

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

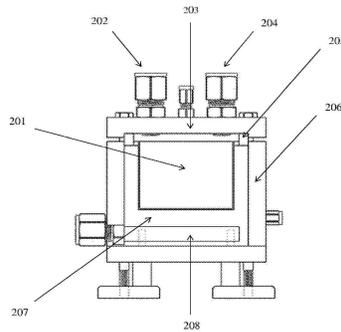


FIG. 2

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL SUMINISTRO LIBRE DE SOLVENTES DE COMPUESTOS VOLÁTILES			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:	AGROFRESH INC.	Dirección Electrónica:	clientes@cavelier.com
Dirección:	400 Arcola Road P.O. Box 7000 Collegeville, Pennsylvania19426, Estados Unidos de América	Domicilio/País de constitución:	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA - PENNSYLVANIA - COLLEGEVILLE
Identificación:			
<input type="checkbox"/> CEDULA DE CIUDADANIA	<input type="checkbox"/> CEDULA DE EXTRANJERIA		
<input checked="" type="checkbox"/> EMPRESA EXTRANJERA	<input type="checkbox"/> NIT		
<input type="checkbox"/> PASAPORTE			

Número:

25744-

3

Solicitantes

Apellidos - Nombres o Razón Social

Tipo

Identificación

1. AGROFRESH INC. EE 25744

4

Datos del Inventor

Nombre:

Tirthankar GHOSH

**Dirección
Electrónica:**

clientes@cavelier.com

Dirección:

502 Filbert Road,
Oreland, Pennsylvania
19075, Estados Unidos
de América

**Domicilio/País de
constitución:**

ESTADOS UNIDOS DE
AMERICA -
PENNSYLVANIA -
ORELAND

Identificación:

CEDULA DE
CIUDADANIA

EMPRESA
EXTRANJERA

PASAPORTE

CEDULA DE
EXTRANJERIA

NIT

No Aplica

Número:

-

5

Inventor(es)

Apellidos - Nombres

Domicilio

1. GHOSH Tirthankar ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

6

Datos Inventor(es)

País de Residencia

Departamento/Estado

Ciudad

Dirección

1. ESTADOS UNIDOS DE AMERICA PENNSYLVANIA ORELAND 502 Filbert Road, Oreland, Pennsylvania 19075, Estados Unidos de América

7

Datos del Representante Legal / Apoderado

Nombre:	JOSE ANDRES RINCON USCATEGUI	Dirección Electrónica:	cavelier@cavelier.com
Dirección:	CARRERA. 4 No. 72- 35	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación:			
<input checked="" type="checkbox"/> CEDULA DE CIUDADANIA	<input type="checkbox"/> CEDULA DE EXTRANJERIA		
<input type="checkbox"/> EMPRESA EXTRANJERA	<input type="checkbox"/> NIT		
<input type="checkbox"/> PASAPORTE			
Número:	79780910-		
Presentación de Poder			
Año de Radicación			
Número de Radicación			
8	Datos Solicitud: PCT / WO		
Número Solicitud:	PCT/US2014/056488	Fecha Solicitud:	19/09/2014
Número Publicación:	WO 2015/047897 A1	Fecha Publicación:	02/04/2015
9	Declaraciones de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud
1.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	US	61/882,378
			(32) Fecha 25/09/2013
10	Reivindicaciones		
	Número reivindicaciones:	42	Pago Reivindicaciones: No
11	Reducción de tasas.		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
<input type="checkbox"/> Micro, pequeñas y medianas empresas			
<input type="checkbox"/> Universidades públicas o privadas			

Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12 Documentos Anexos

- Reivindicaciones
- Descripción
- Dibujos y/o Figuras
- Resumen
- Certificado Depósito Material Biológico
- Uso de Conocimiento tradicional
- Listado de secuencias
- Artes finales 12 x 12 cm
- Poderes, si fuere el caso
- Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad
- Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- Otros Anexos

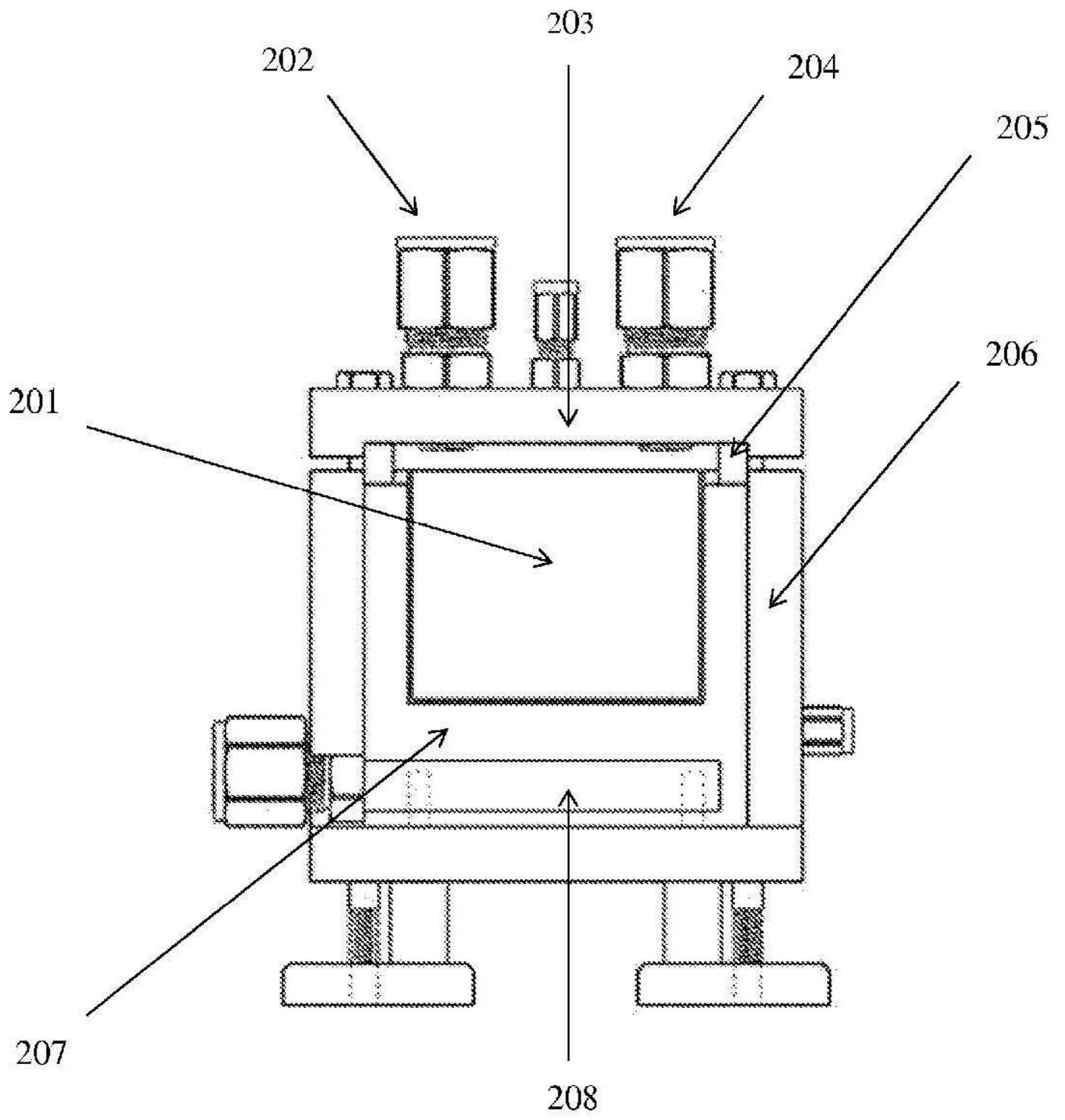


FIG. 2

SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL SUMINISTRO LIBRE DE
SOLVENTES DE COMPUESTOS VOLÁTILES

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[0001] Experimentos previos han mostrado que, cuando se calienta el complejo molecular de compuestos volátiles (por ejemplo, 1-metilciclopropeno (1-MCP) complejizado con alfa-ciclodextrina, cuya energía también se conoce como producto de alto contenido de ingrediente activo (High Active Ingredient Product (HAIP)) por análisis termogravimétrico a alta temperatura, hay una significativa pérdida de peso de los compuestos volátiles atribuida a la descomposición del compuesto volátil. Dado que se sabe que 1-MCP (un compuesto volátil activo típico) se descompone cuando se calienta, se asume que 1-MCP se degrada cuando su complejo molecular se calienta hasta altas temperaturas (por ejemplo, ~ 200 °C).

[0002] Se sabe bien que 1-MCP se libera de un complejo de alfa-ciclodextrina/1-MCP con humedad. Actualmente, todos los generadores comerciales de 1-MCP utilizan agua para generar 1-MCP para tratar una variedad de frutas y vegetales. Sin embargo, el método existente tiene una desventaja de que la liberación de 1-MCP

requiere un período de tiempo extendido (por ejemplo, una hora) y es sensible a la calidad del agua usada.

