

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 308**

51 Int. Cl.:

A61L 2/235 (2006.01)

A61L 9/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2010 E 10714534 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 2419148**

54 Título: **Aparato para descargar un material volátil**

30 Prioridad:

16.04.2009 CA 2662806

16.04.2009 US 169840 P

27.01.2010 US 694637

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

30.05.2013

73 Titular/es:

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)

One Procter & Gamble Plaza

Cincinnati, OH 45202, US

72 Inventor/es:

GRUENBACHER, DANA, PAUL;

OLCHOVY, JASON, JOHN;

STANLEY, SCOTT, KENDYL;

STILL, JAMES, DOUGLAS;

SORDO, WALTER;

DEFLORIAN, STEFANO y

MORHAIN, CEDRIC

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 405 308 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

Aparato para descargar un material volátil.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato que tiene una membrana transpirable para descargar un material volátil a la atmósfera de manera continua.

Antecedentes de la invención

10 Por lo general se conoce el uso de un dispositivo para evaporar un material volátil en un espacio, especialmente un espacio doméstico, para suministrar una variedad de mejoras, tales como ambientar o perfumar el aire. Los sistemas a los que no se les suministra energía, por ejemplo, los sistemas que no se alimentan con energía eléctrica, son una forma popular para la descarga de materiales volátiles en la atmósfera. Estos sistemas pueden clasificarse en aquellos que requieren actuación humana, como los aerosoles, y aquellos que no requieren actuación humana, como los sistemas basados en mechas y geles. El primer tipo descarga los materiales volátiles a demanda y el segundo tipo de una manera más continua.

15 En la patente US-4.161.283 se describe un tipo de aparato para descarga un material volátil. Esta patente describe un artículo para descargar un material volátil que comprende un depósito, una hoja polimérica o membrana y una capa barrera unida de forma separable a la pared exterior del depósito. Un inconveniente de este tipo de artículo es su tendencia a la deslaminación y escape porque los materiales volátiles están en contacto con la membrana mientras están almacenados o sin usar. Otro inconveniente puede ser que los materiales volátiles se acumulen en la membrana durante el almacenamiento, dando como resultado un aumento en la intensidad inmediatamente después de retirar la capa barrera. Otro inconveniente puede ser que la fuerza de apertura haga difícil retirar la capa barrera sin dañar la hoja polimérica o membrana. Otro inconveniente más puede ser la selectividad de la membrana en cuanto a que no permita que los materiales volátiles de baja presión de vapor se difundan fácilmente a través del polímero.

25 En la patente US-4.824.707 se describe otro aparato para descargar un material volátil. Esta patente describe una unidad de ambientador decorativo que tiene una cápsula que contiene una provisión de fragancia volátil. La cápsula está atrapada entre una hoja microporosa y una hoja de respaldo. La cápsula se rompe al aplicar fuerza y la fragancia liberada se absorbe en la hoja microporosa que exuda gradualmente la fragancia. Este método puede limitar la longevidad de un aroma, pues todo el líquido se libera al mismo tiempo a la lámina microporosa y hay poco control sobre la manera en la que el líquido humedecerá la hoja microporosa.

30 Como tal, existe la necesidad de un aparato para suministrar, durante un período de tiempo, una liberación uniforme de materiales volátiles que tengan un amplio intervalo de pesos moleculares y presiones de vapor.

35 En WO99/03514 se refiere a un dispositivo dispensador de ambientador con una característica de succión por capilaridad no porosa, que consiste en (a) un primer recipiente con un extremo superior abierto y un extremo inferior cerrado con una estructura de perforación puntiaguda que se extiende desde la superficie inferior interior, (b) un segundo recipiente que se invierte y se mete dentro del primer recipiente, con un extremo superior cerrado que comprende un medio emanador de vapor y un extremo inferior que está precintado con una membrana impermeable, y (c) un depósito de medio ambientador líquido contenido en el segundo recipiente.

En WO98/16262 se refiere a un dispositivo dispensador de ambientador que incluye un medio accionador de un pulsador que puede accionarse manualmente para iniciar la dispensación del ambientador en la atmósfera.

40 En US-2007/0055216 se refiere a unos parches olfatorios que comprenden una depresión formada por una capa de depósito, estando interpuesta la depresión entre una capa barrera y una capa permeable.

Sumario de la invención

45 Según una realización de la invención, se proporciona un aparato para suministrar un material volátil que comprende un mecanismo de descarga que tiene un depósito para contener un material volátil; un sustrato rompible fijado al depósito; un elemento de ruptura colocado adyacente al sustrato rompible; y una membrana microporosa que encierra el depósito, el sustrato rompible y el elemento de ruptura. El aparato puede suministrar un material volátil de una manera continua. En un aspecto de la invención, el aparato comprende una carcasa para el mecanismo de descarga. La carcasa puede tener respiraderos para facilitar la difusión de materiales volátiles desde el mecanismo de descarga. La superficie específica evaporativa de dicha membrana microporosa es de 2 cm² a 35 cm². El mecanismo de descarga comprende además un ahuecamiento de recogida en comunicación de fluidos con dicha membrana microporosa y dicho depósito después de romper dicho sustrato rompible, en el que el fondo de dicho ahuecamiento de recogida queda más cerca de la membrana microporosa que del fondo del depósito para formar un escalón en el mecanismo (100) de descarga.

Breve descripción de los dibujos

Aunque la memoria descriptiva concluye con las reivindicaciones que indican especialmente y reivindican claramente el objeto de la invención, se considera que la presente invención se comprenderá mejor a partir de la descripción siguiente considerada en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 5 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de un aparato según la presente invención.
- La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva despiezada de una realización de un mecanismo de descarga según la presente invención.
- La Fig. 3 muestra una vista en sección transversal de otra realización de un elemento de ruptura según la presente invención.
- 10 La Fig. 4 muestra una vista en sección transversal de otra realización de un elemento de ruptura según la presente invención.
- La Fig. 5 muestra una vista lateral en alzado del mecanismo de descarga de la Fig. 2 según la presente invención.
- 15 La Fig. 6 muestra una vista frontal en alzado de una realización de una carcasa según la presente invención.
- La Fig. 7 muestra una vista en planta superior de la carcasa de la Fig. 6.
- La Fig. 8 muestra una vista en sección transversal a lo largo de las líneas 8-8 del aparato de la Fig. 1.
- La Fig. 9 muestra la vista en sección transversal de la Fig. 8 donde el mecanismo de descarga está siendo recibido por la carcasa.
- 20 La Fig. 10 es un gráfico que muestra los perfiles de evaporación de los materiales volátiles que tienen diferentes intervalos de presión de vapor evaporados desde una membrana transpirable según la presente invención
- La Fig. 11 es un gráfico que muestra los perfiles de evaporación de los materiales volátiles evaporados desde una membrana de polietileno y una membrana transpirable según la presente invención.

25 Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para la descarga de un material volátil a la atmósfera. Se contempla que el aparato puede configurarse para usar en una variedad de aplicaciones para suministrar materiales volátiles a la atmósfera.

- 30 Por ejemplo, el aparato puede configurarse para usar con un dispositivo alimentado con energía. Un dispositivo alimentado con energía ilustrativo puede ser un dispositivo de calentamiento eléctrico. Más especialmente, el dispositivo puede ser un ambientador eléctrico que se enchufa a una toma de pared como el que se describe en US-7.223.361; un dispositivo de calentamiento alimentado con una batería; u otros dispositivos de calentamiento (p. ej. dispositivos alimentados mediante reacciones químicas tales como sistemas por combustible con catalizador; dispositivos alimentados por energía solar, etc.). En estos dispositivos, el mecanismo de descarga de material volátil
- 35 puede colocarse cerca de la superficie de calentamiento para difundir el material volátil. La fórmula del material volátil puede ajustarse para incluir una fórmula con una presión de vapor total más baja.

- El aparato también puede configurarse para usar con un sistema purificador de aire para suministrar tanto aire purificado como materiales volátiles a la atmósfera. Ejemplos no limitativos incluyen sistemas purificadores de aire que utilizan una tecnología de ionización y/o filtración para usar en espacios pequeños (p. ej. dormitorios, baños, automóviles, etc...), y sistemas centrales de calefacción/aire acondicionado para toda la casa (p. ej. HVAC: calefacción, ventilación y aire acondicionado por sus siglas en inglés heating, ventilating, and air conditioning).
- 40

El aparato también puede configurarse para usar con un spray de aire aerosol o no aerosol. En esta realización, el mecanismo de descarga puede suministrar materiales volátiles a demanda del usuario o programado para descargar automáticamente materiales volátiles a la atmósfera.

- 45 El aparato también puede configurarse para usar con un ventilador para descargar materiales volátiles a la atmósfera.

- Con el objeto de ilustrar la presente invención con detalle, la invención se describe abajo en un sistema sin alimentación de energía. "Sin alimentación de energía" significa que el aparato es pasivo y no requiere la alimentación de una fuente externa de energía. Concretamente, el aparato no necesita la alimentación de una fuente de calor, gas o corriente eléctrica y el material volátil no se suministra con medios de aerosol.
- 50

En la realización sin alimentación de energía, el aparato de la presente invención suministra un material volátil de una manera sustancialmente continua cuando el aparato está en una posición de reposo (es decir, el aparato no se está moviendo). El nivel de emisión de materiales volátiles puede exhibir una intensidad uniforme hasta que prácticamente todos los materiales volátiles se agoten. La emisión continua de los materiales volátiles puede ser de cualquier duración adecuada, incluidos, aunque no de forma limitativa, hasta: 20 días, 30 días, 60 días, 90 días, períodos más cortos o más largos, o cualquier período entre 30 a 90 días.

El aparato de la presente invención es adecuado para proporcionar fragancias, ambientadores, desodorantes, eliminadores de olores, neutralizadores de malos olores, insecticidas, repelentes de insectos, sustancias medicinales, desinfectantes, higienizantes, sustancias que mejoran el estado de ánimo, y coadyuvantes de aromaterapia, o para cualquier otro fin que utilice un material volátil que actúe para condicionar, modificar, o cambiar de otro modo la atmósfera o el ambiente. Con el objeto de ilustrar la presente invención con detalle, pero sin pretender limitar su alcance, la invención será descrita en un sistema de refrigeración de aire para suministrar un líquido que contiene materias primas de perfume.

Con referencia a la Fig. 1, se muestra un aparato **10** según la presente invención. El aparato **10** incluye un mecanismo **100** de descarga y una carcasa **200**.

Mecanismo de descarga

Con referencia a la Fig. 2, el mecanismo **100** de descarga comprende una anchura, longitud y profundidad a lo largo de un eje x, un eje y, y un eje z, respectivamente. La anchura, longitud y profundidad pueden ser tales que el mecanismo **100** de descarga se considere compacto y/o portátil. Por “compacto” o “portátil” se entiende que el mecanismo **100** de descarga puede llevarse fácil y cómodamente en un bolsillo, bolso o similares. El mecanismo **100** de descarga puede construirse como un artículo desechable de un solo uso o uno rellenable con un material volátil.

El mecanismo **100** de descarga puede incluir un labio **102** que define el perímetro exterior del mecanismo **100** de descarga y puede rodear un depósito **110** para contener un material volátil así como un ahuecamiento **112** de recogida. El mecanismo **100** de descarga también puede incluir un sustrato rompible **120** fijado al depósito **110**; Un elemento **130** de ruptura situado adyacente al sustrato rompible **120**; y una membrana transpirable **140** fijada al labio **102** y que encierra el sustrato rompible **120**, el depósito **110** y el ahuecamiento **112**.

El cuerpo **104** del mecanismo **100** de descarga puede ser termoformado, moldeado por inyección, o moldeado por soplado con cualquier material conocido. En algunas realizaciones, el cuerpo **104** incluye todos los aspectos estructurales del mecanismo **100** de descarga menos el sustrato rompible **120**, el elemento **130** de ruptura y la membrana transpirable **140**. En otras realizaciones, el cuerpo **104** incluye el elemento **130** de ruptura. El cuerpo **104** puede hacerse de un material con múltiples capas que puede incluir una capa barrera para prevenir la evaporación de un componente volátil y al menos una capa exterior que permita que un sustrato rompible **120** sea precintado por calor al cuerpo **104**. Una capa sellante adecuada incluiría una capa de polietileno o polipropileno o cualquier sellante de poliolefina adecuado que permita un precinto a prueba de fugas del depósito **110**. Los materiales adecuados para formar el cuerpo **104** del mecanismo **100** de descarga incluyen plásticos, tales como Pentaplast Pentaform[®] 2101 comercializado por Klockner. En algunas realizaciones, el material es un plástico translúcido coloreado o no coloreado. El material translúcido permite la observación del líquido y su vida útil.

Depósito

El mecanismo **100** de descarga puede comprender un depósito **110** para contener un material volátil. El depósito **110** incluye una anchura, longitud y profundidad a lo largo del eje x, eje y, y eje z, respectivamente. El depósito **110** puede ser alargado de manera que su relación de anchura a longitud sea de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 4:1, de forma alternativa aproximadamente 1,5:1 a aproximadamente 2,5:1. El depósito **110** puede tener una anchura de aproximadamente 45 mm a aproximadamente 55 mm, de forma alternativa aproximadamente 51 mm; una longitud de aproximadamente 15 mm a aproximadamente 30 mm a aproximadamente, de forma alternativa aproximadamente 23 mm; una profundidad de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 15 mm, de forma alternativa aproximadamente 11 mm. Las dimensiones del depósito **110** pueden ser tales que contengan aproximadamente 2 ml a aproximadamente 50 ml de líquido conteniendo un material volátil. De forma alternativa, el depósito **110** puede contener de aproximadamente 2 ml a aproximadamente 30 ml, de forma alternativa de aproximadamente 2 ml a aproximadamente 10 ml, de forma alternativa de aproximadamente 2 ml a aproximadamente 8 ml, de forma alternativa de aproximadamente 4 ml a aproximadamente 6 ml, de forma alternativa de aproximadamente 2 ml, de forma alternativa aproximadamente 6 ml de líquido conteniendo un material volátil.

El depósito **110** puede incluir una parte inferior **114** y una sola abertura **116**. El depósito **110** también puede tener una arista **122** que rodee la única abertura **116** o el borde superior del depósito **110**. Esta arista **122** puede proporcionar una superficie generalmente plana sobre la que se puede fijar un sustrato rompible **120**. La arista **122** permite que el área fijada del sustrato rompible **120** se encuentre alejada de las paredes interiores del depósito **110** donde el material volátil estaría contenido.

