar el agua generada en la reacción.

Con el fin de sostener la reacción ácido-base y producir dióxido de carbono a una velocidad lenta y sostenible durante periodos prolongados de tiempo, se puede ajustar la relación molar del agente efervescente al ácido sólido al agente delicuescente. La cantidad suficiente de caudal de dióxido de carbono para atraer chinches es de aproximadamente 0,5 mL/minuto. Se cree que mayores caudales de dióxido de carbono darán lugar a un aumento de la atracción de chinches. Se puede generar una cantidad suficiente de dióxido de carbono usando una mezcla de bicarbonato de sodio, un ácido sólido y cloruro de magnesio hexahidrato, sin adición adicional de agua, en donde la relación molar del agente efervescente al ácido sólido al agente delicuescente es de 159:52:1 a 10:3:1, en presencia de al menos 11% de humedad relativa. La relación molar preferida del agente efervescente al ácido sólido al agente delicuescente es de 40:13:1 a 20: 6,5:1.

Por lo tanto, la presente invención proporciona una composición química generadora de dióxido de carbono, no tóxica, medioambientalmente segura, para producir económicamente cantidades suficientes de dióxido de carbono durante un período de tiempo prolongado con el fin de ayudar a atraer insectos, tales como chinches, a monitores y/o dispositivos de captura de insectos. El agua necesaria para que la composición química genere dióxido de carbono se deriva de la humedad en la atmósfera circundante, eliminando la necesidad de medir y agregar agua para iniciar y sostener la reacción ácido-base. Un beneficio adicional de la presente invención es que los subproductos son 100% biodegradables y pueden ser eliminados fácilmente.

La presente composición puede usarse sola para atraer insectos, tales como chinches, a un monitor y/o dispositivo de captura o en combinación con otros atrayentes de insectos. Los atrayentes que se pueden emplear incluyen

calor, feromonas, componentes del sudor humano, y similares, todos los cuales son conocidos por los expertos en la técnica. También pueden emplearse mezclas de uno o más atrayentes.

Un atrayente que es particularmente preferido es una composición que comprende un componente tipo aldehído insaturado y un componente tipo ácido orgánico. Se prefiere que el componente aldehído insaturado esté compuesto por uno o más aldehídos seleccionados del grupo que consiste en trans-2-hexen-1-al (hexenal) y trans-2-octen-1-al (octenal). Se prefiere que el componente de ácido orgánico sea ácido butírico. Cuando el componente aldehído está compuesto por Hexenal y octenal, se prefiere que los aldehídos estén presentes en una relación de aproximadamente 1:5 y aproximadamente 5:1 de Hexenal a octenal, más preferiblemente en una relación entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 1:3. Con el fin de ser más atractivos para los chinches, la concentración óptima de la mezcla Hexenal y octenal que se va a liberar es de aproximadamente 300 ng/h a aproximadamente 500 ng/hora, y la concentración óptima de ácido butírico a liberar está entre aproximadamente 100 ng/h y aproximadamente 300 ng/h. La mezcla de ácido butírico con Hexenal y octenal forma una composición inestable y es necesario separar el componente aldehído del componente ácido. Para que los componentes separados de la composición atrayente se liberen a las velocidades apropiadas, cada componente puede incorporarse en una formulación que puede estar en forma de gel, una forma sólida, disuelta en un disolvente polar tal como agua, disuelta en un disolvente orgánico, por ejemplo un alcano de C₈-C₁₂, y preferiblemente un alcano de C₉-C₁₀, encapsulada o impregnada en otros materiales. En un aspecto de la invención, los atrayentes adecuados comprenden octenal disuelto en decano en un intervalo de concentraciones de aproximadamente 2000 a 3000 ppm de octenal, preferiblemente de aproximadamente 2500 a 2800 ppm de octenal y más preferiblemente de aproximadamente 2700 a 2750 ppm de octenal. Un segundo atrayente adecuado que puede usarse conjuntamente con el octenal es el ácido butírico disuelto en decano en un intervalo de concentraciones de aproximadamente 200 a 2000 ppm de ácido butírico y preferiblemente de aproximadamente 240 a 400 ppm de ácido butírico.