[0003] Así, hay una necesidad de sistemas y métodos para el suministro libre de solventes de compuestos volátiles que incluyen 1-MCP.

SÍNTESIS DE LA INVENCION

[0004] La presente invención se basa en sorprendentes resultados de que el calentamiento de un complejo molecular de 1-MCP y alfa-ciclodextrina (por ejemplo, HAIP) puede generar 1-MCP puro sin una pérdida significativa. Se proporcionan sistemas y métodos para el suministro libre de solventes de compuestos volátiles, donde se usa el medio de fuente de energía para liberar los compuestos volátiles. Los sistemas y los métodos proporcionados en la presente tienen al menos una ventaja de que (1) no se requiere solvente (por ejemplo, agua); (2) liberación inmediata de compuestos volátiles (por ejemplo, se puede liberar 1-MCP de HAIP en un lapso de milisegundos o segundos de minutos u horas del método existente usando agua); y/o (3) parada y detención instantánea del suministro del compuesto volátil.

[0005] En un aspecto, se proporciona un sistema libre de solvente para suministrar de un compuesto volátil. El sistema comprende (a) un complejo molecular del compuesto volátil con un agente encapsulante molecular; (b) un compartimiento de tratamiento; y (2) medio de fuente de energía.

[0006] En una forma de realización, el sistema también comprende un elastómero. En otra forma de realización, el elastómero comprende vinilacetato de etileno. Los elastómeros apropiados adicionales se describen en las publicaciones de patente US 2006/0233857 y 2012/0273586, cuyos contenidos se incorporan por referencia en su totalidad.

[0007] En una forma de realización, el ciclopropeno es de la fórmula:

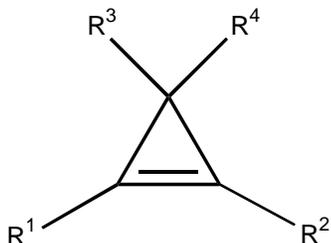


en donde R es un grupo alquilo, alqueno, alquino, cicloalquilo, cicloalquilalquilo, fenilo o naftilo sustituido o no sustituido; en donde los sustituyentes son, de modo independiente, halógeno, alcoxi o fenoxi sustituido o no sustituido.

[0008] En otra forma de realización, R es alquilo C₁-8.

En otra forma de realización, R es metilo.

[0009] En una forma de realización, el ciclopropeno es de la fórmula:



en donde R¹ es un grupo alquilo C₁-C₄, alqueniilo C₁-C₄, alquinilo C₁-C₄, cicloalquilo C₁-C₄, cicloalquilalquilo, fenilo o naptilo sustituido o no sustituido; y R², R³ y R⁴ son hidrógeno.

[0010] En otra forma de realización, el ciclopropeno es 1-metilciclopropeno (1-MCP).

[0011] En una forma de realización, el ciclopropeno es parte de un complejo molecular de ciclopropeno. En otra forma de realización, el complejo molecular de ciclopropeno es un complejo de inclusión. En otra forma de realización, el complejo molecular de ciclopropeno comprende un ciclopropeno y un agente encapsulante molecular. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular está seleccionado del grupo que

consiste en ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas, éteres de corona, zeolitas y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular comprende una ciclodextrina. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular está seleccionado del grupo que consiste en alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular comprende alfa-ciclodextrina.

[0012] En una forma de realización, el compartimiento de tratamiento está seleccionado del grupo que consiste en un tubo de desorción térmica, una botella de vidrio, una bolsa Tedlar y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, la fuente de energía comprende al menos uno de energía eléctrica, energía magnética, energía electromagnética, energía ultrasónica, energía acústica y energía térmica. En otra forma de realización, la fuente de energía comprende al menos una energía característica de forma de onda, frecuencia, amplitud o duración. En otra forma de realización, la fuente de energía comprende radiación UV. En otra forma de realización, la fuente de energía no comprende radiación UV.

[0013] En una forma de realización, el medio de fuente de energía comprende calentamiento hasta una temperatura de entre 100 °C y 300 °C; 150 °C y 250 °C; 180 °C y 220 °C; o aproximadamente 200 °C. En otra forma de realización, el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente cerrado. En otra forma de realización, el ambiente cerrado está seleccionado del grupo que consiste en el ambiente cerrado incluye un espacio de almacenamiento en frío/instalación, un refrigerador, un contenedor de transporte y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente a una temperatura de entre -30 °C y 10 °C; de entre -20 °C y 5 °C; de entre -10 °C y 0 °C; o de aproximadamente 4 °C. En otra forma de realización, el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un espacio de almacenamiento en frío o instalación de almacenamiento en frío.

[0014] En otra forma de realización, el medio de fuente de energía comprende hacer pasar un aire caliente. En una forma de realización, el aire caliente comprende un gas inerte. En otra forma de realización, el gas inerte es helio. En otra forma de realización, el aire caliente está a una temperatura de entre 100 °C y 300

°C; 150 °C y 250 °C; 180 °C y 220 °C; o aproximadamente 200 °C.

[0015] En otro aspecto, se proporciona un método para suministrar un compuesto volátil. El método comprende (a) proporcionar un complejo molecular del compuesto volátil con un agente encapsulante molecular; (b) colocar el complejo molecular en un compartimiento de tratamiento; y (c) aplicar un medio de fuente de energía al compartimiento de tratamiento, liberando así el compuesto volátil del complejo molecular.

[0016] En una forma de realización, la pérdida del compuesto volátil es inferior al 40%, 30%; 20%; 10%; o 5%. En otra forma de realización, la pérdida del compuesto volátil está entre el 40% y el 0,5%; entre el 30% y el 1%; entre el 20% y el 3%; o entre el 10% y el 5%. En otra forma de realización, se usan los sistemas proporcionados en la presente.

[0017] En una forma de realización, el ciclopropeno es de la fórmula:

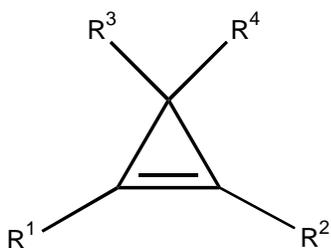


en donde R es un grupo alquilo, alqueno, alquino,

cicloalquilo, cicloalquilalquilo, fenilo o naftilo sustituido o no sustituido; en donde los sustituyentes son, de modo independiente, halógeno, alcoxi o fenoxi sustituido o no sustituido.

[0018] En otra forma de realización, R es alquilo C₁-8. En otra forma de realización, R es metilo.

[0019] En una forma de realización, el ciclopropeno es de la fórmula:



en donde R¹ es un grupo alquilo C₁-C₄, alquenido C₁-C₄, alquinilo C₁-C₄, cicloalquilo C₁-C₄, cicloalquilalquilo, fenilo o naftilo sustituido o no sustituido; y R², R³ y R⁴ son hidrógeno.

[0020] En otra forma de realización, el ciclopropeno es 1-metilciclopropeno (1-MCP).

[0021] En una forma de realización, el ciclopropeno es parte de un complejo molecular de ciclopropeno. En otra forma de realización, el complejo molecular de ciclopropeno es un complejo de inclusión. En otra forma

de realización, el complejo molecular de ciclopropeno comprende un ciclopropeno y un agente encapsulante molecular. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular está seleccionado del grupo que consiste en ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas, éteres de corona, zeolitas y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular comprende una ciclodextrina. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular está seleccionado del grupo que consiste en alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, el agente encapsulante molecular comprende alfa-ciclodextrina.

[0022] En una forma de realización, el compartimiento de tratamiento está seleccionado del grupo que consiste en un tubo de desorción térmica, una botella de vidrio, una bolsa Tedlar y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, la fuente de energía comprende al menos uno de energía eléctrica, energía magnética, energía electromagnética, energía ultrasónica, energía acústica y energía térmica. En otra forma de realización, la fuente de energía comprende al menos una energía característica de forma de onda,

frecuencia, amplitud o duración. En otra forma de realización, la fuente de energía comprende radiación UV. En otra forma de realización, la fuente de energía no comprende radiación UV.

[0023] En una forma de realización, el medio de fuente de energía comprende el calentamiento hasta una temperatura de entre 100 °C y 300 °C; 150 °C y 250 °C; 180 °C y 220 °C; o aproximadamente 200 °C. En otra forma de realización, el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente cerrado. En otra forma de realización, el ambiente cerrado está seleccionado del grupo que consiste en el ambiente cerrado incluye un espacio de almacenamiento en frío/instalación, un refrigerador, un contenedor de transporte y combinaciones de ellos. En otra forma de realización, el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente a una temperatura de entre -30 °C y 10 °C; entre -20 °C y 5 °C; entre -10 °C y 0 °C; o aproximadamente 4 °C. En otra forma de realización, el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un espacio de almacenamiento en frío o instalación de almacenamiento en frío.