Se contempla que el mecanismo **100** de descarga de la presente invención pueda comprender dos o más depósitos (no mostrados) que puedan llenarse con el mismo o con diferentes materiales volátiles. Los depósitos pueden tener cualquier configuración que contacte la membrana transpirable **140** tras la ruptura. Por ejemplo, los depósitos pueden conectarse de forma opuesta para usar en un dispositivo abatible. En este dispositivo, la membrana transpirable **140** está en conexión de fluidos entre los depósitos.

Sustrato rompible

También con referencia a la Fig. 2, el mecanismo **100** de descarga incluye un sustrato rompible **120**. El sustrato rompible **120** puede configurarse de cualquier manera que evite que el material volátil en el depósito **110** entre en contacto con la membrana transpirable **140** antes de activar o romper el mecanismo **100** de descarga. En una realización, el sustrato rompible **120** puede encerrar el depósito antes de la activación, extendiéndose a través de la única abertura **116** y fijándose a la arista **122** del depósito **110**. El sustrato rompible **120** puede fijarse mediante una capa de adhesivos y/o sellado a presión o por calor, ligado ultrasónico, doblado con prensa y similares o una combinación de los mismos.

El sustrato rompible **120** puede hacerse de cualquier material que se rompa al aplicar una fuerza, con o sin presencia de un elemento que ayude a dicha ruptura. Como está previsto que el sustrato rompible **120** contenga un material volátil mientras esté en almacenamiento, éste puede hacerse con una capa de material barrera que evite la evaporación del material volátil antes de su uso previsto y una capa termosellable. Estos materiales pueden ser impermeables a vapores y líquidos. Los materiales barrera idóneos para el sustrato rompible **120** incluyen una película flexible, tal como una película polimérica, una lámina flexible o un material compuesto tal como un laminado de lámina/película polimérica. Las láminas flexibles idóneas incluyen una lámina metálica compuesta de una laca protectora de nitrocelulosa, un papel de aluminio de 20 micrómetros, una imprimación de poliuretano y un recubrimiento de polietileno de 15 g/m² (Lidfoil 118-0092), comercializado por Alcan Packaging. Las películas poliméricas idóneas incluyen películas de tereftalato de polietileno (PET), películas barrera de copolímero de acrilonitrilo como las que se venden bajo el nombre comercial Barex[®] de INOES, de copolímero de etileno y alcohol vinílico y combinaciones de los mismos. También se contempla el uso de películas barrera recubiertas como sustrato rompible **120**. Las películas barrera recubiertas que se pueden utilizar incluyen películas recubiertas con PET metalizado, polipropileno metalizado, sílice o alúmina. Cualquier material barrera, ya sea recubierto o sin recubrir, puede utilizarse solo o junto con otros materiales barrera.

Elemento de ruptura

El sustrato rompible **120** puede rasgarse para liberar un material volátil accionando un elemento **130** de ruptura. El elemento **130** de ruptura puede moldearse por inyección, compresión o presión utilizando una poliolefina como polietileno o polipropileno; poliéster; u otros plásticos conocidos por ser idóneos para el moldeo. El elemento **130** de ruptura también podría hacerse por termoconformado con una etapa de corte separada para eliminar las partes no aceptadas.

El elemento **130** de ruptura puede colocarse en un espacio **132** formado en el cuerpo **104** del mecanismo de descarga que está adyacente al sustrato rompible **120** y subyacente a una membrana transpirable **140**. El espacio **132** puede configurarse de tal manera que el elemento **132** de ruptura se monte dentro del espacio **132** y quede encerrado por una membrana transpirable **140**, sin necesitar así otros medios para contener el elemento **132** de ruptura en el mecanismo **100** de descarga. En una realización, el elemento **130** de ruptura se coloca entre y en contacto con dicho sustrato rompible **120** y dicha membrana transpirable **140**. Un elemento **130** de ruptura que está directamente adyacente a la membrana transpirable **140** puede facilitar la humectación de la membrana transpirable **140**. Más específicamente, se puede succionar el líquido por capilaridad entre el elemento **130** de ruptura y la membrana transpirable **140** permitiendo mantener una superficie específica de la membrana transpirable **140** humedecida durante más tiempo.

El elemento **130** de ruptura puede configurarse de cualquier manera que un usuario pueda accionar manualmente el elemento **130** de ruptura y rasgar el sustrato rompible **120** con relativa facilidad. En una realización, un usuario puede accionar el elemento **130** de ruptura comprimiéndolo manualmente. En otras realizaciones, el elemento **130** de ruptura puede rasgar el sustrato rompible **120** a través del contacto con un elemento proporcionado en una carcasa del mecanismo de descarga que encaja y comprime el elemento **130** de ruptura. Las fuerzas de compresión adecuadas para rasgar el sustrato rompible **120** con un elemento **130** de ruptura pueden ser inferiores a aproximadamente 25 N, de forma alternativa, inferiores a aproximadamente 20 N, de forma alternativa inferiores a aproximadamente 15 N, de forma alternativa inferiores a aproximadamente 10 N, de forma alternativa inferiores a aproximadamente 5 N, de forma alternativa de aproximadamente 1 N a aproximadamente 15 N, de forma alternativa, de aproximadamente 1 N a aproximadamente 10 N, de forma alternativa, de aproximadamente 1 N a aproximadamente 5 N.

La fuerza de compresión puede medirse usando un sistema electromecánico de medida, QTest Elite 10, comercializado por MTS, junto con una sonda de dedo UL 283 modificada hecha de poliamida. La sonda de dedo UL 283 se describe en *Standard for Air Fresheners and Deodorizers*, Norma 283 de UL, Fig. 10.1 (UL 31 de marzo de 2004). Como se describe en UL 283, Fig. 10.1, el radio de la punta del dedo es de 3,5 mm; la altura de la punta del

dedo es de 5 mm; la profundidad de la punta del dedo es de 5,8 mm. Sin embargo, a diferencia de la sonda de dedo descrita en el texto mencionado anteriormente, la sonda de dedo UL 283 modificada no incluye ninguna articulación. En lugar de eso, está en una posición fija que es perpendicular al elemento **130** de ruptura cuando se realiza la medición. La medición se produce a temperaturas ambiente (23 ± 2 °C). El perímetro del mecanismo **100** de descarga descansa sobre un accesorio de soporte, sin contactar o fijar directamente el elemento **130** de ruptura al accesorio de soporte. La velocidad de la cruceta del sistema electromecánico de medición se establece a 30 mm/min. La sonda de dedo UL 283 modificada se mueve hacia el elemento **130** de ruptura hasta contactar una región en la que se desea el desplazamiento para romper un sustrato rompible **120**. Cuando se utiliza un borde **134** como el que se describe en la presente memoria, la región de desplazamiento deseada es el punto intermedio del borde **134**. El punto intermedio es el punto que está a medio camino entre el extremo proximal y el extremo distal **136**. Por ejemplo, si un borde **134** está a 2 cm del extremo proximal hasta el extremo distal **136**, el punto intermedio se encuentra a 1 cm. La máquina se utiliza hasta que el elemento **130** de ruptura se desplace 6 mm. Se define el desplazamiento cero como el punto en el que se aplica 0,1 N de fuerza (es decir, precarga). La carga en el primer pico en el que el sustrato rompible **120** se rompe se registra como la fuerza hasta la ruptura. El experto en la técnica apreciará que las fuerzas de compresión variarán en función de las propiedades físicas y la ubicación de la membrana transpirable **140**, el elemento **130** de ruptura y el sustrato rompible **120** en un mecanismo **100** de descarga.

Existen numerosas realizaciones del elemento **130** de ruptura descritas en la presente memoria, todas las cuales están previstas que sean ejemplos no limitativos. La Fig. 2 muestra una realización no limitativa del elemento **130** de ruptura. En esta realización, el elemento de ruptura **130** incluye un borde **134** articulado al elemento **130** de ruptura. El borde **134** puede moldearse por inyección y puede incluir un extremo distal **136**. El extremo distal **136** puede incluir uno o más elementos perforantes **138** situados en la dirección z o hacia el sustrato rompible **120**. En una realización, el extremo distal **136** puede incluir dos elementos **138** perforantes separados en la dirección z. En una realización alternativa, el extremo distal **136** puede formar un punto único (no mostrado) a lo largo del plano x-y. Un usuario puede comprimir o presionar hacia abajo manualmente en la dirección z sobre el borde **134** de tal manera que rasgue el sustrato rompible **120** y se libere un material volátil a la membrana transpirable **140**.

Se contempla que el elemento **130** de ruptura pueda incluir más de un borde **134** cuando se deseen puntos adicionales de ruptura. Por ejemplo, el elemento **130** de ruptura puede incluir un primer borde compresible y un segundo borde compresible articulado de forma opuesta a dicho elemento de ruptura (no mostrado).

La Fig. 3 muestra otra realización de un elemento **330** de ruptura que incluye uno o más elementos perforantes **332** soportados en una parte **334a** modo de resorte. La parte **334a** modo de resorte puede ser una espiral metálica, espuma de poliolefina o poliuretano, cerdas moldeadas por inyección, resortes de plástico moldeados por inyección o piezas de articulación o similares. Al presionar el elemento **330** de ruptura hacia el sustrato rompible **320**, uno o más elementos perforantes **332** pincharán el sustrato rompible **320** y luego volverá a su posición original.

La Fig. 4 muestra otra realización de un elemento **430** de ruptura donde está integralmente formado con el depósito **410**. Esto puede realizarse por termoconformado, conformación a presión, moldeo por inyección o cualquier medio conocido de conformación de piezas de plástico. El elemento **430** de ruptura en esta realización es una estructura de perforación puntiaguda que se extiende en dirección opuesta desde la parte inferior **414** interior del depósito. Un usuario puede comprimir la parte inferior **414** del depósito **410** para perforar el sustrato rompible **420** con el elemento **430** de ruptura. Esta realización elimina la necesidad de fabricar un elemento **430** de ruptura pero realiza la misma función.

Ahucamiento de recogida

Haciendo referencia ahora a la Fig. 5, el mecanismo **100** de descarga puede opcionalmente incluir un ahucamiento **112** de recogida para recoger los materiales volátiles del depósito **110** después de rasgar el sustrato rompible **120**. El ahucamiento **112** de recogida puede tener cualquier tamaño, forma o configuración y puede hacerse de cualquier material adecuado, siempre que esté en comunicación de fluidos con el depósito **110** y la membrana transpirable **140** tras la ruptura del sustrato rompible **120**. Puede tener la dimensión para recoger cualquier volumen de un material volátil para proporcionar un volumen controlado del material volátil a la membrana transpirable **140**. En una realización, el ahucamiento **112** de recogida puede tener una dimensión para recoger de aproximadamente 1 ml a aproximadamente 4 ml de materiales volátiles, de forma alternativa de aproximadamente 1 ml a aproximadamente 3 ml, de forma alternativa de aproximadamente 1 ml a aproximadamente 2,5 ml, de forma alternativa de aproximadamente 1,5 ml a aproximadamente 1,8 ml.

En una realización, el ahucamiento **112** de recogida puede incluir una parte inferior **118** en la dirección z y una parte superior que se abre hacia una membrana transpirable **140**. La membrana transpirable **140** puede atravesar la parte superior abierta, encerrando el ahucamiento **112** de recogida de manera que el líquido no pueda fluir libremente a través de la membrana transpirable **140**. El ahucamiento **112** de recogida puede construirse integralmente con el cuerpo **104** del mecanismo **100** de descarga en una pieza termoformada.

Como se muestra en la Fig. 5, en una realización, el ahucamiento **112** de recogida se coloca hacia abajo u opuesto a la dirección y del depósito **110**. Cuando el mecanismo **100** de descarga se coloca vertical, un material volátil fluye

naturalmente bajando del depósito **110** hacia dentro del ahuecamiento **112** de recogida asegurando una dosificación controlada y continua de la membrana transpirable **140**. Además, el ahuecamiento **112** de recogida tiene una profundidad a lo largo del eje z que es más pequeña que la del depósito **110**. La parte inferior **118** del ahuecamiento de recogida queda más cerca de la membrana transpirable **140** que de la parte inferior **114** del depósito, formando de este modo un escalón en el mecanismo **100** de descarga. La proximidad de la parte inferior **118** del ahuecamiento de recogida con la membrana transpirable **140** ayuda a garantizar un suministro continuo de material volátil y humedecer más la superficie específica de la membrana transpirable **140**, incluso cuando quede muy poco material volátil en el mecanismo **100** de descarga. Cuando el área de contacto con el líquido de la membrana transpirable **140** es más grande, la velocidad de evaporación de los materiales volátiles es mayor y la intensidad de la fragancia puede mantenerse durante períodos más largos.

Membrana

El mecanismo **100** de descarga puede incluir una membrana transpirable **140**. La membrana transpirable **140** es permeable al vapor y evita el flujo libre de líquido fuera de la membrana **140**, solucionando de este modo los problemas de escape.

La membrana transpirable **140** puede fijarse al labio **102** del mecanismo **100** de descarga de la misma manera que el sustrato rompible **120** se fija a la arista **122** del depósito **110**. La membrana transpirable **140** encierra el depósito **110**, el sustrato rompible **120**, el elemento **130** de ruptura y el ahuecamiento **112** de recogida. De esta manera, el sustrato rompible **120** puede rasgarse comprimiendo la membrana transpirable **140** y el elemento **130** de ruptura. Una vez rasgado, el material volátil fluye fuera del depósito **110**, contacta la membrana transpirable **140** y se suministra a la atmósfera. Como la membrana transpirable **140** está protegida del material volátil hasta que el sustrato rompible **120** se rasga, la intensidad de la fragancia puede aumentar lentamente desde cero hasta su velocidad de equilibrio de liberación cuando la membrana transpirable **140** está totalmente humedecida.

Sin pretender imponer ninguna teoría, las características físicas de una membrana pueden afectar a la velocidad de difusión o transferencia de materiales volátiles a través de la membrana. Estas características pueden incluir materiales usados, uso de cargas, tamaño del poro, espesor y superficie específica evaporativa.

En la presente memoria, la “superficie de contacto con el material volátil” es aquella superficie de la membrana microporosa que está orientada hacia y de forma típica en contacto con el material volátil, que está, por ejemplo, contenido en un depósito de prueba, como se describe con más detalle abajo.

En la presente memoria, la “superficie de liberación de vapor” es aquella superficie de la membrana microporosa que no está orientada hacia y/o contacta directamente el material volátil, y desde la que se libera el material volátil en una atmósfera exterior en forma gaseosa o de vapor.

En la presente memoria, el término “metacrilato” y términos similares como “ésteres de ácido metacrílico” se refiere a acrilatos y/o metacrilatos.