Cada componente puede ser incorporado en un material absorbente, por ejemplo, pero no limitado a, guata de algodón, pasta de celulosa fibrosa, guata sintética, guata de poliéster, fieltro, tejidos cardados, esponja de polietileno de muy alta densidad y materiales no tejidos expandidos. Con el fin de regular la difusión, se puede usar una membrana semipermeable para envolver los materiales absorbentes. Los componentes atrayentes se pueden dispensar desde recipientes con una parte superior semipermeable o una parte superior sellada que contiene uno o más orificios para permitir la difusión en la atmósfera circundante. Por ejemplo, la parte superior puede estar perforada o ser perforada en el punto de uso para permitir la difusión en la atmósfera circundante. Las capas superiores adecuadas incluyen, por ejemplo, láminas metálicas (por ejemplo, lámina de aluminio). La tapa de lámina metálica puede sellarse a una tapa abierta de un recipiente adecuado para el atrayente, tal como un vial de polímero (por ejemplo, un vial de PETG).

Una realización preferida alternativa incluye el atrayente octenal o Hexenal; con o sin el uso de ácido butírico como co-atrayente.

Los siguientes ejemplos representan la técnica base que es útil para comprender la invención.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se colocó una mezcla de ensayo de 16,5 gramos (0,196 moles) de bicarbonato sódico, 13,5 gramos (0,064 moles) de ácido cítrico monohidrato y 2,0 gramos (0,0098 moles) de cloruro de magnesio hexahidrato en un tubo de centrífuga de plástico de 50 mL (tubos de centrífuga Corning® de polipropileno de 50 mL), se tapó el tubo de centrífugación y se agitó el contenido hasta que se obtuvo una mezcla homogénea (mezcla de ensayo de 32 gramos, la relación molar del agente efervescente al ácido sólido al agente delicuescente es de 20:6,5:1). Se preparó una mezcla de ensayo de 8,375 gramos utilizando 4,125 gramos (0,0491 moles) de bicarbonato sódico, 3,75 gramos (0,0178 moles) de ácido cítrico monohidrato y 0,5 gramos (0,0025 moles) de cloruro de magnesio hexahidrato (la relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente es 20:7:1). Se preparó una mezcla de ensayo de 16,0 gramos utilizando 8,25 gramos (0,0982 moles) de bicarbonato de sodio, 6,75 gramos (0,0321 moles) de ácido cítrico monohidrato y 1,0 gramo (0,0049 moles) de cloruro de magnesio hexahidrato (la relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente es 20:6,5:1). Cada tubo de centrífuga se colocó en un estante para tubos dentro de una caja transparente de guantes de plástico. La caja de guantes se mantuvo a una humedad relativa de 11%, 50%, 75% ó 100%. Cada tubo de centrífuga se abrió y se midió el flujo de dióxido de carbono reemplazando la tapa con una tapa modificada que tenía un orificio en el que se insertó firmemente una punta de pipeta de plástico. Se fijó un extremo de un tubo de plástico a la punta de la pipeta sobresaliente y el otro extremo del tubo se fijó a un calibrador de flujo electrónico de Resteck Corporation (Modelo 21606). Después de aproximadamente un minuto, se registró el flujo de dióxido de carbono en mL/minuto. Cada tubo se abrió hasta que se registró la siguiente medición de flujo. También se ensayó una mezcla de ensayo testigo que contenía 3,75 gramos (0,0178 moles) de ácido cítrico monohidrato, 4,125 gramos (0,0491 moles) de bicarbonato de sodio y nada de cloruro de magnesio hexahidrato. Los experimentos se realizaron por triplicado y las mediciones promedio del flujo se resumen en la Tabla 1 a continuación. Un flujo de 0,5 mL/minuto o mayor se considera un flujo adecuado para atraer chinches.