[0024] En otra forma de realización, el medio de fuente de energía comprende hacer pasar un aire caliente. En

una forma de realización, el aire caliente comprende un gas inerte. En otra forma de realización, el gas inerte es helio. En otra forma de realización, el aire caliente es una temperatura de entre 100 °C y 300 °C; 150 °C y 250 °C; 180 °C y 220 °C; o aproximadamente 200 °C.

[0025] En otro aspecto, se proporciona un método de retraso de la maduración de la planta o partes de la planta. En una forma de realización, el método comprende el tratamiento de la planta o partes de la planta usando los sistemas proporcionados en la presente. En otra forma de realización, el método comprende el tratamiento de la planta o partes de la planta usando los métodos proporcionados en la presente.

[0026] En otro aspecto, se proporciona un dispositivo para el suministro libre de solventes de compuestos volátiles. En una forma de realización, el dispositivo comprende componentes revelados en los sistemas proporcionados en la presente. Los dispositivos apropiados adicionales se describen en los números de patente US 7.540.286, 7.832.410, la solicitud de patente US 2006/0037998 y la solio de patente internacional WO 2013/034453, cuyos contenidos se

incorporan en la presente por referencia en su totalidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0027] La Figura 1 muestra un esquema representativo de un vaporizador como parte de los sistemas proporcionados en la presente, donde A = entrada de aire, B = ventilador, C = calentador, D = portamuestras, E = salida de aire.

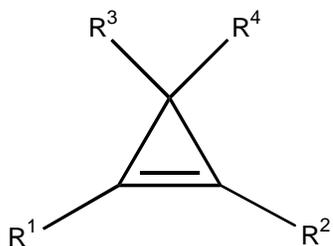
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0028] La presente invención se refiere a la generación de gas 1-MCP por calentamiento de HAIP (complejo de 1-MCP/alfa-ciclodextrina). Los resultados de la presente invención muestran que, después de calentar el complejo de α -ciclodextrina/1-MCP, es posible generar cuantitativamente 1-MCP. En una forma de realización, los datos sorprendentes de TGA-MS muestran que el calentamiento de HAIP hasta una temperatura de aproximadamente 200 °C puede generar 1-MCP puro. En otra forma de realización, se proporcionan protocolos de tratamiento que no requieren agua sino que pueden

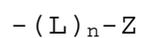
generar 1-MCP en milisegundos. En otra forma de realización, se proporcionan sistemas y/o dispositivo de suministro para generar 1-MCP por calentamiento de HAIP.

[0029] Los resultados de la presente invención son sorprendentes porque una cantidad de estudios estableció el hecho de que a temperaturas superiores a 100 °C el 1-MCP se degrada en otras moléculas. (Ver, por ejemplo, Srinivasan, R. *Journal of the American Chemical Society*, **1969**, *91*, 6250-6253; Hopf, H.; Wachholz, G.; Walsh, R. *Chemische Berichte*, **1985**, *118*, 3579-3587).

[0030] Como se usa en la presente, un ciclopropeno es cualquier compuesto con la fórmula



donde cada R^1 , R^2 , R^3 y R^4 está seleccionado, de modo independiente, del grupo que consiste en H y un grupo químico de la fórmula:



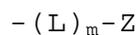
donde n es un número entero de 0 a 12. Cada L es un radical bivalente. Los grupos L apropiados incluyen, por ejemplo, radicales que contienen uno o varios átomos seleccionados de H, B, C, N, O, P, S, Si o mezclas de ellos. Los átomos dentro de un grupo L se pueden conectar entre sí por enlaces simples, enlaces dobles, enlaces triples o mezclas de ellos. Cada grupo L puede ser lineal, ramificado, cíclico o una combinación de ellos. En cualquier grupo R (es decir, cualquiera de R^1 , R^2 , R^3 y R^4), la cantidad total de heteroátomos (es decir, átomos que no son ni H ni C) va de 0 a 6. De modo independiente, en cualquier grupo R , la cantidad total de átomos no hidrógeno es de 50 o menos. Cada Z es un radical monovalente. Cada Z está seleccionado, de modo independiente, del grupo que consiste en hidrógeno, halo, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianuro, isotiocianato, pentafluorotio y un grupo químico G , en donde G es un sistema de anillos de 3 a 14 miembros.

[0031] Los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 se seleccionan, de modo independiente, de los grupos apropiados. Los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser iguales entre sí o cualquier cantidad de ellos pueden ser diferentes de

los demás. Entre los grupos que son apropiados para usar como uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, por ejemplo, los grupos alifáticos, grupos alifáticos-oxi, grupos alquifosfonato, grupos cicloalifáticos, grupos cicloalquilsulfonilo, grupos cicloalquilamino, grupos heterocíclicos, grupos arilo, grupos heteroarilo, halógenos, grupos sililo, otros grupos y mezclas y combinaciones de ellos. Los grupos que son apropiados para usar como uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser sustituidos o no sustituidos. De modo independiente, los grupos que son apropiados para usar como uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 se pueden conectar directamente con el anillo ciclopropeno o se pueden conectar con el anillo ciclopropeno a través de un grupo interviniente como, por ejemplo, un grupo que contiene heteroátomos.

[0032] Entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 apropiados, están, por ejemplo, grupos alifáticos. Algunos grupos alifáticos apropiados incluyen, pero sin limitación, grupos alquilo, alquenilo y alquinilo. Los grupos alifáticos apropiados pueden ser lineales, ramificados, cíclicos o una combinación de ellos. De modo independiente, los grupos alifáticos apropiados pueden ser sustituidos o no sustituidos.

[0033] Como se usa en la presente, se dice que un grupo químico de interés es "sustituido" si uno o varios átomos de hidrógeno del grupo químico de interés son reemplazados por un sustituyente. Se contempla que tales grupos sustituidos se puedan preparar por cualquier método, incluyendo, pero sin limitación, la preparación de la forma no sustituida del grupo químico de interés y luego la realización de una sustitución. Los sustituyentes apropiados incluyen, pero sin limitación, alquilo, alquenilo, acetilamino, alcoxi, alcoxialcoxi, alcoxicarbonilo, alcoximio, carboxi, halo, haloalcoxi, hidroxilo, alquilsulfonilo, alquiltio, trialquilsililo, dialquilamino y combinaciones de ellos. Un sustituyente apropiado adicional que, si está presente, puede estar presente solo o en combinación con otro sustituyente apropiado, es



donde m es 0 a 8 y donde L y Z se definen en la presente con anterioridad. Si más de un sustituyente está presente en un grupo químico de interés individual, cada sustituyente puede reemplazar un átomo de hidrógeno diferente o un sustituyente se puede unir con otro sustituyente que, a su vez, se une con el grupo químico de interés o una combinación de ellos.

[0034] Entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 apropiados, están, sin limitación, grupos alifáticos-oxi sustituidos y no sustituidos tales como, por ejemplo, alquenoxi, alcoxi, alquinoxí y alcóxicarboniloxi.

[0035] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, sin limitación, alquifosfonato sustituido y no sustituido, alquifosfato sustituido y no sustituido, alquilamino sustituido y no sustituido, alquilsulfonilo sustituido y no sustituido, alquilcarbonilo sustituido y no sustituido y alquilaminosulfonilo sustituido y no sustituido que incluyen, sin limitación, alquifosfonato, dialquifosfato, dialquiltiofosfato, dialquilamino, alquilcarbonilo y dialquilaminosulfonilo.

[0036] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, sin limitación, grupos cicloalquilsulfonilo y grupos cicloalquilamino sustituidos y no sustituidos tales como, por ejemplo, dicicloalquilaminosulfonilo y dicicloalquilamino.

[0037] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, sin limitación, grupos heterociclilo sustituidos y no sustituidos (es decir, grupos cíclicos aromáticos o no aromáticos con al menos un heteroátomo

en el anillo).

[0038] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, sin limitación, grupos heterociclicilo sustituidos y no sustituidos que están conectados con el compuesto de ciclopropeno a través de un grupo oxo interviniente, grupo amino, grupo carbonilo o grupo sulfonilo; los ejemplos de tales grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son heterocicliciloxi, heterociclicilcarbonilo, diheterociclicilamino y diheterociclicilaminosulfonilo.

[0039] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, sin limitación, los grupos arilo sustituidos y no sustituidos. Los sustituyentes apropiados incluyen aquellos descritos en la presente con anterioridad. En algunas formas de realización, se pueden usar uno o varios grupos arilo sustituidos, en donde al menos un sustituyente son uno o varios de alqueno, alquilo, alquino, acetilamino, alcoxialcoxi, alcoxi, alcoxycarbonilo, carbonilo, alquylcarboniloxi, carboxi, arilamino, haloalcoxi, halo, hidroxilo, trialquilsililo, dialquylamino, alquylsulfonilo, sulfonilalquilo, alquiltio, tioalquilo, arilaminosulfonilo y haloalquiltio.