En la presente memoria, la “velocidad de transferencia del material volátil” de la membrana microporosa se determinó según la descripción siguiente. Se fabricó un depósito de prueba con un polímero termoplástico transparente, teniendo un volumen interior suficiente para contener 2 mililitros de material volátil como acetato de bencilo. Las dimensiones interiores del depósito se definieron mediante un diámetro circular en el borde de la cara abierta de aproximadamente 4 centímetros y una profundidad no mayor de 1 centímetro. La cara abierta se usó para determinar la velocidad de transferencia del material volátil. Con el depósito de prueba en plano (con la cara abierta dirigida hacia arriba), se introdujeron aproximadamente 2 milímetros de acetato de bencilo en su interior. Con el acetato de bencilo introducido en el depósito de prueba, se colocó una hoja de membrana microporosa con un espesor de 0,15 mm a 0,46 mm (6 mils a 18 mils) sobre la cara/lado abierto del depósito de prueba, de tal manera que 10 cm² de la superficie de contacto con el material volátil de la membrana microporosa estuviera expuesto al interior del depósito. El depósito de prueba se pesó para obtener un peso inicial de toda la unidad cargada. El depósito de prueba, que contiene acetato de bencilo y encerrado con la hoja de membrana microporosa, se colocó entonces de pie en una campana extractora para productos químicos de laboratorio con unas dimensiones aproximadas de 1,52 m (altura) x 1,52 m (anchura) x 0,61 m (profundidad) (5 pies (altura) x 5 pies (anchura) x 2 pies (profundidad)). Con el depósito de prueba de pie, el acetato de bencilo estaba en contacto directo con al menos una parte de la superficie de contacto con el material volátil de la membrana microporosa. Las puertas de cristal de la campana extractora se bajaron y se ajustó el flujo de aire que atravesaba la campana para que tuviera 8 recambios (o renovaciones) del volumen de la campana por hora. Salvo que se indique lo contrario, la temperatura en la campana se mantuvo a 25 °C ± 5 °C. La humedad en la campana extractora era ambiente. Los depósitos de prueba se pesaron regularmente en la campana. La pérdida de peso calculada del acetato de bencilo, junto con el tiempo transcurrido y la superficie específica de la membrana microporosa expuesta al interior del depósito de prueba, se utilizaron para determinar la velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa, en unidades de mg/(hora, cm²).

En la presente memoria, se determinó el aumento porcentual de la velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa de la presente invención de 25 °C a 60 °C para muestras de membrana microporosa

separadas pero prácticamente equivalentes a 25 °C y 60 °C, según el método descrito anteriormente. Se colocaron los depósitos en una campana de vidrio grande y sobre una solución acuosa al 50% de cloruro de potasio también contenido en la campana. Tanto la campana como su contenido se colocaron en un horno calentado a 60 °C. Los depósitos se mantuvieron bajo estas condiciones durante un período de 7 a 10 horas. Entonces se devolvieron los depósitos a la campana extractora en condiciones ambientes durante la noche y se repitió el proceso durante varios días. Se pesó cada uno de los depósitos antes de colocarlos en la campana y después de retirarlos de la campana. Después de la retirada de la campana, se tomó el peso de cada depósito después de que el depósito hubiera vuelto a la temperatura ambiente.

En la presente memoria se determinó si la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa estaba “prácticamente exenta de material volátil en forma líquida” según la descripción siguiente. Cuando los depósitos de prueba se pesaron, como se ha descrito anteriormente, la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa se examinó visualmente a simple vista para determinar si había gotas y/o una película de líquido sobre la misma. Si se observaba visualmente cualquier evidencia de gotas (es decir, una sola gota) y/o una película de líquido en la superficie de liberación de vapor, pero no se escapaban de la superficie, se consideraba que la membrana microporosa era aceptable. Si las gotas se escapaban de la superficie, se determinaba que la membrana microporosa funcionaba mal. Si no se observaban evidencias de gotas (es decir, ni una gota) y/o una película de líquido visualmente en la superficie de liberación de vapor, se determinaba que la membrana microporosa estaba prácticamente exenta de material volátil en forma líquida.

Velocidad de transferencia

La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa puede ser inferior o igual a 0,7 mg/(hora* cm²), o inferior o igual a 0,6 mg/(hora* cm²), o inferior o igual a 0,55 mg/(hora* cm²) o inferior o igual a 0,50 mg/(hora* cm²). La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa puede ser igual a o superior a 0,02 mg/(hora* cm²), o igual a o superior a 0,04 mg/(hora* cm²), o igual a o superior a 0,30 mg/(hora* cm²), o igual a o superior a 0,35 mg/(hora* cm²). La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa puede variar entre cualquier combinación de estos valores superiores o inferiores. Por ejemplo, la velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa puede ser de 0,04 mg/(hora* cm²) a 0,6 mg/(hora* cm²), o de 0,2 mg/(hora* cm²) a 0,6 mg/(hora* cm²), o de 0,30 mg/(hora* cm²) a 0,55 mg/(hora* cm²), o de 0,35 mg/(hora* cm²) a 0,50 mg/(hora* cm²), en cada caso incluyendo los valores mencionados anteriormente.

Sin pretender imponer ninguna teoría, cuando el material volátil se transfiere de la superficie de contacto con el material volátil a la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa, se cree que el material volátil está en una forma seleccionada de líquido, vapor y una combinación de los mismos. Además, y sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que el material volátil se mueve, al menos parcialmente, a través de la red de poros interconectados que se comunican sustancialmente por toda la membrana microporosa.

Densidad y recubrimientos

La membrana microporosa puede tener una densidad de al menos 0,7 g/cm³, tal como al menos 0,8 g/cm³. En la presente memoria, la densidad de la membrana microporosa se determina midiendo el peso y el volumen de una muestra de membrana microporosa. El límite superior de la densidad de la membrana microporosa puede variar ampliamente, siempre que tenga una velocidad de transferencia del material volátil establecida como objetivo de, por ejemplo, 0,04 mg/(hora* cm²) a 0,6 mg/(hora* cm²), y la superficie de liberación de vapor esté prácticamente exenta de material volátil en forma líquida cuando el material volátil se transfiera de la superficie de contacto con el material volátil hasta dicha superficie de liberación de vapor. De forma típica, la densidad de la membrana microporosa es inferior o igual a 1,5 g/cm³, o inferior o igual a 1,2 g/cm³, o inferior o igual a 1,0 g/cm³. La membrana microporosa puede tener una densidad de 0,7 g/cm³ a 1,5 g/cm³, por ejemplo, de 0,8 g/cm³ a 1,2 g/cm³, incluyendo los valores mencionados anteriormente.

Cuando la membrana microporosa tiene una densidad de al menos 0,7 g/cm³, tal como al menos 0,8 g/cm³, la superficie de contacto con el material volátil y la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa pueden estar cada una exenta de un material de recubrimiento sobre las mismas. Cuando están exentas de un material de recubrimiento sobre ellas, la superficie de contacto con el material volátil y la superficie de liberación de vapor están definidas cada una por la membrana microporosa.

Cuando la membrana microporosa tiene una densidad de al menos 0,7 g/cm³, tal como al menos 0,8 g/cm³, al menos una parte de la superficie de contacto con el material volátil de la membrana microporosa, opcionalmente, puede tener un primer recubrimiento sobre ella, y/o al menos una parte de la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa, opcionalmente, puede tener un segundo recubrimiento sobre ella. El primer recubrimiento y el segundo recubrimiento pueden ser el mismo o diferentes. Cuando al menos una parte de la superficie de contacto con el material volátil tiene un primer recubrimiento sobre ella, la superficie de contacto con el material volátil es definida, al menos parcialmente, por el primer recubrimiento. Cuando al menos una parte de la superficie de liberación de vapor tiene un segundo recubrimiento sobre ella, la superficie de liberación de vapor es definida, al menos parcialmente, por el segundo recubrimiento.

El primer recubrimiento y el segundo recubrimiento pueden seleccionarse cada uno de recubrimientos líquidos y recubrimientos en forma de partículas sólidas (p. ej., recubrimientos en polvo). De forma típica, cada uno del primer y segundo recubrimiento se selecciona independientemente de recubrimientos que pueden incluir opcionalmente un disolvente seleccionado de agua, disolventes orgánicos y combinaciones de los mismos. El primer y el segundo recubrimiento pueden seleccionarse cada uno independientemente de recubrimientos reticulables (p. ej., recubrimientos termoendurecibles y recubrimientos fotocurables), y recubrimientos no reticulables (p. ej., recubrimientos de secado al aire). El primer y el segundo recubrimiento pueden aplicarse a las respectivas superficies de la membrana microporosa según los métodos reconocidos en la técnica, como las técnicas de aplicación por pulverización, recubrimiento en cortina, recubrimiento por inmersión y/o recubrimiento afinado (p. ej., mediante una cuchilla tangente o barra de afinado).

Las composiciones del primer y el segundo recubrimiento pueden incluir cada una independientemente aditivos reconocidos en la técnica, tales como antioxidantes, estabilizadores de luz ultravioleta, agentes de control de flujo, estabilizadores de dispersión (p. ej., en el caso de dispersiones acuosas) y colorantes (p. ej., tintes y/o pigmentos). De forma típica, las composiciones del primer y segundo recubrimiento están exentas de colorantes y son, por lo tanto, sustancialmente transparentes u opacas. Puede haber aditivos opcionales en las composiciones de los recubrimientos en cantidades individuales de, por ejemplo, 0,01 a 10 por ciento en peso, en base al peso total de la composición del recubrimiento.

El primer recubrimiento y el segundo recubrimiento pueden formarse cada uno independientemente de una composición de recubrimiento acuosa que incluya un material polimérico orgánico dispersado. La composición de recubrimiento acuosa puede tener un tamaño de partículas de entre 200 nm y 400 nm. Los sólidos de la composición de recubrimiento acuosa pueden variar ampliamente, por ejemplo de 0,1 a 30 por ciento en peso, o de 1 a 20 por ciento en peso, en cada caso basado en el peso total de la composición de recubrimiento acuosa. Los polímeros orgánicos de las composiciones de recubrimiento acuosas pueden tener pesos moleculares medios en número (Mn) de, por ejemplo, 1000 a 4.000.000, o de 10.000 a 2.000.000.

La composición de recubrimiento acuosa puede seleccionarse de dispersiones acuosas de polimetacrilato, dispersiones acuosas de poliuretano, dispersiones acuosas de aceite de silicona acuosa (o silicio) y combinaciones de las mismas. Los polímeros de polimetacrilato de las dispersiones acuosas de polimetacrilato pueden prepararse según los métodos reconocidos en la técnica. Por ejemplo, los polímeros de polimetacrilato pueden incluir residuos (o unidades de monómero) de metacrilatos de alquilo que tengan de 1 a 20 átomos de carbono en grupo alquilo. Ejemplos de metacrilatos de alquilo que tienen de 1 a 20 átomos de carbono en el grupo alquilo incluyen, aunque no de forma limitativa, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de 2-hidroxiethyl, metacrilato de propilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de terc-butilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de laurilo, metacrilato de isobornilo, metacrilato de ciclohexilo y metacrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo. Como ilustración no limitativa, un ejemplo de dispersión acuosa de polimetacrilato con la que las composiciones del primer y del segundo recubrimiento pueden seleccionarse cada una independientemente es HYCAR 26138, comercializado por Lubrizol Advanced Materials, Inc.

Los polímeros de poliuretano de las dispersiones acuosas de poliuretano, de los que el primer y el segundo recubrimiento se pueden seleccionar cada uno independientemente, incluyen cualquiera de aquellos conocidos por el experto en la materia. De forma típica, los polímeros de poliuretano se preparan de materiales funcionales de isocianato que tienen dos o más grupos isocianatos y materiales funcionales de hidrógeno activo que tienen dos o más grupos hidrógenos activos. Los grupos hidrógenos activos pueden seleccionarse de, por ejemplo, grupos hidroxilos, grupos tioles, aminas primarias, aminas secundarias y combinaciones de los mismos. Como ilustración no limitativa, un ejemplo de dispersión acuosa de poliuretano de la que se pueden seleccionar las composiciones del primer y del segundo recubrimiento cada una independientemente es WITCOBOND W- 240, comercializado por Chemtura Corporation.

Los polímeros de silicona de las dispersiones acuosas de aceite de silicona pueden seleccionarse de dispersiones acuosas de aceite de silicona conocidas y reconocidas en la técnica. Como ilustración no limitativa, un ejemplo de dispersión acuosa de sílice de la que las composiciones del primer y del segundo recubrimiento pueden seleccionarse cada una independientemente es MOMENTIVE LE- 410, comercializado por Momentive PerformanceMaterials.

El primer recubrimiento y el segundo recubrimiento pueden aplicarse cada uno independientemente con cualquier espesor adecuado, siempre que la membrana microporosa tenga una velocidad de transferencia del material volátil establecida como objetivo de, por ejemplo, 0,04 mg/(hora* cm²) a 0,6 mg/(hora* cm²), y la superficie de liberación de vapor esté prácticamente exenta de material volátil en forma líquida cuando el material volátil se transfiera de la superficie de contacto con el material volátil hasta dicha superficie de liberación de vapor. Asimismo, el primer recubrimiento y el segundo recubrimiento pueden tener cada uno independientemente un peso de recubrimiento (es decir, el recubrimiento sobre la membrana microporosa) de 0,01 g/m² a 5,5 g/m², tal como de 0,1 g/m² a 5,0 g/m², o de 0,5 g/m² a 3 g/m², o de 0,75 g/m² a 2,5 g/m², o de 1 g/m² a 2 g/m².

La membrana microporosa puede tener una densidad de menos de 0,8 g/cm³, y al menos una parte de la superficie de contacto con el material volátil de la membrana microporosa puede tener un primer recubrimiento sobre la misma,

y/o al menos una parte de la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa puede tener un segundo recubrimiento sobre la misma. El primer recubrimiento y el segundo recubrimiento pueden ser el mismo o diferentes, y cada uno es independientemente como se ha descrito anteriormente en la presente memoria con respecto al primer y segundo recubrimientos opcionales de la membrana microporosa, teniendo una densidad de al menos $0,7 \text{ g/cm}^3$.