ES 2 624 678 T3

Tabla 1

Generación de dióxido de carbono

Mezcla de ensayo	Medida del caudal (mL/min) a una humedad del 11%									
	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	7 h	11 h	15 h	24 h	
Testigo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
8,375 gramos	0,9	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3	0,3	
16,0 gramos	0,9	0,8	0,9	0,7	1,0	0,6	1,8	1,0	0,3	
32,0 gramos	1,6	1,3	1,3	1,4	2,0	1,7	3,5	1,9	0,3	
Mezcla de ensayo	Medida del caudal (mL/min) a una humedad del 50%									
	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	7 h	11 h	15 h	27 h
Testigo	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	1,6	0,4	0,3
8,375 gramos	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,9	0,6	0,3
16,0 gramos	1,1	1,1	1,0	1,6	1	1,0	0,9	2,1	1,1	0,3
32,0 gramos	1,6	1,6	1,3	1,9	2,6	2,2	1,7	3,4	1,4	0,3
Mezcla de ensayo	Medida del caudal (mL/min) a una humedad del 75%									
	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	7 h	14 h	23 h	
Testigo	0,5	0,5	0,6	0,5	1,7	2,2	1,2	0,2	0,2	
8,375 gramos	0,0	0,0	1,1	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,3	
16,0 gramos	1,1	1,1	1,3	1,5	1,3	ND	1,4	1,4	0,5	
32,0 gramos	1,4	1,7	1,8	2,8	4,0	ND	2,7	2,2	1,0	
Mezcla de ensayo	Medida del caudal (mL/min) a una humedad del 100%									
	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	8 h	12 h	24 h		
Testigo	0,3	1,0	1,6	2,0	2,2	0,3	0,2	0,1		
8,375 gramos	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	1,21	1,5	0,2		
16,0 gramos	1,0	1,7	1,8	1,8	2,0	1,4	1,8	0,2		
32,0 gramos	1,6	2,4	2,5	2,9	2,5	3,4	3,4	0,5		

5 Como puede verse en la Tabla 1, se genera un flujo adecuado de dióxido de carbono durante un período de más de 11 horas usando una mezcla de ácido cítrico monohidrato, bicarbonato de sodio y cloruro de magnesio hexahidrato

sin la adición de agua cuando la humedad relativa es de al menos 11 %. La mezcla de ensayo de 32,0 gramos puede proporcionar un flujo adecuado de dióxido de carbono durante un máximo de 24 horas.

Ejemplo 2

5 Se prepararon mezclas de ensayo de lo que sigue: 13,5 gramos (0,064 moles) de ácido cítrico monohidrato, 16,5 gramos (0,196 moles) de bicarbonato de sodio y (1) 0,25 gramos (0,00123 moles), (2) 0,5 (0,0025 moles), (3) 1,0 (0,0049 moles), (4) 2,0 (0,0098 moles), (5) 3,0 (0,0147 moles) o (6) 4,0 gramos (0,0197 moles) de cloruro de magnesio hexahidrato o (7) 2,0 gramos (0,0078 moles) de nitrato de magnesio hexahidrato. La relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente para cada mezcla de ensayo es la siguiente:

- 10 (1) 159:52:1
(2) 78:26:1
(3) 40:13:1
(4) 20:6.5:1
(5) 13:4:1
(6) 10:3:1
15 (7) 25:8:1.

20 Cada mezcla se colocó en tubos de centrifuga separados de plástico de 50 mL (tubos de centrifugación Corning® de polipropileno de 50 mL), se tapó cada tubo de centrifuga y se agitó el contenido hasta que se obtuvo una mezcla homogénea. Cada tubo de centrifuga se colocó en un estante para tubos dentro de una caja de guantes de plástico transparente. La caja de guantes se mantuvo a una humedad relativa del 50%. Cada tubo de centrifuga se abrió y se midió el flujo de dióxido de carbono reemplazando la tapa con una tapa modificada que tenía un orificio en el que se insertó firmemente una punta de pipeta de plástico. Un extremo de un tubo de plástico se fijó a la punta de la pipeta sobresaliente y el otro extremo del tubo se fijó a un calibrador de flujo electrónico Resteck Corporation (Modelo 21606). Después de aproximadamente un minuto, se registró el flujo de dióxido de carbono en mL/minuto. Cada tubo se abrió hasta que se registró la siguiente medición de flujo. Los experimentos se realizaron por triplicado y las mediciones de flujo promedio se resumen en la Tabla 2 a continuación. Se considera que un flujo de 0,5 mL/minuto o mayor es un flujo adecuado para atraer chinches.