[0040] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y

R^4 están, sin limitación, grupos heterocíclicos sustituidos y no sustituidos que se conectan con el compuesto de ciclopropeno a través de un grupo interviniente oxi, grupo amino, grupo carbonilo, grupo sulfonilo, grupo tioalquilo o grupo aminosulfonilo; los ejemplos de tales grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son diheteroarilamino, heteroariltioalquilo y diheteroarilaminosulfonilo.

[0041] También entre los grupos apropiados R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, sin limitación, hidrógeno, fluoro, cloro, bromo, yodo, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianido, isotiocianato, pentafluorotio; acetoxi, carboetoxi, cianato, nitrato, nitrito, perclorato, alenilo; butilmercapto, dietilfosfonato, dimetilfenilsililo, isoquinolilo, mercapto, naftilo, fenoxi, fenilo, piperidino, piridilo, quinolilo, trietilsililo, trimetilsililo; y sus análogos sustituidos.

[0042] Como se usa en la presente, el grupo químico G es un sistema de anillos de 3 a 14 miembros. Los sistemas de anillos apropiados como grupo químico G pueden ser sustituidos o no sustituidos; pueden ser aromáticos (incluyendo, por ejemplo, fenilo y naftilo) o alifáticos (incluyendo alifático insaturado,

alifático parcialmente saturado o alifático saturado); y pueden ser carbocíclicos o heterocíclicos. Entre los grupos heterocíclicos G, algunos heteroátomos apropiados son, sin limitación, nitrógeno, azufre, oxígeno y combinaciones de ellos. Los sistemas de anillos apropiados como grupo químico G pueden ser monocíclicos, bicíclicos, tricíclicos, policíclicos, espiro o fusionados; entre los sistemas de anillos H de grupos químicos apropiados que son bicíclicos, tricíclicos o fusionados, los diversos anillos en un grupo químico simple G pueden ser todos del mismo tipo o pueden ser de dos o más tipos (por ejemplo, un anillo aromático puede estar fusionado con un anillo alifático).

[0043] En algunas formas de realización, G es un sistema de anillos que contiene un anillo de 3 miembros saturado o insaturado tales como, sin limitación, un anillo ciclopropano, ciclopropeno, epóxido o aziridina sustituidos o no sustituidos.

[0044] En algunas formas de realización, G es un sistema de anillos que contiene un anillo heterocíclico de 4 miembros; en algunas de tales formas de realización, el anillo heterocíclico contiene exactamente un heteroátomo. En algunas formas de

realización, G es un sistema de anillos que contiene un anillo heterocíclico con 5 o más miembros; en algunas de tales formas de realización, el anillo heterocíclico contiene 1 a 4 heteroátomos. En algunas formas de realización, el anillo en G no está sustituido; en otras formas de realización, el sistema de anillos contiene 1 a 5 sustituyentes; en algunas formas de realización en las que G contiene sustituyentes, cada sustituyente puede seleccionarse, de modo independiente, de los sustituyentes descritos en la presente con anterioridad. También son apropiadas las formas de realización en las que G es un sistema de anillos carbocíclicos.

[0045] En algunas formas de realización, cada G es independientemente un fenilo, piridilo, ciclohexilo, ciclopentilo, cicloheptilo, pirolilo, furilo, tiofenilo, triazolilo, pirazolilo, 1,3-dioxolanilo o morfolinilo sustituido o no sustituido. Entre estas formas de realización están incluidas aquellas formas de realización, por ejemplo, en las que G es fenilo, ciclopentilo, cicloheptilo o ciclohexilo sustituido o no sustituido. En algunas formas de realización, G es ciclopentilo, cicloheptilo, ciclohexilo, fenilo o fenilo sustituido. Entre las formas de realización en

las que G es fenilo sustituido, están las formas de realización, sin limitación, en las que hay 1, 2 ó 3 sustituyentes. En algunas formas de realización en las que G es fenilo sustituido están las formas de realización, sin limitación, en las que los sustituyentes están seleccionados, de modo independiente, de metilo, metoxi y halo.

[0046] También están contempladas las formas de realización en las que R^3 y R^4 se combinan en un grupo simple, que se pueden unir con el número de átomo de carbono 3 del anillo ciclopropeno por un enlace doble. Algunos de tales compuestos se describen en la publicación de patente US 2005/0288189.

[0047] En algunas formas de realización, se pueden usar uno o varios ciclopropenos en los que uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno. En algunas formas de realización, R^1 o R^2 o tanto R^1 como R^2 pueden ser hidrógeno. En algunas formas de realización, R^3 o R^4 o tanto R^3 como R^4 pueden ser hidrógeno. En algunas formas de realización, R^2 , R^3 y R^4 pueden ser hidrógeno.

[0048] En algunas formas de realización, uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden tener una estructura que no tiene enlace doble. De modo independiente, en algunas

formas de realización, uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser una estructura que no tiene enlace triple. En algunas formas de realización, uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden tener una estructura que no tiene sustituyente de átomo de halógeno. En algunas formas de realización, uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden tener una estructura que no tiene sustituyente que es iónico.

[0049] En algunas formas de realización, uno o varios de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser hidrógeno o alquilo (C_1 - C_{10}). En algunas formas de realización, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 puede ser hidrógeno o alquilo (C_1 - C_8). En algunas formas de realización, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 puede ser hidrógeno o alquilo (C_1 - C_4). En algunas formas de realización, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 puede ser hidrógeno o metilo. En algunas formas de realización, R^1 puede ser alquilo (C_1 - C_4) y cada uno de R^2 , R^3 y R^4 puede ser hidrógeno. En algunas formas de realización, R^1 puede ser metilo y cada uno de R^2 , R^3 y R^4 puede ser hidrógeno y el ciclopropeno se conoce en la presente como "1-metilciclopropeno" o "1-MCP".

[0050] En algunas formas de realización, se puede usar un ciclopropeno que tiene un punto de ebullición a presión de una atmósfera de 50 °C o menos; o 25 °C o

menos; o 15 °C o menos. En algunas formas de realización, se pueden usar un ciclopropeno que tiene un punto de ebullición a una presión de una atmósfera de -100 °C o más; -50 °C o más; o -25 °C o más; o 0 °C o más.

[0051] Los ciclopropenos se pueden preparar por medio de cualquier método. Algunos métodos de preparación apropiados de ciclopropenos incluyen, pero sin limitación, los procesos revelados en las patentes U.S. Nros. 5.518.988 y 6.017.849.

[0052] En algunas formas de realización, la composición puede incluir al menos un agente encapsulante molecular para el ciclopropeno. En algunas formas de realización, al menos un agente encapsulante molecular puede encapsular uno o varios ciclopropenos o una parte de uno o varios ciclopropenos. Un complejo que contiene una molécula de ciclopropeno o una parte de una molécula de ciclopropeno encapsulada en una molécula de un agente encapsulante molecular se conoce en la presente como un "complejo molecular de ciclopropeno" o "complejo de compuesto de ciclopropeno". En algunas formas de realización, los complejos moleculares de ciclopropeno pueden comprender al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 32, 40, 50, 60, 70, 80 ó 90%

(w/w) de la solución.

[0053] En algunas formas de realización, al menos un complejo molecular de ciclopropeno puede estar presente como un complejo de inclusión. En tal complejo de inclusión, el agente encapsulante molecular forma una cavidad y el ciclopropeno o una parte del ciclopropeno se ubica dentro de esa cavidad. En algunas formas de realización de complejos de inclusión, puede no haber un enlace covalente entre el ciclopropeno y el agente encapsulante molecular. En algunas formas de realización de complejos de inclusión, puede no haber un enlace iónico entre el ciclopropeno y el agente encapsulante molecular, ya sea que haya o no cualquier atracción electrostática entre uno o varios restos polares en el ciclopropeno y uno o varios restos polares en el agente encapsulante molecular.

[0054] En algunas formas de realización de complejos de inclusión, el interior de la cavidad del agente encapsulante molecular puede ser sustancialmente apolar o hidrofóbico o ambos y el ciclopropeno (o la parte del ciclopropeno ubicada dentro de esa cavidad) también es sustancialmente apolar o hidrofóbico o ambos. Si bien la presente invención no está limitada a ninguna teoría o mecanismo particular, se contempla que, en tales

complejos moleculares de ciclopropeno apolares, las fuerzas de Van der Waals o las interacciones hidrofóbicas o ambas produzcan que la molécula de ciclopropeno o su parte quede dentro de la cavidad del agente encapsulante molecular.

[0055] Los complejos moleculares de ciclopropeno se pueden preparar por cualquier medio. En un método de preparación, por ejemplo, estos complejos se pueden preparar poniendo en contacto el ciclopropeno con una solución o suspensión del agente encapsulante molecular y luego aislando el complejo, usando, por ejemplo, procesos revelados en la patente U. S. N.º 6.017.849. Por ejemplo, en otro método de preparación de un compuesto en el que se encapsula el ciclopropeno en un agente encapsulante molecular, el gas ciclopropeno se puede hacer burbujear a través de una solución de agente encapsulante molecular en agua, de la que primero se precipita el complejo y luego se aísla por filtración. En algunas formas de realización, los complejos se pueden preparar ya sea por los métodos anteriores y, después de aislarlos, se pueden secar y almacenar en forma sólida, por ejemplo, en forma de un polvo, para posterior adición a composiciones de utilidad.