Cuando es inferior a $0,7 \text{ g/cm}^3$ la membrana microporosa de la presente invención puede tener cualquier límite inferior adecuado siempre que la membrana microporosa tenga una velocidad de transferencia del material volátil establecida como objetivo de, por ejemplo, $0,04 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$ a $0,6 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, y la superficie de liberación de vapor esté prácticamente exenta de material volátil en forma líquida cuando el material volátil se transfiera de la superficie de contacto con el material volátil hasta dicha superficie de liberación de vapor. Con esta realización particular de la presente invención, la densidad de la membrana microporosa puede ser de $0,6 \text{ g/cm}^3$ a menos de $0,8 \text{ g/cm}^3$, o de $0,6 \text{ g/cm}^3$, a $0,75 \text{ g/cm}^3$ (p. ej., de $0,60 \text{ g/cm}^3$ a $0,75 \text{ g/cm}^3$) o de $0,6 \text{ g/cm}^3$ a $0,7 \text{ g/cm}^3$ (p. ej., de $0,60 \text{ g/cm}^3$ a $0,70 \text{ g/cm}^3$), o de $0,65 \text{ g/cm}^3$ a $0,70 \text{ g/cm}^3$.

Además, al menos una parte de la superficie de contacto con el material volátil de la membrana microporosa puede tener un primer recubrimiento sobre ella, y/o al menos una parte de la superficie de liberación de vapor de la membrana microporosa puede tener un segundo revestimiento sobre ella, donde cada uno del primer y segundo recubrimiento se selecciona independientemente de una composición de recubrimiento que comprende un poli(alcohol vinílico).

Con la realización revestida con poli(alcohol vinílico) de la presente invención, cuando la membrana microporosa (es decir, la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico)) se expone a un aumento de temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, su velocidad de transferencia del material volátil aumenta en menos que o igual a 150 por ciento. Cuando la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) se expone a un aumento de temperatura (p. ej., de una temperatura ambiente de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $60 \text{ }^\circ\text{C}$) la velocidad de transferencia del material volátil aumenta de forma típica y no desciende normalmente a no ser que, por ejemplo, la membrana microporosa haya quedado dañada por la exposición a una temperatura ambiente más elevada. Por lo tanto, y como se usa en la presente memoria y en las reivindicaciones, la afirmación de que "la velocidad de transferencia del material volátil aumenta en menos que o igual a un porcentaje [indicado]" (p. ej., 150 por ciento), incluye un límite inferior de 0 por ciento, pero no incluye un límite inferior que sea menor de 0 por ciento.

A título ilustrativo, cuando la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) tiene una velocidad de transferencia del material volátil de $0,3 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, cuando la membrana microporosa se expone a una temperatura de $60 \text{ }^\circ\text{C}$, la velocidad de transferencia del material volátil aumenta a un valor que es inferior o igual a $0,75 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$.

En una realización de la presente invención, cuando la membrana microporosa (es decir, la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico)) se expone a un aumento de temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, la velocidad de transferencia del material volátil de la misma aumenta de manera inferior o igual a 125 por ciento. Por ejemplo, cuando la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) tiene una velocidad de transferencia del material volátil de $0,3 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, cuando la membrana microporosa se expone a una temperatura de $60 \text{ }^\circ\text{C}$, la velocidad de transferencia del material volátil aumenta a un valor que es inferior o igual a $0,68 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$.

Además, cuando la membrana microporosa (es decir, la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico)) se expone a un aumento de temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, la velocidad de transferencia del material volátil de la misma aumenta de manera inferior o igual a 100 por ciento. Por ejemplo, cuando la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) tiene una velocidad de transferencia del material volátil de $0,3 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, cuando la membrana microporosa se expone a una temperatura de $60 \text{ }^\circ\text{C}$, la velocidad de transferencia del material volátil aumenta a un valor que es inferior o igual a $0,6 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$.

El primer y el segundo recubrimiento de poli(alcohol vinílico) pueden presentarse cada uno independientemente en cualquier peso de recubrimiento adecuado, siempre que la membrana microporosa tenga una velocidad de transferencia del material volátil establecida como objetivo de, por ejemplo, al menos $0,04 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, y cuando la membrana microporosa (es decir, la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico)) se expone a un aumento de temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, la velocidad de transferencia del material volátil de la misma aumenta de manera inferior o igual a 150 por ciento. De forma típica, el primer recubrimiento de poli(alcohol vinílico) y el segundo recubrimiento de poli(alcohol vinílico) tienen cada uno independientemente un peso de recubrimiento de $0,01 \text{ g/m}^2$ a $5,5 \text{ g/m}^2$, tal como de $0,1 \text{ g/m}^2$ a $4,0 \text{ g/m}^2$, o de $0,5 \text{ g/m}^2$ a $3,0 \text{ g/m}^2$, o de $0,75 \text{ g/m}^2$ a $2,0 \text{ g/m}^2$.

La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede ser de al menos $0,02 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$. La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede ser igual o superior a $0,04 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, o igual o superior a $0,1 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, o igual o superior a $0,2 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, igual o superior a $0,30 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, o igual o superior a $0,35 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$. La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede ser inferior o igual a $0,7 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$, o inferior o igual a $0,6 \text{ mg}/(\text{hora} \cdot \text{cm}^2)$.

cm²), o inferior o igual a 0,55 mg/(hora* cm²) o inferior o igual a 0,50 mg/(hora* cm²). La velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede variar entre cualquier combinación de estos valores superiores e inferiores, incluyendo los valores mencionados anteriormente. Por ejemplo, la velocidad de transferencia del material volátil de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede ser de al menos 0,02 mg/(hora*cm²), tal como de 0,04 (hora*cm²) a 0,70 mg/(hora* cm²), o de 0,04 (hora*cm²) a 0,60 mg/(hora* cm²), o de 0,20 (hora*cm²) a 0,60 mg/(hora* cm²), o de 0,30 (hora*cm²) a 0,55 mg/(hora* cm²), o de 0,35 (hora*cm²) a 0,50 mg/(hora* cm²), en cada caso incluyendo los valores mencionados anteriormente.

La densidad de membrana microporosa de la membrana microporosa revestida con poli(alcohol vinílico) de la presente invención puede variar ampliamente, siempre que la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) tenga una velocidad de transferencia del material volátil establecida como objetivo, por ejemplo, de al menos 0,04 mg/(hora* cm²), y cuando la membrana microporosa (es decir, la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico)) se expone a un aumento de temperatura de 25 °C a 60 °C, la velocidad de transferencia del material volátil de la misma aumenta de manera inferior o igual a 150 por ciento.

Además, la densidad de membrana microporosa, de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede ser de al menos 0,7 g/cm³, tal como al menos 0,8 g/cm³ (p. ej., de 0,8 g/cm³ a 1,2 g/cm³) incluyendo todos los valores mencionados anteriormente. En una realización de la presente invención, la densidad de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) (es decir, la densidad de la membrana microporosa antes de la aplicación del recubrimiento de poli(alcohol vinílico)) es inferior a 0,8 g/cm³. Por ejemplo, la densidad de membrana microporosa, de la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) puede ser de 0,6 g/cm³ a menos de 0,8 g/cm³, o de 0,6 g/cm³ a 0,75 g/cm³ (p. ej., de 0,60 g/cm³ a 0,75 g/cm³) o de 0,6 g/cm³ a 0,7 g/cm³ (p. ej., de 0,60 g/cm³ a 0,70 g/cm³), o de 0,65 g/cm³ a 0,70 g/cm³, incluyendo todos los valores mencionados anteriormente.

Con la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) de la presente invención, cuando el material volátil se transfiere de la superficie de contacto con el material volátil a la superficie de liberación de vapor, la superficie de liberación de vapor está prácticamente exenta de material volátil en forma líquida.

El recubrimiento de poli(alcohol vinílico) puede seleccionarse de recubrimientos líquidos que pueden opcionalmente incluir un disolvente seleccionado de agua, disolventes orgánicos y combinaciones de los mismos. El recubrimiento de poli(alcohol vinílico) puede seleccionarse de recubrimientos reticulables (p. ej., recubrimientos termoendurecibles) y recubrimientos no reticulables (p. ej., recubrimientos que se secan al aire). El recubrimiento de poli(alcohol vinílico) puede aplicarse a las respectivas superficies de la membrana microporosa según los métodos reconocidos en la técnica, como la aplicación por pulverización, recubrimiento en cortina, recubrimiento afinado (p. ej., mediante una cuchilla tangente o barra de afinado).

En una realización de la presente invención, el primer y segundo recubrimiento de poli(alcohol vinílico) se forman cada uno independientemente con composiciones de recubrimiento acuosas de poli(alcohol vinílico). Los sólidos de la composición de recubrimiento acuosa de poli(alcohol vinílico) pueden variar ampliamente, por ejemplo de 0,1 a 15 por ciento en peso, o de 0,5 a 9 por ciento en peso, en cada caso basado en el peso total de la composición de recubrimiento acuosa. El polímero de poli(alcohol vinílico) de las composiciones de recubrimiento de poli(alcohol vinílico) puede tener pesos moleculares medios en número (Mn) de, por ejemplo, 100 a 1.000.000 o de 1000 a 750.000.

El polímero de poli(alcohol vinílico) de las composiciones de recubrimiento de poli(alcohol vinílico) pueden ser un homopolímero o copolímero. El comonomero con el que se puede preparar el copolímero de poli(alcohol vinílico) incluye aquellos que son copolimerizables (mediante polimerización radical) con acetato de vinilo y que son conocidos por el experto en la materia. A título ilustrativo, los comonomeros con los que se puede preparar el copolímero de poli(alcohol vinílico) incluyen, aunque no de forma limitativa: ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotónico, sales metálicas de los mismos, ésteres alquílicos de los mismos (p. ej., ésteres de alquilo C₂-C₁₀ de los mismos), ésteres polietilenglicólicos de los mismos y ésteres polipropilenglicólicos de los mismos; cloruro de vinilo; tetrafluoroetileno; ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metil-propano y sus sales; acrilamida; acrilamida N-alquílica; acrilamidas N,N-dialquílicas sustituidas; N-vinilformamida.

Como ilustración no limitativa, un ejemplo de composición de recubrimiento de poli(alcohol vinílico) que puede usarse para formar la membrana microporosa recubierta con poli(alcohol vinílico) de la presente invención, es CELVOL 325, comercializado por Sekisui Specialty Chemicals.

Las composiciones del primer y el segundo recubrimiento de poli(alcohol vinílico) pueden incluir cada una independientemente aditivos reconocidos en la técnica, tales como antioxidantes, estabilizadores de luz ultravioleta, agentes de control de flujo, estabilizadores de dispersión (p. ej., en el caso de dispersiones acuosas) y colorantes (p. ej., tintes y/o pigmentos). De forma típica, las composiciones del primer y segundo recubrimiento de poli(alcohol vinílico) están exentas de colorantes y son, por lo tanto, sustancialmente transparentes u opacas. Los aditivos opcionales pueden estar presentes en las composiciones de los recubrimientos de poli(alcohol vinílico) en cantidades individuales de, por ejemplo, 0,01 a 10 por ciento en peso, en base al peso total de la composición de los recubrimientos.

Matriz

La matriz de la membrana microporosa se compone de sustancialmente un polímero orgánico termoplástico insoluble en agua. Estos polímeros adecuados para usar como matriz pueden variar ampliamente. En general, se puede usar cualquier polímero orgánico termoplástico sustancialmente insoluble en agua que pueda ser extruido, calandrado, prensado o laminado en una película, hoja, tira o banda. El polímero puede ser un solo polímero o puede ser una mezcla de polímeros. Los polímeros pueden ser homopolímeros, copolímeros, copolímeros aleatorios, copolímeros en bloque, copolímeros de injertos, polímeros atácticos, polímeros isotácticos, polímeros sindiotácticos, polímeros lineales o polímeros ramificados. Cuando se usan mezclas de polímeros, la mezcla puede ser homogénea o puede comprender dos o más fases poliméricas.

Ejemplos de clases de polímeros orgánicos termoplásticos sustancialmente insolubles en agua incluyen poliolefinas termoplásticas, poliolefinas halo-sustituidas, poliésteres, poliamidas, poliuretanos, poliureas, haluros de polivinilo, haluros de polivinilideno, poliestirenos, ésteres polivinílicos, policarbonatos, poliéteres, polisulfuros, poliimidias, polisilanos, polisiloxanos, policaprolactonas, poliacrilatos y polimetacrilatos. Las clases híbridas, de las que se pueden seleccionar los polímeros orgánicos termoplásticos insolubles en agua, incluyen, por ejemplo, poliuretanoureas, poliesteramidas, polisilanosiloxanos y polieterésteres termoplásticos, los cuales están contemplados. Otros ejemplos de polímeros orgánicos termoplásticos sustancialmente insolubles en agua adecuados incluyen polietileno termoplástico de alta densidad, polietileno de baja densidad, polietileno de ultraelevado peso molecular ("UHMWPE"), polipropileno (atáctico, isotáctico o sindiotáctico), cloruro de polivinilo, politetrafluoroetileno, copolímeros de etileno y ácido acrílico, copolímeros de etileno y ácido metacrílico, cloruro de polivinilideno, copolímeros de cloruro de vinilideno y acetato de vinilo, copolímeros de cloruro de vinilideno y cloruro de vinilo, copolímeros de etileno y propileno, copolímeros de etileno y buteno, acetato de polivinilo, poliestireno, poliácido omega-aminoundecanoico, polihexametileno adipamida, poli(epsilon-caprolactam), y polimetilmetacrilato. La enumeración de estas clases y ejemplos de polímeros orgánicos termoplásticos sustancialmente insolubles en agua no es exhaustiva y se proporcionan a título ilustrativo.

Los polímeros orgánicos termoplásticos sustancialmente insolubles en agua pueden incluir concretamente, por ejemplo, cloruro de polivinilo, copolímeros de cloruro de vinilo o mezclas de los mismos. En una realización, el polímero orgánico termoplástico insoluble en agua incluye una poliolefina de ultraelevado peso molecular seleccionada de: poliolefina de ultraelevado peso molecular (p. ej., poliolefina de ultraelevado peso molecular prácticamente lineal) teniendo una viscosidad intrínseca de al menos 10 decilitros/gramo; o polipropileno de ultraelevado peso molecular (p. ej., polipropileno de ultraelevado peso molecular prácticamente lineal) teniendo una viscosidad intrínseca de al menos 6 decilitros/gramo; o una mezcla de los mismos. En una realización particular, el polímero orgánico termoplástico insoluble en agua incluye UHMWPE (p. ej., polietileno de ultraelevado peso molecular lineal) teniendo una viscosidad intrínseca de al menos 18 decilitros/gramo.

El UHMWPE no es un polímero termoestable que tiene un peso molecular infinito y se clasifica técnicamente como un termoplástico. Sin embargo, como las moléculas son prácticamente cadenas muy largas, el UHMWPE se ablanda cuando se calienta pero no fluye como un líquido fundido de una manera termoplástica normal. Se piensa que las cadenas muy largas y las propiedades peculiares que proporcionan al UHMWPE contribuyen en gran medida a las propiedades deseables de las membranas microporosas fabricadas que utilizan este polímero.