Tabla 2

Generación de dióxido de carbono

Mezcla de ensayo	Medida del caudal (mL/min) a una humedad del 50%														
	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	7 h	9 h	11 h	14 h	16 h	21 h	24 h	26 h	30 h
(1)	0,5	0,4	0,5	0,9	1,0	0,3	0,3	0,5	2,6	1,3	0,9	0,2	0,1	0,1	0
(2)	1,0	0,8	1,1	2,0	1,6	0,7	0,7	0,8	4,4	1,4	1,2	1,3	0,2	0,1	0
(3)	1,2	1,1	0,9	1,8	1,6	1,0	0,8	0,9	1,3	0,9	0,9	1,0	0,7	0,2	0,1
(4)	1,8	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2	0,7	0,8	0,5	0,4	0,7	0,4	0,3
(5)	2,0	1,4	1,5	1,4	0,9	0,8	0,7	1,5	1,5	0,9	0,7	0,4	0,3	0,1	0,2
(6)	2,1	1,3	1,4	1,5	1,2	0,85	0,6	0,3	0,3	0,9	1,9	0,7	0,1	0	0
(7)	1,4	2,9	1,8	1,6	1,1	0,8	1,1	1,3	1,3	0,8	0,6	0,9	0,9	0,5	0,3

30 Como puede verse en la Tabla 2, sin la adición de agua se genera un flujo adecuado de dióxido de carbono durante periodos de hasta 16 horas usando una mezcla de bicarbonato sódico, ácido cítrico monohidrato y cloruro de magnesio hexahidrato que tiene una relación molar de agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente de 159:52:1 a 10:3 1. La relación molar preferida del agente efervescente al ácido sólido al agente delicuescente de 40:13:1 a 20:6,5:1 puede proporcionar un flujo adecuado de dióxido de carbono durante un máximo de 24 horas.

35 Cambiando las relaciones molares de los agentes, la cinética de reacción se altera para generar dióxido de carbono más rápido o más lento.

Ejemplo 3

En una habitación controlada a 50% de humedad y a aproximadamente 21°C, se colocó una piscina de plástico para niños (POLY POOL de General Foam Plastics Corporation, Norfolk Virginia) que fue revestida con papel kraft marrón para proporcionar una superficie adecuada para que los chinches caminaran, usando cinta adhesiva para mantener el papel en su lugar. Veinticinco chinches se colocaron en una taza de papel que contenía un trozo de 10,16 cm por 10,16 cm de tela de franela como refugio. La copa se tapó, agujeros de alfiler en la tapa proporcionaban aire para los chinches, y se mantuvo durante dos horas, luego se colocó en la piscina y se dejó aclimatar. Después de aproximadamente tres horas, el refugio de franela fue transferido de la taza de papel a la piscina, de aproximadamente 25,4 cm de lado.

Se preparó un monitor y/o dispositivo capturar chinches cortando dos piezas de 10,16 cm por 10,16 cm de cartón aglomerado y una pieza de cartón estriado de 10,16 cm por 10,16 cm. El cartón estriado se intercaló entre los cartones aglomerados y la unidad se engrapó en los dos lados para mantener la unidad junta, creando un segmento base (primera pieza de cartón aglomerado), un segmento interior (cartón estriado) y un segmento superior (segunda pieza de cartón aglomerado). Dos tubos de centrifuga de plástico de 50 mL (tubos de centrifuga de polipropileno Corning® de 50 mL) se sujetaron con cinta adhesiva al cartón aglomerado del segmento superior, con el acanalamiento en posición vertical.