[0056] La cantidad de agente encapsulante molecular se puede caracterizar por la relación de moles de agente encapsulante molecular a moles de ciclopropeno. En algunas formas de realización, la relación de moles de agente encapsulante molecular a moles de ciclopropeno puede ser de 0,1 o mayor; 0,2 o mayor; 0,5 o mayor; o 0,9 o mayor. En algunas formas de realización, la relación de moles de agente encapsulante molecular a moles de ciclopropeno puede ser de 2 o menos; o 1,5 o menos.

[0057] Los agentes encapsulantes moleculares apropiados incluyen, sin limitación, agentes encapsulantes moleculares orgánicos e inorgánicos. Los agentes encapsulantes moleculares orgánicos apropiados incluyen, sin limitación, ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas y éteres de corona. Los agentes encapsulantes moleculares inorgánicos apropiados incluyen, sin limitación, zeolitas. Las mezclas de agentes encapsulantes moleculares apropiados también son apropiadas. En algunas formas de realización, el agente encapsulante puede ser alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina o una mezcla de ellas. En algunas formas de realización, se puede usar

alfa-ciclodextrina. En algunas formas de realización, el agente encapsulante puede variar según la estructura del ciclopropeno o ciclopropenos usada. También se puede usar cualquier ciclodextrina o mezcla de ciclodextrinas, polímeros de ciclodextrina, ciclodextrinas modificadas o mezclas de ellos. Algunas ciclodextrinas están disponibles, por ejemplo, de Wacker Biochem Inc., Adrian, MI o Cerestar USA, Hammond, IN, así como otros vendedores.

[0058] Las fuentes de energía - fuentes de energía principales apropiadas que se pueden utilizar incluyen conducción, convección y radiación. La energía de conducción se puede generar por resistencia eléctrica (por ejemplo, calentadores de cartucho, alambre de resistencia formado, calentadores cerámicos, calentadores de banda, calentadores de película de alambre y calentadores flexibles delgados). El calentamiento por convección se puede lograr por flujo de gas caliente o flujo de líquido caliente. Las fuentes de energía de radiación incluyen láseres, microondas e infrarroja, por ejemplo.

[0059] Las formas de realización incluyen métodos de tratamiento de plantas con los sistemas y/o métodos descritos en la presente. En algunas formas de

realización, el tratamiento de la planta o la parte de la planta con los sistemas y/o métodos proporcionados inhiben la respuesta al etileno response en la planta o partes de planta. El término "planta" se usa genéricamente también para incluir plantas de tallo leñoso además de cultivos de campo, plantas en macetas, flores cortadas, frutas cosechadas y vegetales y productos ornamentales. Los ejemplos de plantas que se pueden tratar por medio de formas de realización incluyen, pero sin limitación, aquellos enumerados más abajo.

[0060] En algunas formas de realización, una planta o partes de la planta se pueden tratar a niveles de ciclopropeno que inhiben la respuesta a etileno en la planta o parte de planta. En algunas formas de realización, una planta o partes de la planta se pueden tratar a niveles que están por debajo de los niveles fitotóxicos. El nivel fitotóxico puede variar no sólo por la planta sino también por el cultivar. El tratamiento se puede llevar a cabo en plantas en crecimiento o en partes de plantas que fueron cosechadas de plantas en crecimiento. Se contempla que, al realizar el tratamiento en plantas en crecimiento, la composición se puede poner en contacto con toda la planta o se

puede poner en contacto con una o varias partes de planta. Las partes de planta incluyen cualquier parte de una planta que incluye, pero sin limitación, flores, brotes, floraciones, semillas, esquejes, raíces, bulbos, frutas, verduras, hojas y combinaciones de ellos. En algunas formas de realización, las plantas se pueden tratar con composiciones descritas en la presente antes o después de la cosecha de las partes de plantas de utilidad.

[0061] Los tratamientos apropiados se pueden llevar a cabo en una planta o partes de planta en un campo, en un jardín, en un edificio (como, por ejemplo, un invernadero), en un recipiente cerrado o en otra ubicación. Los tratamientos apropiados se pueden llevar a cabo en una planta que se planta en un suelo al aire libre, en uno o varios recipientes (como, por ejemplo, maceta, plantador o vaso), en lechos confinados o canteros o en otros lugares. En algunas formas de realización, el tratamiento se puede llevar a cabo en una planta que está en una ubicación distinta de un edificio. En algunas formas de realización, una planta se puede tratar mientras crece en un recipiente como, por ejemplo, una maceta, pisos o lecho portátil. En otra forma de realización, los sistemas y métodos

proporcionados se llevan a cabo dentro de un ambiente cerrado. En otra forma de realización, el ambiente cerrado incluye un espacio de almacenamiento en frío, un refrigerador, un contenedor de transporte o combinaciones de ellos.

[0062] Si se usan correctamente, los sistemas y métodos descritos en la presente evitan numerosos efectos de etileno, muchos de los cuales se describieron en las patentes U.S. Nros. 5.518.988 y 3.879.188, incorporadas ambas por referencia en su totalidad en la presente. Las formas de realización descritas en la presente se pueden emplear para influir sobre una o varias de las respuestas de la planta al etileno. Las respuestas a etileno se pueden iniciar por fuentes de etileno exógenas o endógenas. Las respuestas a etileno incluyen, pero sin limitación, (i) la maduración y/o la senescencia de flores, frutas y verduras, (ii) la abscisión de follaje, flores y frutas, (iii) la prolongación de la vida de productos ornamentales, tales como plantas en maceta, flores cortadas, arbustos y plántulas latentes, (iv) la inhibición del crecimiento en algunas plantas tales como planta de arveja y (v) la estimulación del crecimiento de plantas en algunas plantas tales como la planta de arroz.

[0063] Las verduras que se pueden tratar para inhibir la senescencia incluyen, pero sin limitación, verduras verdes de hoja tales como lechuga (por ejemplo, *Lactuca sativa*), espinaca (*Spinaca oleracea*) y calabaza (*Brassica oleracea*); diversas raíces tales como papas (*Solanum tuberosum*), zanahorias (*Daucus*); bulbos tales como cebollas (*Allium sp.*); hierbas tales como albahaca (*Ocimum basilicum*), orégano (*Origanum vulgare*) y eneldo (*Anethum graveolens*); así como soja (*Glycine max*), habas (*Phaseolus limensis*), frijoles (*Lathyrus sp.*), maíz (*Zea mays*), brócoli (*Brassica oleracea italica*), coliflor (*Brassica oleracea botrytis*) y espárrago (*Asparagus officinalis*).

[0064] Las frutas que se pueden tratar por medio de los métodos de la presente invención para inhibir la maduración incluyen, pero sin limitación, tomates (*Lycopersicon esculentum*), manzanas (*Malus domestica*), bananas (*Musa sapientum*), peras (*Pyrus communis*), papaya (*Carica papyra*), mangos (*Mangifera indica*), duraznos (*Prunus persica*), damascos (*Prunus armeniaca*), nectarinas (*Prunus persica nectarina*), naranjas (*Citrus sp.*), limones (*Citrus limonia*), limas (*Citrus aurantifolia*), pomelo (*Citrus paradisi*), tangerinas (*Citrus nobilis deliciosa*), kiwi (*Actinidia chinensis*),

melones tales como cantalupos (*C. cantalupensis*) y melones reticulados (*C. melo*), piñas (*Aranae comosus*), caquis (*Diospyros sp.*) y frambuesas (por ejemplo, *Fragaria* o *Rubus ursinus*), arándanos (*Vaccinium sp.*), judías verdes (*Phaseolus vulgaris*), miembros del género *Cucumis* tales como pepino (*C. sativus*) y paltas (*Persea americana*).

[0065] Las plantas ornamentales que se pueden tratar por medio de los métodos de la presente invención para inhibir la senescencia y/o para prolongar la vida y el aspecto de la flor (como el retardo del marchitamiento), incluyen, pero sin limitación, plantas ornamentales en maceta y flores cortadas. Las plantas ornamentales en macetas y las flores cortadas que se pueden tratar incluyen, pero sin limitación, azalea (*Rhododendron spp.*), hortensia (*Macrophylla hydrangea*), hibisco (*Hibiscus rosasanensis*), boca de dragón (*Antirrhinum sp.*), flor de pascua (*Euphorbia pulcherima*), cacto (por ejemplo, *Cactaceae schlumbergera truncata*), begonias (*Begonia sp.*), rosas (*Rosa sp.*), tulipanes (*Tulipa sp.*), narcisos (*Narcissus sp.*), petunias (*Petunia hybrida*), clavel (*Dianthus caryophyllus*), lirio (por ejemplo, *Lilium sp.*), gladiolo (*Gladiolus sp.*), *Alstroemeria* (*Alstroemaria*

brasiliensis), anémona (por ejemplo, *Anemone bland*), colombina (*Aquilegia sp.*), aralia (por ejemplo, *Aralia chinesis*), aster (por ejemplo, *Aster carolinianus*), buganvillas (*Bougainvillea sp.*), camelias (*Camellia sp.*), campanitas (*Campanula sp.*), cresta de gallo (*Celosia sp.*), falso ciprés (*Chamaecyparis sp.*), crisantemo (*Chrysanthemum sp.*), clemátide (*Clematis sp.*), ciclamen (*Cyclamen sp.*), fresia (por ejemplo, *Freesia refracta*), y orquídeas de la familia *Orchidaceae*.