Como se ha indicado anteriormente, la viscosidad intrínseca del UHMWPE es al menos aproximadamente 10 decilitros/gramo. Normalmente, la viscosidad intrínseca es al menos aproximadamente 14 decilitros/gramo. Frecuentemente, la viscosidad intrínseca es al menos aproximadamente 18 decilitros/gramo. En muchos casos, la viscosidad intrínseca es al menos aproximadamente 19 decilitros/gramo. Aunque no hay una restricción concreta del límite superior de la viscosidad intrínseca, la viscosidad intrínseca está frecuentemente en el intervalo de aproximadamente 10 decilitros/gramo a aproximadamente 39 decilitros/gramo. La viscosidad intrínseca suele estar en el intervalo de aproximadamente 14 decilitros/gramo a aproximadamente 39 decilitros/gramo. En la mayoría de los casos, la viscosidad intrínseca está en el intervalo de aproximadamente 18 decilitros/gramo a aproximadamente 39 decilitros/gramo. Se prefiere una viscosidad intrínseca en el intervalo de aproximadamente 18 decilitros/gramo a aproximadamente 32 decilitros/gramo.

El peso molecular nominal del UHMWPE está empíricamente relacionado con la viscosidad intrínseca del polímero según la ecuación:

$$M(\text{UHMWPE}) = 5,3 \times 10^4 [\eta]^{1,37}$$

donde $M(\text{UHMWPE})$ es el peso molecular nominal y $[\eta]$ es la viscosidad intrínseca del polietileno UHMW expresado en decilitros/gramo.

En la presente memoria, la viscosidad intrínseca se determina extrapolando a una concentración cero las viscosidades reducidas o las viscosidades inherentes de varias soluciones diluidas del UHMWPE, donde el disolvente es decahidronaftaleno recién destilado al que se ha añadido 0,2 por ciento en peso de éster neopentanetraílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnámico [Registro CAS N.º 6683-19-8]. Las viscosidades reducidas o las viscosidades inherentes del UHMWPE se pueden comprobar a partir de las viscosidades relativas

obtenidas a 135 grados C utilizando un viscosímetro Ubbelohde N.º 1 según los procedimientos generales de ASTM D 4020-81, con la excepción de que se emplean varias soluciones diluidas de diferentes concentraciones. ASTM D 4020-81 se ha incorporado en su totalidad como referencia en la presente memoria.

5 La matriz puede comprender una mezcla de UHMWPE sustancialmente lineal que tiene una viscosidad intrínseca de al menos 10 decilitros/gramo, y polietileno de bajo peso molecular que tiene un índice de fusión según la condición E de ASTM D 1238-86 de menos de 50 gramos/10 minutos y un índice de fusión según la condición F del ASTM D 1238-86 de al menos 0,1 gramo/10 minutos. El peso molecular nominal del polietileno de bajo peso molecular (LMWPE) es más bajo que el del UHMWPE. El LMWPE es termoplástico y se conocen diferentes tipos. Un método de clasificación es por densidad, expresada en gramos/centímetro cúbico y redondeada a la unidad de millar más
10 cercana, según el ASTM D 1248-84 (nuevamente aprobado en 1989), como se resume en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

Tipo	Abreviatura	Densidad (g/cm ³)
Polietileno de baja densidad	LDPE	0,910-0,925
Polietileno de media densidad	MDPE	0,926-0,940
Polietileno de alta densidad	HDPE	0,941-0,965

15 Cualquiera de todos estos polietilenos puede utilizarse como LMWPE en la membrana microporosa de la presente invención. Para algunas aplicaciones, se puede usar el HDPE porque normalmente tiende a ser más lineal que el MDPE o el LDPE. ASTM D 1248-84 (nuevamente aprobado en 1989) se ha incorporado en su totalidad como referencia en la presente memoria.

20 Los procesos para fabricar los distintos LMWPE son muy conocidos y están bien documentados. Estos incluyen el proceso de alta presión, el proceso de Phillips Petroleum Company, el proceso de Standard Oil Company (Indiana) y el proceso de Ziegler. El índice de fusión de la condición E del ASTM D 1238-86 (es decir, 190 grados C. y 21,2 N (carga de 2,16 kilogramos)) del LMWPE es inferior a aproximadamente 50 gramos/10 minutos. A menudo, el índice de fusión de la condición E es inferior a aproximadamente 25 gramos/10 minutos. Preferiblemente, el índice de fusión de la condición E es inferior a aproximadamente 15 gramos/10 minutos. El índice de fusión de la condición F del ASTM D 1238-86 (es decir, 190 grados C. y 211,8 N (carga de 21,6 kilogramos)) del LMWPE es al menos
25 0,1 gramos/10 minutos. En muchos casos el índice de fusión de la condición F es al menos aproximadamente 0,5 gramos/10 minutos. Preferiblemente, el índice de fusión de la condición F es al menos aproximadamente 1,0 gramos/10 minutos. ASTM D 1238-86 se ha incorporado en su totalidad como referencia en la presente memoria.

30 Debe haber suficiente UHMWPE y LMWPE en la matriz para proporcionar sus propiedades a la membrana microporosa. Puede haber otro polímero orgánico termoplástico en la matriz siempre que su presencia no afecte materialmente a las propiedades de la membrana microporosa de una manera adversa. El otro polímero termoplástico puede ser un polímero termoplástico adicional o puede ser más de un polímero termoplástico adicional. La cantidad del otro polímero termoplástico que puede estar presente depende de la naturaleza de ese polímero. Ejemplos de polímeros orgánicos termoplásticos que pueden opcionalmente estar presentes incluyen poli(tetrafluoroetileno), polipropileno, copolímeros de etileno y propileno, copolímeros de etileno y ácido acrílico y
35 copolímeros de etileno y ácido metacrílico. Si se desea, todos o una parte de los grupos carboxilos de los copolímeros que contienen carboxilo pueden neutralizarse con sodio, cinc o similares.

40 El UHMWPE y el LMWPE juntos pueden constituir al menos 65 por ciento en peso del polímero de la matriz, tal como al menos 85 por ciento en peso del polímero de la matriz, o el UHMWPE y el LMWPE juntos pueden constituir prácticamente el 100 por ciento en peso del polímero de la matriz. El UHMWPE puede constituir al menos el uno por ciento en peso del polímero de la matriz, y el UHMWPE y el LMWPE juntos constituyen prácticamente el 100 por ciento en peso del polímero de la matriz.

45 Cuando el UHMWPE y el LMWPE constituyen juntos el 100 por ciento en peso del polímero de la matriz de la membrana microporosa, el UHMWPE puede ser superior o igual a 40 por ciento en peso del polímero de la matriz, tal como superior o igual a 45 por ciento en peso, o superior o igual a 48 por ciento en peso, o superior o igual a 50 por ciento en peso, o superior o igual a 55 por ciento en peso del polímero de la matriz. Asimismo, el UHMWPE puede ser inferior o igual a 99 por ciento en peso del polímero de la matriz, tal como inferior o igual a 80 por ciento en peso, o inferior o igual a 70 por ciento en peso, o inferior o igual a 65 por ciento en peso, o inferior o igual a 60 por
50 ciento en peso del polímero de la matriz. El nivel de UHMWPE que comprende el polímero de la matriz puede variar entre cualquiera de estos valores incluyendo los valores mencionados anteriormente.

Igualmente, cuando el UHMWPE y el LMWPE constituyen juntos el 100 por ciento en peso del polímero de la matriz de la membrana microporosa, el LMWPE puede ser superior o igual a 1 por ciento en peso del polímero de la matriz, tal como superior o igual a 5 por ciento en peso, o superior o igual a 10 por ciento en peso, o superior o igual a 15 por ciento en peso, o superior o igual a 20 por ciento en peso, o superior o igual a 25 por ciento en peso, o superior o igual a 30 por ciento en peso, o superior o igual a 35 por ciento en peso, o superior o igual a 40 por ciento en peso, o superior o igual a 45 por ciento en peso, o superior o igual a 50 por ciento en peso, o superior o igual a 55 por ciento en peso del polímero de la matriz. Asimismo, el LMWPE puede ser inferior o igual a 70 por ciento en peso del polímero de la matriz, tal como inferior o igual a 65 por ciento en peso, o inferior o igual a 60 por ciento en peso, o inferior o igual a 55 por ciento en peso, o inferior o igual a 50 por ciento en peso, o inferior o igual a 45 por ciento en peso del polímero de la matriz. El nivel del LMWPE puede variar entre cualquiera de estos valores, incluyendo los valores mencionados anteriormente.

Se sobreentiende que para cualquiera de las membranas microporosas descritas anteriormente de la presente invención, el LMWPE puede comprender polietileno de alta densidad.

Cargas

La membrana microporosa **140** puede cargarse con cualquier carga y plastificante conocidos en la técnica. Las cargas pueden incluir material de carga en forma de partículas finamente divididas y sustancialmente insolubles en agua tales como sílice, arcillas, zeolitas, carbonatos, carbones finamente divididos y mezclas de los mismos. El material de carga en forma de partículas puede incluir un material orgánico en forma de partículas y/o un material inorgánico en forma de partículas. El material de carga en forma de partículas no está coloreado de forma típica, por ejemplo, el material de carga en forma de partículas es un material de carga en forma de partículas blanco o blanquecino, como el material en forma de partículas síliceo o arcilloso.

Las partículas de carga finamente divididas y sustancialmente insolubles en agua pueden constituir de 20 a 90 por ciento en peso de la membrana microporosa. Por ejemplo, estas partículas de carga pueden constituir de 20 a 90 por ciento en peso de la membrana microporosa, tal como de 30 por ciento a 90 por ciento en peso de la membrana microporosa, o de 40 a 90 por ciento en peso de la membrana microporosa, o de 40 a 85 por ciento en peso de la membrana microporosa, o de 50 a 90 por ciento en peso de la membrana microporosa e incluso de 60 por ciento a 90 por ciento en peso de la membrana microporosa.

En una realización, la membrana microporosa puede cargarse con aproximadamente 50% a aproximadamente 80% en peso total, de sílice, de forma alternativa aproximadamente 60% a aproximadamente 80%, de forma alternativa aproximadamente 70% a aproximadamente 80%, de forma alternativa aproximadamente 70% a aproximadamente 75%.

La carga en forma de partículas finamente divididas y sustancialmente insolubles en agua puede estar en forma de partículas principales, agregados de partículas principales o una combinación de ambos. Al menos aproximadamente el 90 por ciento en peso de la carga usada para preparar la membrana microporosa tiene tamaños de partícula totales en el intervalo de 0,5 a aproximadamente 200 micrómetros, tales como de 1 a 100 micrómetros, determinados usando un instrumento de medición del tamaño de las partículas por difracción láser, LS230 de Beckman Coulton, capaz de medir diámetros de partículas de hasta 0,04 micrómetros. De forma típica, al menos el 90 por ciento en peso de la carga en forma de partículas tiene tamaños de partículas totales en el intervalo de 10 micrómetros a 30 micrómetros. Los tamaños de los aglomerados de carga pueden reducirse durante el procesamiento de los ingredientes usados para preparar la membrana microporosa. Por tanto, la distribución de los tamaños de partícula totales en la membrana microporosa puede ser más pequeña que en la propia carga en bruto.

Los ejemplos no limitativos de materiales en forma de partículas orgánicos e inorgánicos adecuados que pueden usarse en la membrana microporosa de la presente invención incluyen aquellos descritos en US-6.387.519 B1 en la columna 9, línea 4 a columna 13, línea 62, cuyas citas se incorporan como referencia en la presente memoria.

En una realización particular de la presente invención, el material de carga en forma de partículas comprende materiales síliceos. Los ejemplos no limitativos de cargas síliceas que pueden usarse para preparar la membrana microporosa incluyen sílice, mica, montmorillonita, caolinita, nanoarcillas como cloisite comercializada por Southern Clay Products, talco, tierra de diatomeas, vermiculita, ceolitas naturales y sintéticas, silicato de calcio, silicato de aluminio, silicato de aluminio y sodio, polisilicato de aluminio, geles de silicio y alúmina y partículas de vidrio. Además de las cargas síliceas, también se pueden emplear opcionalmente otras cargas en forma de partículas finamente divididas y sustancialmente insolubles en agua. Los ejemplos no limitativos de estas cargas en forma de partículas opcionales incluyen negro carbón, carbón, grafito, óxido de titanio, óxido de hierro, óxido de cobre, óxido de cinc, óxido de antimonio, circonios, magnesios, alúmina, disulfuro de molibdeno, sulfuro de cinc, sulfato de bario, sulfato de estroncio, carbonato de calcio y carbonato de magnesio. En una realización no limitativa, la carga sílicea puede incluir sílice y cualquiera de las arcillas mencionadas anteriormente. Los ejemplos no limitativos de sílices incluyen sílice precipitado, gel de sílice, sílice de pirólisis y combinaciones de los mismos.

El gel de sílice se produce por lo general comercialmente acidificando una solución acuosa de un silicato de metal soluble, p. ej., silicato sódico a pH bajo con ácido. El ácido empleado es generalmente un mineral muy ácido como

ácido sulfúrico o ácido clorhídrico, aunque se puede usar dióxido de carbono. Como prácticamente no hay diferencia de densidad entre la fase de gel y la fase de líquido que lo rodea aunque la viscosidad sea baja, la fase de gel no se deposita, es decir, no se precipita. Por consiguiente, el gel de sílice puede describirse como una red tridimensional, rígida, coherente y no precipitada de partículas contiguas de sílice amorfo coloidal. El estado de subdivisión varía desde masas sólidas grandes a partículas submicroscópicas, y el grado de hidratación desde sílices casi anhidros hasta masas blandas gelatinosas que contienen en el orden de 100 partes de agua por parte de sílice en peso.

El sílice precipitado se produce por lo general comercialmente combinando una solución acuosa de un silicato de metal soluble, normalmente un silicato de metal alcalino como silicato sódico y un ácido, de manera que las partículas coloidales de sílice crecerán en un solución débilmente alcalina y será coagulada por los iones de metal alcalino de la sal de metal alcalino soluble resultante. Se pueden usar varios ácidos, incluidos, aunque no de forma limitativa los ácidos minerales. Los ejemplos no limitativos de ácidos que pueden usarse incluyen ácido clorhídrico y ácido sulfúrico, aunque también se puede usar dióxido de carbono para producir sílice precipitado. En ausencia de un coagulante, el sílice no se precipita a ningún pH. En una realización no limitativa, el coagulante usado para efectuar la precipitación del sílice puede ser la sal de metal alcalino soluble producida durante la formación de las partículas de sílice coloidales o puede ser un electrolito añadido, como una sal orgánica o inorgánica soluble, o puede ser una combinación de ambos.