Se construyeron ampollas empleando una carcasa externa cilíndrica hecha de polietileno, y que tenía una altura de 14,5 mm y un diámetro de 11 mm. Una de estas carcasas exteriores se llenó con una disolución que contenía 2,535 miligramos de octenal en 300 microlitros de nonano. Un miembro de difusión poroso cilíndrico, hecho de polietileno de peso molecular ultra alto, estaba dispuesto dentro de la carcasa exterior en una contraposición tal que el líquido volátil estaba contenido en el depósito interior formado por dicho miembro de difusión. La abertura de la carcasa exterior se selló entonces térmicamente con un elemento de película de aluminio, dejando un espacio de cabeza de aproximadamente 2-2,5 mm entre la porción inferior del miembro de difusión y la parte superior del miembro de difusión. Se hizo un agujero que tenía un diámetro de aproximadamente 0,23 mm en la película de aluminio perforándola con una aguja. Se preparó una segunda ampolla que contenía 71,85 microgramos de ácido butírico en 300 microlitros de nonano de una manera similar a la descrita anteriormente. Las ampollas que contenían los atrayentes octenal y ácido butírico fueron adheridas a la parte superior del dispositivo de forma horizontal.

Se colocó una mezcla de 13,5 gramos de ácido cítrico monohidrato, 16,5 gramos de bicarbonato de sodio y 2,0 gramos de cloruro de magnesio hexahidrato en un recipiente separado, se tapó el recipiente y se agitó el contenido hasta que se obtuvo una mezcla homogénea. Esta mezcla química se dividió por igual entre los dos tubos de centrifuga de plástico de 50 mL.

El monitor y/o dispositivo para capturar chinches se unió a la parte posterior de un soporte de madera en forma de "L" utilizando chinchetas de plástico. El soporte de madera se hizo mediante la fijación vertical de una pieza de 25,4 cm por 25,4 cm de madera de pino a una pieza base de 25,4 cm mediante una pieza de madera de pino de 6,35 cm. La superficie trasera del marco vertical en forma de "L" de 25,4 cm por 25,4 cm se transformó en rugosa empleando papel de lija de grano 100. El marco en forma de "L" con los atrayentes fijados se colocó en la piscina para niños de aproximadamente a 60,96 cm desde el refugio de franela. Se colocó un peso sobre la pieza base para evitar que el marco en forma de "L" se volcara. Después de 17 a 18 horas se retiró el dispositivo y se contó el número de chinches en el dispositivo, incluidos los que cayeron en los tubos de centrifuga abiertos de 50 mL. La prueba se repitió varias veces. Las pruebas de control utilizando dispositivos que no contenían atrayentes (los chinches se liberaron de la cubierta de la placa Petri invertida después del período de aclimatación) y las pruebas usando dispositivos que contenían solamente octenal y ácido butírico también se realizaron de la misma manera que se describió anteriormente. El número medio de chinches que se encontraron en los dispositivos se sumaliza en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3

Chinches capturados en los dispositivos de ensayo verticales

Número de replicados	Atrayentes usados: octenal y ácido butírico	Se usó dióxido de carbono	% Promedio de chinches encontrados en el dispositivo
7	Ninguno	Nada	17
5	Sí	Nada	20
12	Sí	Sí	38

REIVINDICACIONES

1. Una composición química para la generación de dióxido de carbono para uso con un monitor y/o dispositivo para capturar insectos, que comprende:
 - i. Un agente efervescente,
 - 5 ii. Un ácido sólido seleccionado del grupo que consiste en ácido maleico, ácido málico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido tartárico, ácido aspártico, ácido fumárico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido salicílico, ácido gentísico, ácido gálico, ácido mandélico, ácido trópico, ácido cinámico, ácido benzoico, ácido nicotínico, ácido fenilacético, ácido sórbico, ácido 2-pirrolidona-5-carboxílico, ácido trimelítico, ácido p-toluensulfónico y ácido bencensulfónico;
 - 10 iii. Un agente delicuescente que es cloruro de magnesio hexahidrato, y opcionalmente
 - iv. Un agente anti-aglutinante;en la que la relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente es de 159:52:1 a 10:3:1.
2. La composición según la reivindicación 1, donde el agente efervescente comprende bicarbonato de sodio.
- 15 3. La composición según la reivindicación 1, donde el agente anti-aglutinante comprende un material seleccionado del grupo que consiste en sílice pirógena, sílice amorfa, arcilla de caolín y sus mezclas.
4. La composición según la reivindicación 1, donde la relación molar del agente efervescente a ácido sólido a agente delicuescente es de 40:13:1 a 20:6,5:1.
5. La composición según la reivindicación 1, donde el ácido sólido es ácido málico.

20