[0066] Las plantas que se pueden tratar para inhibir la abscisión del follaje, las flores y las frutas incluyen, pero sin limitación, algodón (*Gossypium spp.*), manzanas, peras, cerezas (*Prunus avium*), pecán (*Carva illinoensis*), uvas (*Vitis vinifera*), olivas (por ejemplo, *Olea europaea*), café (*Cofffea arabica*), habichuela (*Phaseolus vulgaris*) e higo llorón (*Ficus benjamina*), así como plántulas latentes que incluyen, pero sin limitación, aquellas de diversos árboles frutales que incluyen manzanas, plantas ornamentales, arbustos y plantones.

[0067] Además, los arbustos que se pueden tratar para inhibir la abscisión de follaje incluyen, pero sin limitación, ligustro (*Ligustrum sp.*), *Photina sp.*,

acebo (*Ilex* sp.), helechos de la familia Polypodiaceae, Schefflera sp., *Aglaonema* sp., *Cotoneaster* sp., agracejo (*Berberis* sp.), *Myrica* sp., *Abelia* sp., acacia (*Acacia* sp.), y bromélicas de la familia Bromeliaceae.

[0068] Como se usa en la presente, la frase "planta" incluye plantas dicotiledóneas y plantas monocotiledóneas. Los ejemplos de plantas dicotiledóneas incluyen tabaco, *Arabidopsis*, soja, tomate, papaya, canola, girasol, algodón, alfalfa, papa, vid, guandú, guisante, *Brassica*, garbanzo, remolacha azucarera, colza, sandía, melón, pimiento, maní, calabaza, rábano, espinaca, calabacín, brócoli, repollo, zanahoria, coliflor, apio, col china, pepino, berenjena y lechuga. Los ejemplos de plantas monocotiledóneas incluyen maíz, arroz, trigo, caña de azúcar, cebada, centeno, sorgo, orquídeas, bambú, plátano, totoras, lirios, avena, cebolla, mijo y triticale.

[0069] Como se usa en la presente, la frase "material vegetal" se refiere a hojas, tallos, raíces, flores o partes de flores, frutas, polen, óvulos, cigotos, semillas, esquejes, cultivos celulares o tisulares o cualquier otra parte o producto de una planta. En cierta forma de realización, el material vegetal

incluye cotiledón y hoja.

[0070] Como se usa en la presente, la frase "tejido tisular" se refiere a un grupo de células de plantas organizadas en una unidad estructural y funcional. Cualquier tejido de una planta en planta o en cultivo se incluye, por ejemplo: plantas enteras, órganos de plantas, semillas de plantas, cultivo tisular y cualquier grupo de células de plantas organizadas en unidades estructurales y/o funcionales.

[0071] También se proporcionan dispositivos para el suministro libre de solventes de compuestos volátiles. En una forma de realización, el dispositivo comprende componentes revelados en los sistemas proporcionados dentro. Los dispositivos apropiados adicionales se describen en los números de patente US 7.540.286 (dispositivo de inhalación para partículas en aerosol), 7.832.410 (dispositivo para cigarrillo electrónico), solicitud de patente US 2006/0037998 (dispositivo accionador térmicamente controlado) y solicitud de patente internacional WO 2013/034453 (nuevo dispositivo de cigarrillo electrónico), cuyos contenidos se incorporan en la presente por referencia en su totalidad. La modificación de estos dispositivos se puede lograr en base a propiedades de compuestos

volátiles particulares por suministrar.

[0072] La presente invención se describe luego en los siguientes ejemplos, que se ofrecen de forma ilustrativa y no pretenden limitar la invención de ninguna manera.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

[0073] 10,38 g de complejo de α -ciclodextrina/1-MCP (proporcionado por AgroFresh, 1-MCP = 3,8%) se colocan en un tubo de desorción térmica y se desorben, bajo un flujo de 9,8 ml/min de helio a 200 °C en una bolsa prellenada con 800 ml de aire. El volumen final total de la bolsa es de 900 ml. La presencia de 1-MCP se confirma por espectrometría de masa. Se halla que la concentración de 1-MCP, determinada por cromatografía gaseosa, es de 153 ppm. Si todo el 1-MCP presente en la muestra inicial se libera (sin degradación), entonces la concentración en la bolsa sería de 197 ppm. Así, se obtiene el 78% de la cantidad teórica de 1-MCP en la bolsa.

Ejemplo 2

[0074] Se añaden 0,57 mg de HAIP SF08016 (AgroFresh, 4,33% de 1-MCP) en una botella de vidrio de 123 ml y la botella se cierra (sello hermético al aire) con una salida para sacar la muestra gaseosa para análisis. La botella se calienta luego a diferentes temperaturas durante 30 min y la concentración de 1-MCP en la botella se mide por cromatografía gaseosa y se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. % de recuperación de 1-MCP a diferentes temperaturas		
Temperatura (°C)	1-MCP (ppm)	% recuperado
35	0	0
50	0	0
100	11,9	13
150	61,0	68
180	79,7	88

Ejemplo 3

[0075] Se añaden 0,66 mg de HAIP SF08016 (AgroFresh, 4,33% de 1-MCP) a una botella de vidrio de 123 ml y la botella se cierra (sello hermético al aire) con una salida para sacar la muestra gaseosa para análisis. La botella luego se calienta a 180 °C durante 30 min y la concentración de 1-MCP en la botella se midió por cromatografía gaseosa. La concentración de 1-MCP es de 121 ppm. El valor calculado es de 105 ppm.

Ejemplo 4

[0076] Usando un vaporizador comercial (Extreme Q Vaporizer; mostrado en la Figura 1), se lleva a cabo una serie de experimentos usando diferentes fuentes y cantidades de HAIP (HAIP representa High Active Ingredient Product que es el complejo entre α -ciclodextrina y 1-MCP, en el que la concentración de 1-MCP está entre el 4,6 y el 4,0%).

[0077] Para todos los experimentos enumerados más abajo, el calentador se mantiene a 230 °C y la velocidad del ventilador se fija en la regulación más baja (F-1) que proporciona una tasa de flujo de 15,9

ml/seg. El aire de salida se recolecta en bolsas Tedlar y el contenido se analiza por cromatografía gaseosa para determinar la concentración de 1-MCP usando isobutileno como un estándar externo.

Tabla 2. % de recuperación de 1-MCP de diversas preparaciones de HAIP			
ID de la muestra	Cantidad (mg)	Forma de HAIP (aditivo)	Rendimiento de 1-MCP (%)
TG2135-1	10,2	Polvo (ninguno)	18,7
TG2135-2	1,9	Polvo (ninguno)	36,8
TG2137-1A	9,2	Polvo (Al_2O_3 , 10%)	43,3
TG2137-2A	17,8	Polvo (Al_2O_3 , 50%)	74,1
TG2141-1	190	Comprimido (ninguno)	66,1
TG2135-1	89,9	Polvo	52,8

		(ninguno)	
TG2141-1	190	Comprimido (ninguno)	66,1

[0078] Los resultados en la Tabla 2 indican que, por calentamiento el complejo entre α -ciclodextrina y 1-MCP, se puede generar 1-MCP puro con altos rendimientos que luego se puede usar para tratar frutas y vegetales.

Ejemplo 5

[0079] El vaporizador comercial (Extreme Q Vaporizer; mostrado en la Figura 1) se modifica para obtener la tasa de flujo menor. Se lleva a cabo una serie de experimentos usando diferentes fuentes y cantidades de HAIP (HAIP representa High Active Ingredient Product que es el complejo entre α -ciclodextrina y 1-MCP, en el que la concentración de 1-MCP está entre el 4,6 - 3,8%).

[0080] Para todos los experimentos enumerados más abajo, el calentador se mantiene a 230 °C y la tasa de flujo de 254 ml/min. El aire de salida se recolecta en

bolsas Tedlar y el contenido se analiza por cromatografía gaseosa para determinar la concentración de 1-MCP usando isobutileno como un estándar externo.