Los sílices precipitados son comercializados en muchos grados y formas por PPG Industries, Inc. Estos sílices se venden bajo el nombre comercial Hi-Sil®.

Para la presente invención, la carga silícea en forma de partículas finamente divididas y sustancialmente insolubles en agua puede comprender al menos 50 por ciento en peso (p. ej., al menos 65, al menos 75 por ciento en peso), o al menos 90 por ciento en peso del material de carga sustancialmente insoluble en agua. La carga silícea puede comprender de 50 a 90 por ciento en peso (p. ej., de 60 a 80 por ciento en peso) del material de carga en forma de partículas, o la carga silícea puede comprender prácticamente todo el material de carga en forma de partículas sustancialmente insolubles en agua.

La carga en forma de partículas (p. ej., la carga silícea) tiene de forma típica una elevada superficie específica que permite que la carga lleve mucha composición plastificante del procesamiento usada para producir la membrana microporosa de la presente invención. Las partículas de la carga son sustancialmente insolubles en agua y también pueden ser sustancialmente insolubles en cualquier líquido de procesamiento orgánico usado para preparar la membrana microporosa. Esto puede facilitar la retención de la carga en forma de partículas en la membrana microporosa.

La membrana microporosa de la presente invención también puede incluir pequeñas cantidades (p. ej., inferior o igual a 5 por ciento en peso, en base al peso total de la membrana microporosa) de otros materiales usados en el procesamiento, tales como lubricante, plastificantes del procesamiento, líquido de extracción orgánico, agua y similares. Pueden presentarse opcionalmente otros materiales introducidos con fines particulares, tales como una estabilidad térmica, a los rayos ultravioletas y dimensional en la membrana microporosa en pequeñas cantidades (p. ej., inferior o igual a 15 por ciento en peso, en base al peso total de la membrana microporosa). Los ejemplos de estos otros materiales incluyen, aunque no de forma limitativa, antioxidantes, absorbedores de la luz ultravioleta, fibras de refuerzo como hebras de fibra de vidrio cortadas y similares. El resto de la membrana microporosa, excluyendo la carga y cualquier recubrimiento, tinta de impresión o impregnante aplicado para uno o más fines, es prácticamente el polímero orgánico termoplástico.

Poros

La membrana microporosa de la presente invención también incluye una red de poros interconectados que se comunican prácticamente por toda la membrana microporosa. En una condición exenta de recubrimiento, exenta de tinta de impresión y exenta de impregnante, los poros constituyen de forma típica de 35 a 95 por ciento en volumen, en base al volumen total de la membrana microporosa, cuando se hace con los procesos como los que se describen con más detalle en la presente memoria. Los poros pueden constituir de 60 a 75 por ciento en volumen de la membrana microporosa, en base al volumen total de la membrana microporosa. En la presente memoria y en las reivindicaciones, la porosidad (también conocida como volumen de vacío) de la membrana microporosa, expresada como porcentaje en volumen, se determina según la siguiente ecuación:

$$\text{Porosidad} = 100[1 - d_1 / d_2]$$

donde, d_1 es la densidad de la muestra, que se determina a partir del peso de la muestra y el volumen de la muestra obtenidos de las mediciones de las dimensiones de la muestra; y d_2 es la densidad de la parte sólida de la muestra, que se determina a partir del peso de la muestra y el volumen de la parte sólida de la muestra. El volumen de la parte sólida de la membrana microporosa se determina usando un estereopícnómetro Quantachrome (Quantachrome Corp.) según el manual de instrucciones que acompaña al equipo.

El diámetro medio en volumen de los poros de la membrana microporosa se determina mediante porosimetría usando un porosímetro de mercurio Autoscan (Quantachrome Corp.) según el manual de instrucciones que acompaña al equipo. Con el porosímetro se determina automáticamente el radio de poro medio en volumen para un

solo examen. Al poner en marcha el porosímetro, se hace un examen en el intervalo de alta presión (desde 138 kilopascales absolutos a 227 megapascales absolutos). Si se da 2 por ciento o menos del volumen pertinente total en el extremo inferior (de 138 a 250 kilopascales absolutos) del intervalo de alta presión, se considera el diámetro del poro medio en volumen como dos veces el radio del poro medio en volumen determinado por el porosímetro. Si no es así, se hace un examen adicional en el rango de baja presión (de 7 a 165 kilopascales absolutos) y el diámetro de poro medio en volumen se calcula según la ecuación:

$$d = 2 [v_1 r_1 / w_1 + v_2 r_2 / w_2] / [v_1 / w_1 + v_2 / w_2]$$

donde d es el diámetro de poro medio en volumen; v_1 es el volumen total de mercurio pertinente en el rango de alta presión; v_2 es el volumen total de mercurio pertinente en el rango de baja presión; r_1 es el radio de poro medio en volumen determinado con el examen de alta presión; r_2 es el radio de poro medio en volumen determinado con el examen de baja presión; w_1 es el peso de la muestra sometida al examen de alta presión; y w_2 es el peso de la muestra sometida al examen de baja presión.

La membrana microporosa de la presente invención puede tener un tamaño de poro medio de aproximadamente 0,01 micrómetros a aproximadamente 0,06 micrómetros, de forma alternativa de aproximadamente 0,01 micrómetros a aproximadamente 0,05 micrómetros, de forma alternativa aproximadamente 0,01 micrómetros a aproximadamente 0,04 micrómetros, de forma alternativa aproximadamente 0,01 micrómetros a aproximadamente 0,03 micrómetros, de forma alternativa aproximadamente 0,02 micrómetros a aproximadamente 0,04 micrómetros, de forma alternativa aproximadamente 0,02 micrómetros.

Generalmente en una condición exenta de recubrimiento, exenta de tinta de impresión y exenta de impregnante el diámetro medio en volumen de los poros de la membrana microporosa es al menos 0,02 micrómetros, de forma típica al menos 0,04 micrómetros y de forma más típica al menos 0,05 micrómetros. En las mismas condiciones, el diámetro medio en volumen de los poros de la membrana microporosa también es de forma típica inferior o igual a 0,5 micrómetros, de forma más típica inferior o igual a 0,3 micrómetros y de forma aún más típica inferior o igual a 0,25 micrómetros. El diámetro medio en volumen de los poros, en esta condición, puede variar entre cualquiera de estos valores, incluyendo los valores mencionados anteriormente. Por ejemplo, el diámetro medio en volumen de los poros de la membrana microporosa puede variar de 0,02 micrómetros a 0,5 micrómetros, o de 0,04 micrómetros a 0,3 micrómetros, o de 0,05 micrómetros a 0,25 micrómetros, en cada caso incluyendo los valores mencionados anteriormente.

En el momento de determinar el diámetro de poro medio en volumen mediante el procedimiento descrito anteriormente, también se puede determinar el radio de poro máximo detectado. Esto se obtiene del examen en el intervalo de baja presión, si se realiza; de lo contrario se obtiene del examen en el rango de alta presión. El diámetro de poro máximo de la membrana microporosa es de forma típica dos veces el radio de poro máximo.

Los procesos de recubrimiento, impresión o impregnación pueden dar como resultado el llenado de al menos algunos de los poros de la membrana microporosa. Además, estos procesos también pueden comprimir irreversiblemente la membrana microporosa. Por tanto, los parámetros con respecto a la porosidad, diámetro medio en volumen de los poros y diámetro de poro máximo se determinan para la membrana microporosa antes de la aplicación de uno o más de estos procesos.

Espesor y superficie específica

La membrana microporosa puede tener un espesor en la dirección z de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 1 mm, de forma alternativa entre aproximadamente 0,1 mm y 0,4 mm, de forma alternativa aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,35 mm, de forma alternativa aproximadamente 0,25 mm.

El experto en la técnica apreciará que la superficie específica de la membrana microporosa puede variar dependiendo del tamaño preferido del usuario del mecanismo **100** de descarga. En algunas realizaciones, la superficie específica evaporativa de la membrana microporosa puede ser de aproximadamente 2 cm² a aproximadamente 100 cm², de forma alternativa de aproximadamente 2 cm² a aproximadamente 35 cm², de forma alternativa de aproximadamente 10 cm² a aproximadamente 50 cm², de forma alternativa de aproximadamente 10 cm² a aproximadamente 45 cm², de forma alternativa de aproximadamente 10 cm² a aproximadamente 35 cm², de forma alternativa de aproximadamente 15 cm² a aproximadamente 40 cm², de forma alternativa de aproximadamente 15 cm² a aproximadamente 35 cm², de forma alternativa de aproximadamente 20 cm² a aproximadamente 35 cm², de forma alternativa de aproximadamente 30 cm² a aproximadamente 35 cm², de forma alternativa aproximadamente 35 cm².

Las membranas microporosas idóneas para la presente invención incluyen una membrana tipo UHMWPE cargada opcionalmente con sílice como se describe en US-7.498.369. Estas membranas de UHMWPE incluyen Daramic™ V5, comercializado por Daramic; Solupor®, comercializado por DSM (Holanda) y Teslin™ SP1100HD, comercializado por PPG Industries y combinaciones de los mismos. Se cree que estas membranas permiten que un material volátil se disipe libremente mientras contienen líquido dentro del mecanismo **100** de descarga.

En un aspecto de la invención, la membrana microporosa puede incluir un tinte que sea sensible a la cantidad de material volátil con el que está en contacto para indicar el final de la vida útil. De forma alternativa, la membrana microporosa puede cambiar a transparente cuando esté en contacto con una fragancia o material volátil para indicar que se está produciendo la difusión. En la presente invención se contemplan otros medios conocidos en la técnica para indicar el final de la vida útil.

Carcasa

Haciendo referencia ahora a las Figuras 6 a 9, el aparato **10** de la presente invención puede incluir una carcasa **200** para encajar de forma separable el mecanismo **100** de descarga. La carcasa **200** puede comprender una anchura, longitud y profundidad a lo largo de un eje x, un eje y, y un eje z, respectivamente (como se muestra en la Fig. 1). La carcasa **200** puede hacerse de cualquier material adecuado como vidrio, cerámica, madera, plástico, material composite, etc., y puede tener cualquier tamaño, forma y configuración idóneos para alojar el mecanismo **100** de descarga. La carcasa **200** puede ser rígida o flexible y puede hacerse de un material que permita la transferencia de materiales volátiles al entorno que la rodea. La carcasa **200** puede incluir una base **210**, un núcleo hueco **240** apoyado sobre la base **210** y montado dentro de una envoltura **220**. La carcasa **200** también puede incluir una entalla **270** y respiraderos **260**.

Envoltura y núcleo hueco

Como se ve en las Figuras 8 y 9, la carcasa **100** puede incluir un núcleo hueco **240** apoyado en una base **210** y montado dentro de una envoltura **220**. La envoltura **220** puede tener una pared delantera **222** y una pared trasera **224**, ambas pudiendo ser generalmente coextensivas con una pared delantera **242** y una pared trasera **244** del núcleo hueco **240**. El núcleo hueco **240** y la envoltura **220** pueden ser elípticamente cilíndricos e incluir un extremo receptor **230** para recibir el mecanismo **100** de descarga. El extremo receptor **230** puede disponerse alejado de la base **210** de la carcasa **200**.

Nervios y entallas

La cara interior de la pared trasera **244** del núcleo hueco **240** puede incluir uno o más nervios **246** de retención para guiar el mecanismo **100** de descarga hacia abajo en su posición final de uso como se ve en la Fig. 9. En una realización, los nervios **246** de retención pueden incluir un primer nervio de retención y un segundo nervio de retención colocados en la cara interior de la pared trasera **244** extendiéndose ambas longitudinalmente a lo largo del eje y. El primer y el segundo nervio de retención pueden colocarse en la intersección de las paredes delantera **242** y trasera **244** del núcleo hueco **240** para recibir el labio **102** del mecanismo **100** de descarga.

La carcasa **200** también puede incluir una entalla **270**, o una pluralidad de entallas, para encajar o comprimir el elemento **130** de ruptura cuando se está recibiendo el mecanismo **100** de descarga en la carcasa **200**. De esta manera, un usuario no necesita activar manualmente el mecanismo **100** de descarga antes de su inserción en la carcasa **200**. La entalla **270** puede configurarse de cualquier manera que permita que el mecanismo **100** de descarga se inserte en la carcasa **200** con relativa facilidad mientras que la entalla **270** comprime el elemento **130** de ruptura y rasga el sustrato rompible **120**.

La fuerza de inserción idónea para insertar el mecanismo **100** de descarga que comprime el elemento **130** de ruptura y rasga el sustrato rompible **120** incluye menos de aproximadamente 25 N, de forma alternativa menos de aproximadamente 20 N, de forma alternativa menos de aproximadamente 15 N, de forma alternativa menos de aproximadamente 5 N, de forma alternativa de aproximadamente 1 N a aproximadamente 25 N, de forma alternativa de aproximadamente 1 N a aproximadamente 15 N, de forma alternativa de aproximadamente 5 N a aproximadamente 20 N, de forma alternativa de aproximadamente 5 N a aproximadamente 15 N, de forma alternativa de aproximadamente 8 N a 15 N.

La fuerza de inserción puede medirse usando un sistema de medición electromecánico, QTest Elite 10, comercializado por MTS. El mecanismo **100** de descarga es fijado al sistema de medición y colocado en el extremo receptor de la carcasa sin ninguna fuerza contra cualquier entalla **270** o elementos que rasguen o ayuden a rasgar el sustrato rompible **120**. La velocidad de la cruceta del sistema electromecánico de medición se establece a 50 mm/min. La temperatura ambiente es 23±2 °C. La máquina se pone en funcionamiento hasta que el sustrato rompible **120** se rasga. Se define el desplazamiento cero como el punto en el que se aplica 0,1 N de fuerza (es decir, precarga). Se registra la carga en el primer pico en el que el sustrato rompible **120** se rompe como la fuerza hasta la ruptura. El experto en la técnica apreciará que las fuerzas de inserción variarán en función de las propiedades físicas y la ubicación de la entalla **270**, la membrana transpirable **140**, el elemento **130** de ruptura y el sustrato rompible **120**.

En una realización, la entalla **270** puede estar lateralmente desviada del centro de la pared delantera **242** del núcleo hueco **240**, de manera que se requiera menos saliente de la entalla **270** en la dirección z en la fabricación. Así, la membrana transpirable **140** no necesita estirarse tanto, dando como resultado una menor probabilidad de deterioro.