Tabla 3. % de recuperación de 1-MCP de diversas preparaciones de HAIP					
ID de la muestra	Cantidad (mg)	Forma de HAIP (aditivo)	Tiempo	Rendimiento de 1-MCP (%)	
TG2150-1	23,9	Polvo (ninguno)	15	85	
TG2152-2	20,7	Polvo (hierro, 6,7%)	15	100	
TG2153-1	48,3	Polvo (hierro, 6,7%)	15	87,2	
TG2154-2	17,1	Polvo (hierro, 6,7%)	5	86,7	

[0081] Los resultados en la Tabla 3 indican que, al reducir la tasa de flujo y añadir hierro a la α -ciclodextrina y 1-MCP, se puede incrementar el rendimiento de 1-MCP generado.

[0082] En algunas formas de realización, la presente invención se puede modificar también dentro del espíritu y el alcance de esta descripción. Esta solicitud, por ende, pretende cubrir diversas variaciones, usos o adaptaciones de la invención usando sus principios generales. Además, esta solicitud pretende cubrir tales alejamientos de la presente descripción como se produce dentro de la práctica conocida o habitual en el arte a la que pertenece esta invención y que entran dentro de los límites de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema libre de solventes para suministrar de un compuesto volátil, que comprende
 - (a) un complejo molecular del compuesto volátil con un agente encapsulante molecular;
 - (b) un compartimiento de tratamiento; y
 - (c) medio de fuente de energía.

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende un elastómero.

3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el elastómero comprende vinilacetato de etileno.

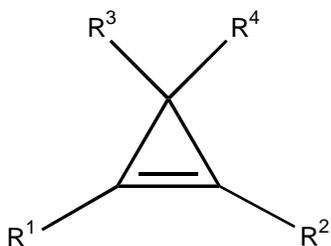
4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto volátil comprende un ciclopropeno.

5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el ciclopropeno es de la fórmula:



en donde R es un grupo alquilo, alqueno, alquino, cicloalquilo, cicloalquilalquilo, fenilo o naftilo sustituido o no sustituido; en donde los sustituyentes son, de modo independiente, halógeno, alcoxi o fenoxi sustituido o no sustituido.

6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde R es alquilo C₁-8.
7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde R es metilo.
8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el ciclopropeno es de la fórmula:



en donde R¹ es un grupo alquilo C₁-C₄, alqueno C₁-C₄, alquino C₁-C₄, cicloalquilo C₁-C₄, cicloalquilalquilo, fenilo o naftilo sustituido o no sustituido; y R², R³ y R⁴ son hidrógeno.

9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el ciclopropeno es 1-metilciclopropeno (1-MCP).
10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el agente encapsulante molecular está seleccionado del grupo que consiste en ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas, éteres de corona, zeolitas y combinaciones de ellos.
11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el agente encapsulante molecular comprende una ciclodextrina.
12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la ciclodextrina está seleccionada del grupo que consiste en alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina y combinaciones de ellos.
13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compartimiento de tratamiento está seleccionado del grupo que consiste en un tubo de

desorción térmica, una botella de vidrio, una bolsa Tedlar y combinaciones de ellos.

14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente de energía comprende al menos uno de energía eléctrica, energía magnética, energía electromagnética, energía ultrasónica, energía acústica y energía térmica.
15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente de energía comprende al menos una energía característica de forma de onda, frecuencia, amplitud o duración.
16. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio de fuente de energía comprende el calentamiento hasta una temperatura de entre 100 °C y 300 °C.
17. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio de fuente de energía comprende el calentamiento hasta una temperatura de entre 150 °C y 250 °C.

18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente cerrado.
19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente a una temperatura de entre -30 °C y 10 °C.
20. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un espacio de almacenamiento en frío o instalación de almacenamiento en frío.
21. Un método para suministrar de un compuesto volátil, que comprende:
 - (a) proporcionar un complejo molecular del compuesto volátil con un agente encapsulante molecular;
 - (b) colocar el complejo molecular en un compartimiento de tratamiento; y
 - (c) aplicar medio de fuente de energía al compartimiento de tratamiento, liberando así el compuesto volátil del complejo molecular.

22. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde la pérdida del compuesto volátil es inferior al 20%.
23. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde se usa el sistema de acuerdo con la reivindicación 1.
24. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el compuesto volátil comprende un ciclopropeno.
25. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde el ciclopropeno es de la fórmula:

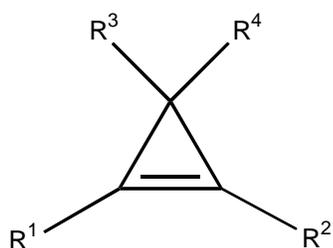


en donde R es un grupo alquilo, alqueno, alquino, cicloalquilo, cicloalquilalquilo, fenilo o naftilo sustituido o no sustituido; en donde los sustituyentes son, de modo independiente, halógeno, alcoxi o fenoxi sustituido o no sustituido.

26. El método de acuerdo con la reivindicación 25, en donde R es alquilo C₁-8.

27. El método de acuerdo con la reivindicación 25, en donde R es metilo.

28. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde el ciclopropeno es de la fórmula:



en donde R¹ es un grupo alquilo C₁-C₄, alquenilo C₁-C₄, alquinilo C₁-C₄, cicloalquilo C₁-C₄, cicloalquilalquilo, fenilo o naptilo sustituido o no sustituido; y R², R³ y R⁴ son hidrógeno.

29. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde el ciclopropeno es 1-metilciclopropeno (1-MCP).

30. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el agente encapsulante molecular está seleccionado del grupo que consiste en ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no

sustituidas, éteres de corona, zeolitas y combinaciones de ellos.

31. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el agente encapsulante molecular comprende una ciclodextrina.
32. El método de acuerdo con la reivindicación 31, en donde la ciclodextrina está seleccionada del grupo que consiste en alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina y combinaciones de ellos.
33. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el compartimiento de tratamiento está seleccionado del grupo que consiste en un tubo de desorción térmica, una botella de vidrio, una bolsa Tedlar y combinaciones de ellos.
34. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde la fuente de energía comprende al menos uno de energía eléctrica, energía magnética, energía electromagnética, energía ultrasónica, energía acústica y energía térmica.

35. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde la fuente de energía comprende al menos una energía característica de forma de onda, frecuencia, amplitud o duración.
36. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el medio de fuente de energía comprende el calentamiento hasta una temperatura de entre 100 °C y 300 °C.
37. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el medio de fuente de energía comprende el calentamiento hasta una temperatura de entre 150 °C y 250 °C.
38. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente cerrado.
39. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un ambiente a una temperatura de entre -30 °C y 10 °C.

40. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el medio de fuente de energía se lleva a cabo en un espacio de almacenamiento en frío o instalación de almacenamiento en frío.
41. Un método de retraso de la maduración de una planta o parte de una planta, que comprende tratar la planta o partes de la planta usando el sistema de acuerdo con la reivindicación 1.
42. Un método de retraso de la maduración de una planta o parte de una planta, que comprende tratar la planta o partes de la planta usando el método de acuerdo con la reivindicación 21.

CAVELIER
ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, S. - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

AGROFRESH INC.

domiciliado: (s)
en/of

400 Arcola Road
PO Box 7000
Collegeville, PA 19426
United States of America

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6253 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Círculo de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial e Intelectual, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativo, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan.

La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como litisconsortes, como agentes o funcionarios, como terceros, por llamamiento en garantía o

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6253 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for all Industrial and Intellectual Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities, courts of arbitration, in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and suits instituted by us or against us.

The representative may, in our name, designate attorneys to act before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint litigant, representative without power of attorney, third party, when summoned to appear in court or as

como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los apoderados que ella designe para transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.

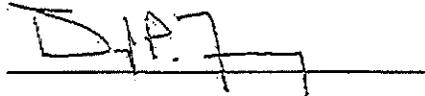
intervener ad excludendum. Under this authorization, the representative may empower the attorneys appointed thereby to compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign and substitute the power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this: January 7, 2015

En/in Midland, Michigan, USA

Por/by Darryl P. Erickey, Assistant Secretary

Firma/Signature



CAVELIER

ABOGADOS

Señor Director

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Asunto :Solicitud de patente para **SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL SUMINISTRO LIBRE DE SOLVENTES DE COMPUESTOS VOLÁTILES PCT/US2014/056488**

Solicitante :**AGROFRESH INC.**

Yo, ADRIANÁ ZAPATA GIRALDO mayor de edad, vecina de esta ciudad, identificada con cédula de ciudadanía No. 51.680.061 de Bogotá, en mi calidad de representante legal de la sociedad CAVELIER ABOGADOS domiciliada en la Carrera 4 No. 72-35, en desarrollo de la representación que le fue otorgada por **AGROFRESH INC.**, confiero poder a los doctores ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI identificado con cédula de ciudadanía No. 79.780.910 de Bogotá, portador de la Tarjeta Profesional No. 114.908, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 de Usaquén, portadora de la Tarjeta Profesional No. 23.555, JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL, identificado con la cédula de ciudadanía No. 16.209.380 de Cartago (Valle), portador de la Tarjeta Profesional No. 40.119 y EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY identificada con la cédula de ciudadanía No. 52.006.265 de Bogotá, portadora de la Tarjeta Profesional No. 65.794, para presentar la solicitud de registro de la patente indicada en la referencia.