La entalla **270** y los nervios **246** se configuran de manera que el mecanismo **100** de descarga no necesite doblarse al insertarlo, dando como resultado una fuerza de inserción menor. Cuando se inserta el mecanismo **100** de

descarga en la carcasa **200**, la entalla **270** comprime la membrana transpirable **140** y el elemento **130** de ruptura en la dirección del depósito **110** para rasgar el sustrato rompible **120** y liberar los materiales volátiles a la membrana transpirable **140**. Durante la inserción del mecanismo **100** de descarga, los nervios **246** guían el mecanismo **100** de descarga hasta entrar en contacto contra la entalla **270**, manteniendo la posición lateral del mecanismo **100** de descarga de manera que la entalla **270** encaje totalmente en el elemento **130** de ruptura.

Respiraderos

La carcasa **200** puede tener una pluralidad de respiraderos **260** u orificios que se alinean en una primera posición abierta para facilitar la descarga del material volátil desde la membrana transpirable **140** a la atmósfera de la habitación que requiera de tratamiento. El aumento del tamaño efectivo de los respiraderos **260** puede aumentar la descarga de material volátil. Por el contrario, la reducción del tamaño efectivo de los respiraderos **260** puede reducir la descarga de material volátil.

Los respiraderos **260** pueden estar dispuestos en cualquier lugar sobre la carcasa **200**. En la realización mostrada en las Figs. 6 a 9, los respiraderos **260** están dispuestos en las paredes delanteras **222**, **242** de la envoltura **220** y el núcleo hueco **240**. El número y/o tamaño de los respiraderos **260** no son fijos. El usuario puede controlar el tamaño de los respiraderos **260** a través de una variedad de medios. Un usuario puede abrir, abrir parcialmente, cerrar parcialmente o cerrar uno o más respiraderos **260** deslizando la envoltura **220** hacia abajo a lo largo del eje y hacia la base **210**, de tal manera que se descargue la cantidad deseada de emisión al lugar que necesite tratamiento. La carcasa **200** también puede construirse para permitir la apertura y cierre de los respiraderos **260** mediante la rotación de la envoltura **240** alrededor del eje x (no mostrado). Además de los respiraderos **260**, la carcasa **200** puede tener otros medios para la inspección visual del mecanismo **100** de descarga.

La carcasa **200** también puede incluir un mecanismo que emita un chasquido (no mostrado) para indicar al usuario que la carcasa **200** está en la posición abierta o cerrada deseada. Este mecanismo que emite un chasquido puede incluir una primera parte de acople (no mostrada) dispuesta a lo largo de la cara exterior del núcleo hueco **240** y una segunda parte de acople (no mostrada) dispuesta a lo largo de la cara interior de la envoltura **220**. Las partes de acople pueden encajar por fricción las paredes de la envoltura **220** y el núcleo hueco **240** cuando se deslizan una contra la otra. Cuando se alcanza la posición abierta o cerrada deseada, las partes de acople pueden bloquearse de forma separable en su lugar y pueden proporcionar el sonido de un chasquido.

Material volátil

El aparato **10** y/o el mecanismo **100** de descarga de la presente invención descarga un material volátil a la atmósfera de manera continua. El término “material volátil” en la presente memoria, se refiere a un material que es vaporizable a temperatura ambiente y presión atmosférica sin necesidad de una fuente de energía. El material volátil puede ser una composición comprendida totalmente por un solo material volátil. El material volátil también puede ser una composición comprendida totalmente por una mezcla de materiales volátiles (es decir, la mezcla tiene más de un componente volátil). Además, no es necesario que todos los materiales que compongan la composición sean volátiles. Se puede usar cualquier material volátil adecuado en cualquier cantidad o forma, incluidos un líquido o emulsión.

Así, un líquido adecuado para su uso en la presente invención puede no tener componentes volátiles, tales como materiales que actúen como vehículos (p. ej., agua, disolventes, etc). También se sobreentiende que cuando en la presente memoria se describe que el líquido es “descargado”, “emitido” o “liberado”, esto se refiere a la volatilización del componente volátil del mismo y no requiere que sus componentes no volátiles se emitan.

El material volátil puede estar en forma de aceite perfumado. Los materiales de fragancia más convencionales son aceites esenciales volátiles. El material volátil puede ser un compuesto orgánico volátil comúnmente comercializado en perfumerías. Además, el material volátil puede estar constituido por materiales formados por síntesis o naturales. Los ejemplos incluyen, aunque no de forma limitativa: aceite de bergamota, naranja amarga, limón, mandarina, alcaravea, hoja de cedro, clavo, madera de cedro, geranio, lavanda, naranja, orégano, esencia de naranjo agrio, cedro blanco, pachuli, neroli, absoluto de rosa y similares. En el caso de ambientadores o fragancias, los diferentes materiales volátiles pueden ser similares, estar relacionados, ser complementarios o contrastar entre sí.

El material volátil también puede originarse en forma de un sólido cristalino con la capacidad de sublimarse en la fase de vapor a temperaturas ambientes o usarse para perfumar un líquido. Puede utilizarse cualquier sólido cristalino idóneo en cualquier cantidad o forma adecuada. Por ejemplo, los sólidos cristalinos idóneos incluyen aunque no de forma limitativa: vainillina, vainillina etílica, cumarina, tonalide, calona, heliotropeno, almizcle de xileno, cedrol, almizcle de benzofenona-cetona, cetona de frambuesa, beta-metilnaftilcetona, salicilato de feniletilo, veltol, maltol, lactona de arce, acetato de proeugenol, evemilo y similares.

Sin embargo, puede no ser deseable que los materiales volátiles sean muy similares si se usan diferentes materiales volátiles en un intento de impedir el problema de habituación a la emisión. De otro modo, la gente que experimente las emisiones puede no notar que se está emitiendo un material diferente. Las diferentes emisiones pueden proporcionarse usando una pluralidad de sistemas de descarga cada uno proporcionando un material volátil diferente (tal como emisiones de almizcle, florales o frutales, etc.). Las diferentes emisiones pueden estar

relacionadas entre sí a través de un tema común o bien de otra manera. Un ejemplo de emisiones que son diferentes, pero complementarias, podría ser una emisión de canela y una emisión de manzana.

Además del material volátil de la presente invención, el mecanismo **100** de descarga puede incluir cualquier composición contra los malos olores para neutralizar los olores. Las composiciones contra los malos olores adecuados incluyen ciclodextrina, aldehídos reactivos e iononas.

Sin pretender imponer ninguna teoría, la descarga continua de un material volátil puede estar en función de varios factores incluido el tamaño de los poros de la membrana; la superficie específica de la membrana; las propiedades físicas de un material volátil, tales como el peso molecular y la presión de vapor de saturación (“VP”); y la viscosidad y/o tensión superficial de la composición que contiene el material volátil.

La composición puede formularse de tal manera que la composición comprenda una mezcla de materiales volátiles que comprenda de aproximadamente 10% a aproximadamente 100%, en peso total, de materiales volátiles, que cada tenga una VP a 25 °C inferior a aproximadamente 1,33 Pa (0,01 torr); de forma alternativa de aproximadamente 40% a aproximadamente 100%, en peso total, de materiales volátiles, cada uno teniendo una VP a 25 °C inferior a aproximadamente 13,3 Pa (0,1 torr); de forma alternativa de aproximadamente 50% a aproximadamente 100%, en peso total, de materiales volátiles, cada uno teniendo una VP a 25 °C inferior a aproximadamente 13,3 Pa (0,1 torr); de forma alternativa de aproximadamente 90% a aproximadamente 100%, en peso total, de materiales volátiles, cada uno teniendo una VP a 25 °C inferior a aproximadamente 39,9 Pa (0,3 torr). En una realización, la mezcla de materiales volátiles puede incluir de 0% a aproximadamente 15%, en peso total de materiales volátiles, cada uno teniendo una VP a 25 °C de aproximadamente 0,53 Pa (0,004 torr) a aproximadamente 4,67 Pa (0,035 torr); y de 0% a aproximadamente 25%, en peso total, de materiales volátiles, cada uno teniendo una VP a 25 °C de aproximadamente 13,3 Pa (0,1 torr) a aproximadamente 43,3 Pa (0,325 torr); y aproximadamente de 65% a aproximadamente 100%, en peso total, de materiales volátiles, cada uno teniendo una VP a 25 °C de aproximadamente 4,67 Pa (0,035 torr) a aproximadamente 13,3 Pa (0,1 torr). Una fuente para obtener la presión de vapor de saturación de un material volátil es EPI Suite™, versión 4.0, comercializado por U.S. Environmental Protection Agency.

En las siguientes Tablas 2 y 3 se recogen dos composiciones ilustrativas que comprenden una mezcla de materiales volátiles teniendo materiales volátiles de distintas VP. Estas composiciones se muestran a modo de ilustración y no pretenden ser de ninguna manera limitativas de la invención.

Tabla 2

30

% peso	VP baja (Pa (torr))	VP alta (Pa (torr))
27,71	18,7 (0,14)	43,3 (0,325)
20,78	11,7 (0,0875)	18,7 (0,14)
13,86	8,33 (0,0625)	11,7 (0,0875)
8,66	4,67 (0,035)	8,33 (0,0625)
8,66	1,87 (0,014)	4,67 (0,035)
6,93	1,17 (0,00875)	1,87 (0,014)
6,93	0,83 (0,00625)	1,17 (0,00875)
3,18	0,47 (0,0035)	0,83 (0,00625)
1,27	0,19 (0,0014)	0,47 (0,0035)
0,95	0,12 (0,000875)	0,19 (0,0014)
0,64	0,08 (0,000625)	0,12 (0,000875)
0,32	0,05 (0,000375)	0,08 (0,000625)
0,09	0,02 (0,000175)	0,04 (0,000325)

Tabla 3

% peso	VP baja (torr)	VP alta (torr)
33,38	18,7 (0,14)	43,3 (0,25)
25,75	11,7 (0,0875)	18,7 (0,14)
19,07	8,33 (0,0625)	11,7 (0,0875)
13,86	4,67 (0,035)	8,33 (0,0625)
4,00	1,87 (0,014)	4,67 (0,035)
1,50	1,17 (0,00875)	1,87 (0,014)
0,50	0,83 (0,00625)	1,17 (0,00875)
0,72	0,47 (0,0035)	0,83 (0,00625)
0,55	0,19 (0,0014)	0,47 (0,0035)
0,27	0,12 (0,000875)	0,19 (0,0014)
0,20	0,08 (0,000625)	0,12 (0,000875)
0,13	0,05 (0,000375)	0,08 (0,000625)
0,07	0,02 (0,000175)	0,04 (0,000325)

La viscosidad de un material volátil puede controlar cómo y cuando se descarga un material volátil a la membrana transpirable **140**. Por ejemplo, las composiciones menos viscosas pueden fluir más rápidas que los materiales volátiles más viscosos. Así, la membrana puede ser primero humedecida con los materiales menos viscosos. El material volátil más viscoso, al ser ligeramente de menor o similar densidad que la fase menos viscosa puede quedarse en el ahuecamiento **112** de recogida por efectos de la gravedad. Así, el material volátil menos viscoso puede descargarse a la membrana transpirable **140** y emitirse a la atmósfera más rápidamente. Para ayudar a evitar que el líquido se filtre a través de la membrana transpirable **140**, los materiales volátiles pueden tener viscosidades inferiores a aproximadamente 23 cP y una tensión superficial inferior a aproximadamente 33 mN/m.

En una realización, la composición que contiene un material volátil puede tener una viscosidad de aproximadamente 1,0 cP a menos de aproximadamente 25 cP, de forma alternativa de aproximadamente 1,0 cP a menos de aproximadamente 23, de forma alternativa de aproximadamente 1,0 cP a menos de aproximadamente 15 cP.

La composición que contiene un material volátil puede diseñarse de manera que la composición pueda incluir una tensión superficial de aproximadamente 19 mN/m a menos de aproximadamente 33 mN/m, de forma alternativa aproximadamente 19 mN/m a menos de aproximadamente 30 mN/m, de forma alternativa aproximadamente 19 mN/m a menos de aproximadamente 27 mN/m.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos no deben considerarse como limitaciones de la presente invención dado que es posible realizar muchas variaciones de los mismos sin abandonar el ámbito de la invención.

Ejemplo 1

En este ejemplo, se diseñan dos mecanismos de descarga de ambientador idénticos utilizando una membrana Daramic V5 con una superficie específica evaporativa de aproximadamente 34 cm². Se prueban las velocidades de evaporación de dos composiciones de perfume, RJJ-577 y RJJ-573-8, cada una teniendo una mezcla de materiales volátiles con materiales volátiles de diferentes rangos de VP en los mecanismos de descarga de ambientador. Los intervalos de VP de los materiales volátiles se muestran en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4

RJJ-577		
VP 25 °C	VP 25 °C	% peso

Bajo	Alto	
0	0,001	0,2
0,001	0,01	0,0
0,01	0,1	3,4
0,1	0,3	28,6
0,3	10	64,8

Tabla 5

RJJ-573-8		
VP 25 °C Bajo	VP 25 °C Alto	% peso
0	0,001	1,9
0,001	0,01	8,5
0,01	0,1	32,6
0,1	0,3	49,8
0,3	10	6,8

5 Se carga un mecanismo de descarga con 6000 mg de composición de perfume RJJ-577; el otro con 6000 mg de composición de perfume RJJ-573-8. RJJ-577 incluye componentes con una VP relativamente más alta que RJJ-573-8. Se pesa cada mecanismo de descarga; se registra el peso. Se colocan los dos mecanismos de descarga en unas carcasas y se mantienen en una habitación a 21 °C. En los tiempos indicados en la Fig. 10 se pesa el mecanismo de descarga; se registran los pesos. La Fig. 10 muestra que, tras aproximadamente dos semanas, la velocidad de evaporación de RJJ-577 casi se ha estabilizado, lo que requeriría otro mecanismo de descarga. Esto sería costoso y puede considerarse molesto para los consumidores. Por otro lado, el perfume RJJ-573-8 con una membrana microporosa descarga una intensidad lineal uniforme durante un periodo de tiempo más largo.

Ejemplo 2

15 En este ejemplo se construyen dos mecanismos de descarga de ambientador utilizando membranas diferentes. Se prueban las velocidades de evaporación para cada uno usando RJJ-573-8, que se utilizó en el Ejemplo 1. Se cargan 6000 mg de RJJ-573-8 en un mecanismo de descarga con una membrana de polietileno de baja densidad (LDPE) teniendo un tamaño de poro medio de aproximadamente 40 micrómetros. Se cargan 6000 mg de RJJ-573-8 en un mecanismo de descarga teniendo una membrana microporosa de Daramic V5. Como puede verse en la Fig. 11, la membrana microporosa es mucho más eficiente a la hora de liberar el perfume con una presión de vapor relativamente baja que la membrana de LDPE. Así, utilizando una membrana microporosa según la presente invención se descargan intensidades superiores de presión de vapor más bajas (es decir, se pueden descargar materias primas de perfume con una “nota base” más agradable).