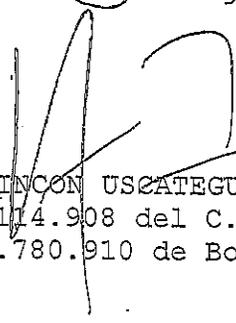
Los apoderados quedan facultados para interponer recursos, transigir, conciliar, desistir, cancelar, recibir, renunciar, sustituir y revocar las sustituciones, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Señor Director,


ADRIANA ZAPATA GIRALDO

C.C. No. 51.680.061 de Bogotá

Acepto:


ANDRES RINCÓN USCÁTEGUI

T.P.A. No. 114.908 del C.S.J.
C.C. No. 79.780.910 de Bogotá

MMS\SDC\COLO-12285-841-012-1

"EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS"

BOGOTÁ - Edificio Siskí - Carrera 4 No. 72 - 35 - Tel: (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax In U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 43 A No. 1 - 50 - Torre Protección Oficina 852 - Tel: (57-4) 520 4760 / (57-4) 326 0789 / (57) 317 365 8863 / (57) 318 532 2385- COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL SUMINISTRO LIBRE DE
SOLVENTES DE COMPUESTOS VOLÁTILES

RESUMEN

Se proporcionan sistemas y métodos para el suministro libre de solventes de compuestos volátiles, donde se usa un medio de fuente de energía para liberar los compuestos volátiles. Los sistemas y métodos proporcionados en la presente tienen al menos una ventaja de que (1) no se requiere solvente (por ejemplo, agua); (2) liberación inmediata de compuestos volátiles (por ejemplo, se puede liberar 1-MCP de HAIP en un lapso de milisegundos o segundos en lugar de minutos u horas del método existente usando agua); y/o (3) inicio y detención instantánea del suministro del compuesto volátil.

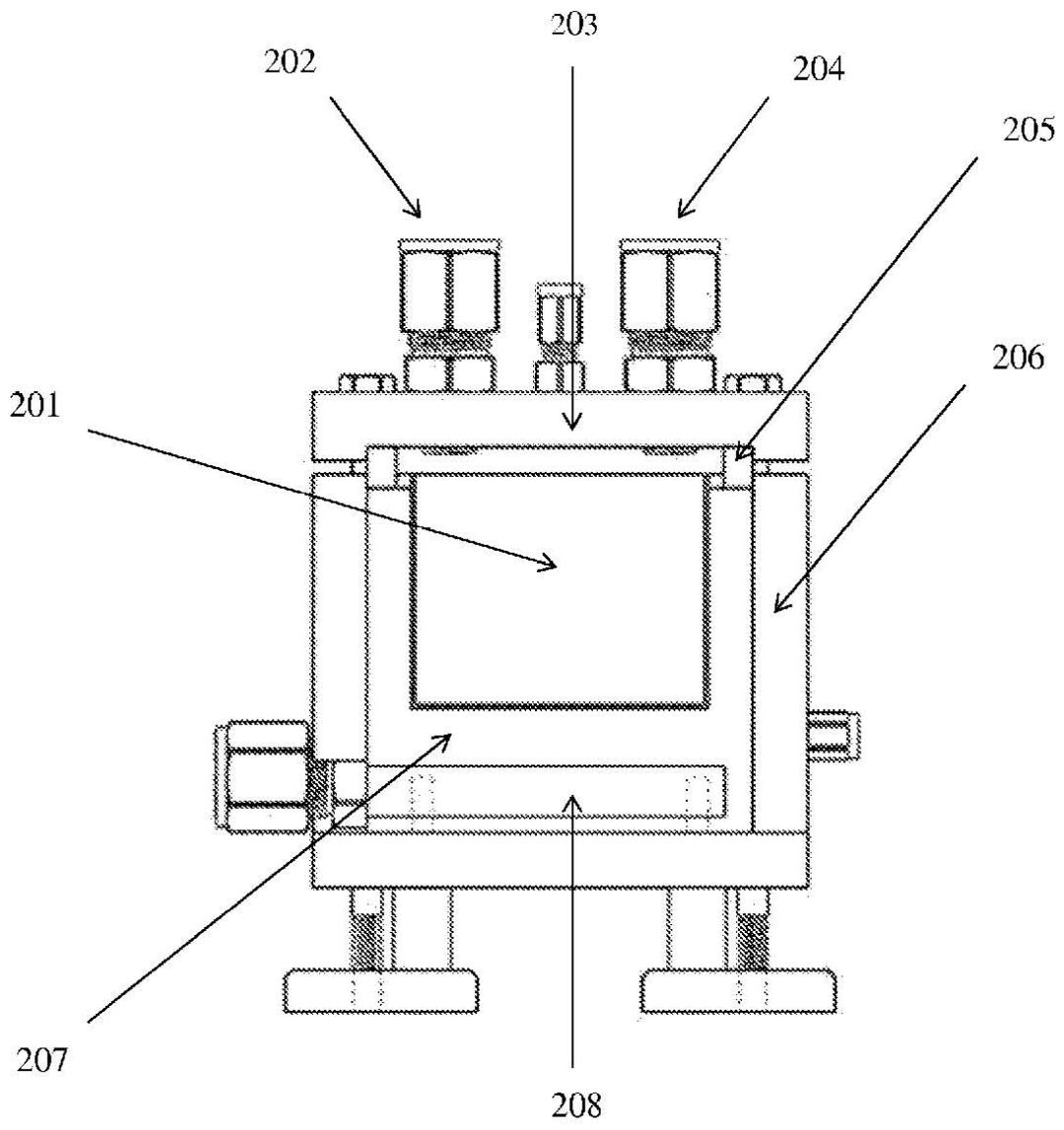


FIG. 2

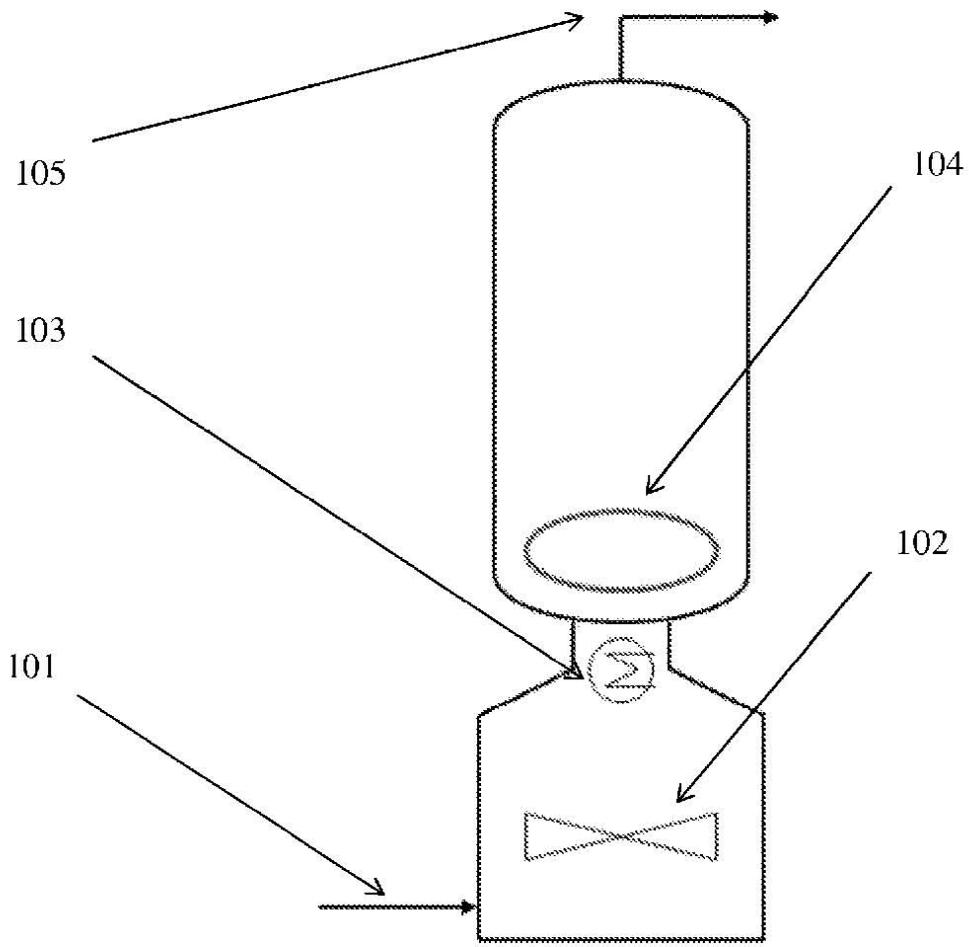


FIG. 1