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para descargar un material volátil que comprende un mecanismo (100) de descarga que comprende:
 - a. un depósito (110) para contener un material volátil;
 - 5 b. un sustrato rompible (120) fijado a dicho depósito (110);
 - c. un elemento (130) de ruptura colocado adyacente a dicho sustrato rompible (120); y
 - d. una membrana microporosa (140) que encierra dicho depósito (110), dicho sustrato rompible (120) y dicho elemento (130) de ruptura, **caracterizado por que** la superficie específica evaporativa de dicha membrana microporosa (140) es de 2 cm² a 35 cm², y **por que**
- 10 dicho mecanismo (100) de descarga además comprende un ahuecamiento (112) de recogida en comunicación de fluidos con dicha membrana microporosa (140) y dicho depósito (110) tras la ruptura de dicho sustrato rompible (120), en el que la parte inferior (118) de dicho ahuecamiento (112) de recogida queda más cerca de la membrana microporosa (140) que de la parte inferior (114) del depósito (110) para formar un escalón en el mecanismo (100) de descarga.
- 15 2. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que dicho depósito (110) comprende una mezcla de material volátil, comprendiendo dicha mezcla de material volátil de aproximadamente 90% a aproximadamente 100%, en peso total, de materiales volátiles, teniendo cada uno una presión de vapor a 25 °C inferior a 40 Pa (0,3 torr).
3. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que dicho elemento (130) de ruptura se coloca entre dicho sustrato rompible (120) y dicha membrana microporosa (120), preferiblemente subyacente a dicha membrana microporosa (120).
- 20 4. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que dicho elemento (130) de ruptura está integralmente formado con dicho depósito (110).
5. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que dicho elemento (130) de ruptura comprende un borde compresible (134).
- 25 6. El aparato (10) de la reivindicación 5, en el que dicho borde compresible (134) comprende un extremo distal (136) y un elemento perforante (138), colocado dicho elemento perforante (138) en dicho extremo distal (136).
7. El aparato (10) de la reivindicación 1, en el que dicha membrana microporosa (140) comprende un tamaño de poro medio de 0,01 micrómetros a 0,03 micrómetros, preferiblemente un tamaño de poro medio de 0,02 micrómetros.
- 30 8. El aparato (10) de la reivindicación 1, que comprende además una carcasa (200) que comprende una base (210), una envoltura (220) y un núcleo hueco (240).
9. El aparato (10) de la reivindicación 8, en el que dicho núcleo hueco (240) comprende una entalla (270) para comprimir dicho elemento (130) de ruptura tras la inserción de dicho mecanismo (100) de descarga en dicha carcasa (200).
- 35 10. El aparato (10) de la reivindicación 9, en el que dicho núcleo hueco (240) comprende una pared delantera (242) que comprende respiraderos (260), en el que dicha entalla (270) se coloca en la cara interior de dicha pared delantera (242).
11. El aparato (10) de la reivindicación 9, en el que dicho núcleo hueco (240) comprende un primer nervio y un segundo nervio para guiar dicho mecanismo (100) de descarga contra dicha entalla (270).
- 40 12. El aparato (10) de la reivindicación 8, en el que dicha carcasa (200) comprende medios de control de la intensidad.
13. El aparato (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuerza de inserción de dicho mecanismo (100) de descarga en dicha carcasa (200) para rasgar dicho sustrato rompible (120) es menos de 15 N, preferiblemente menos de 25 N.

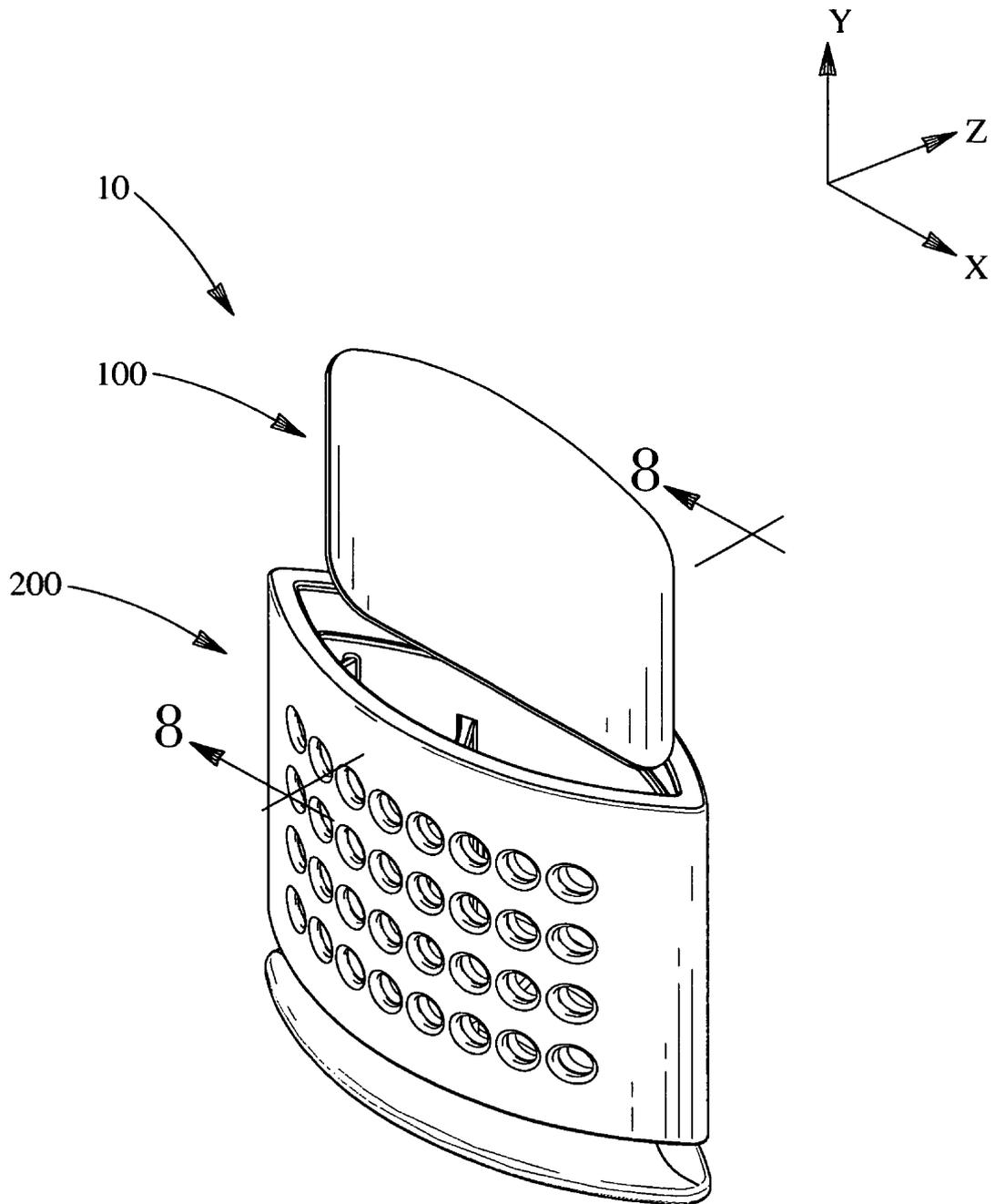
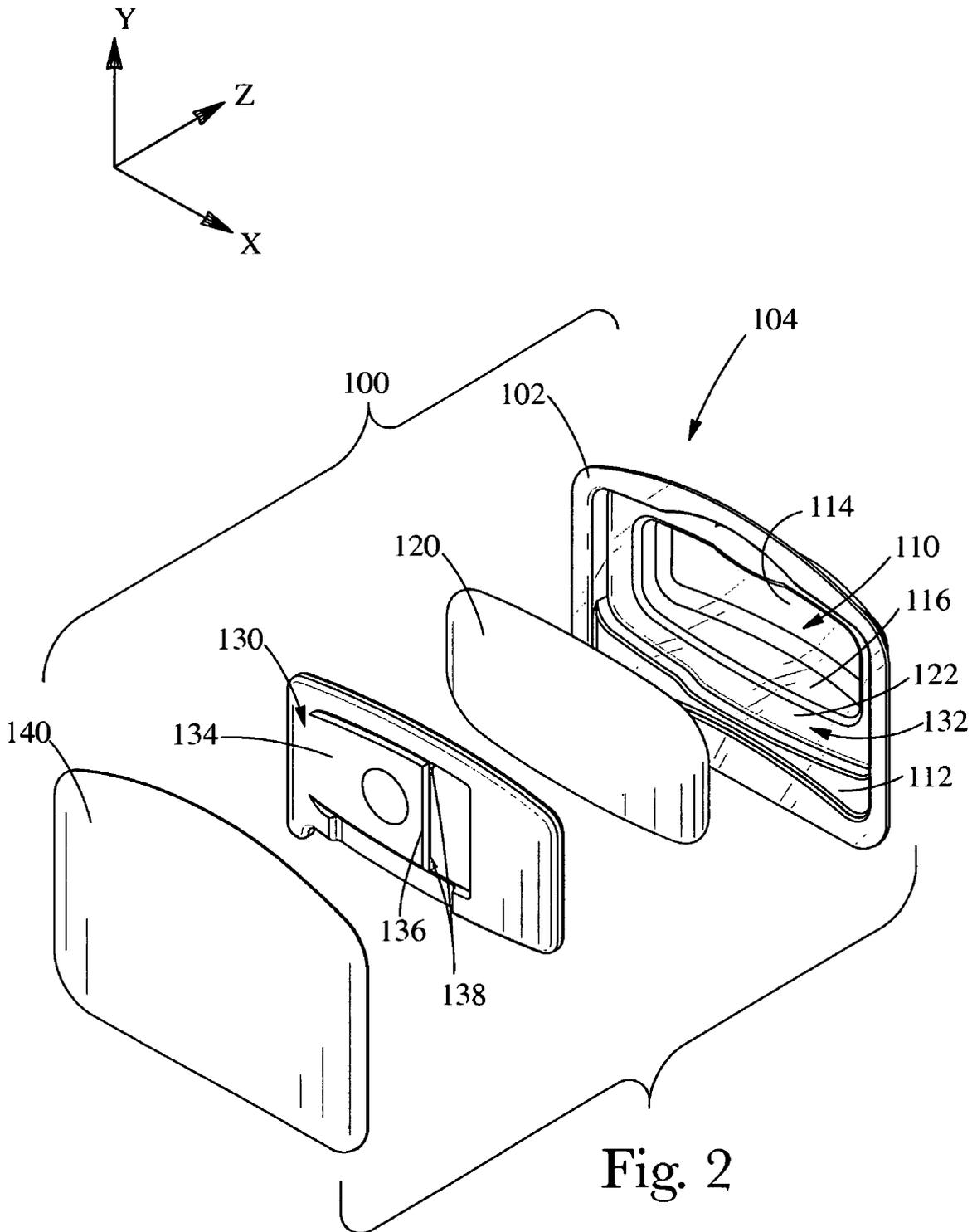


Fig. 1



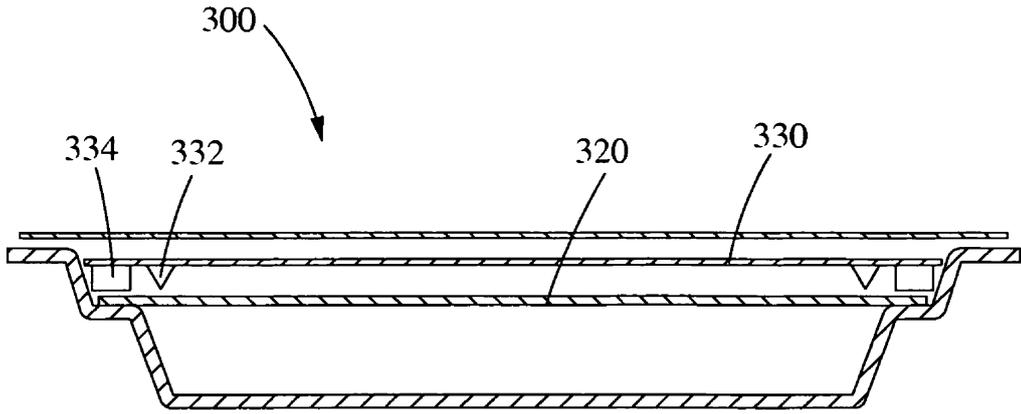


Fig. 3

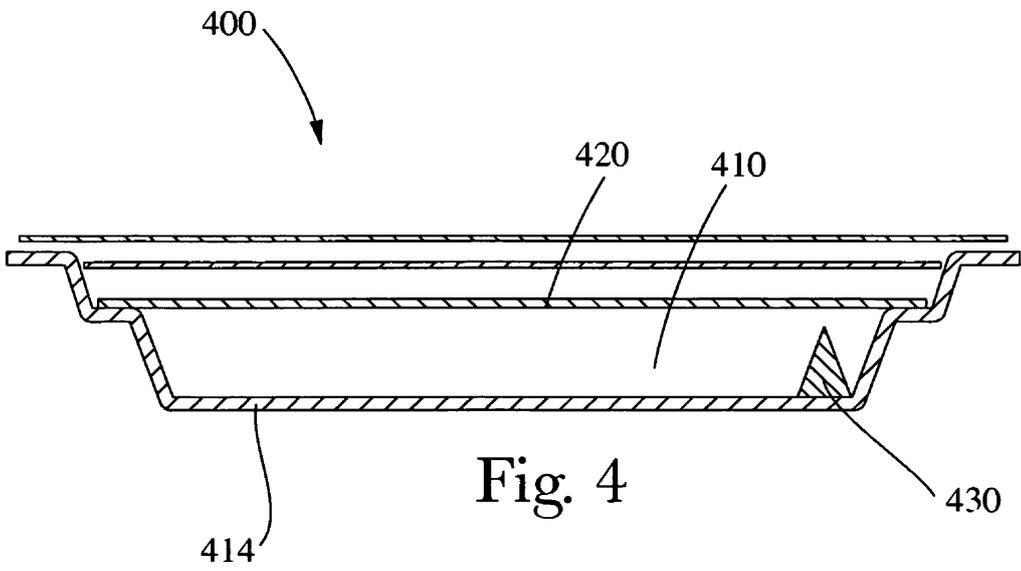


Fig. 4

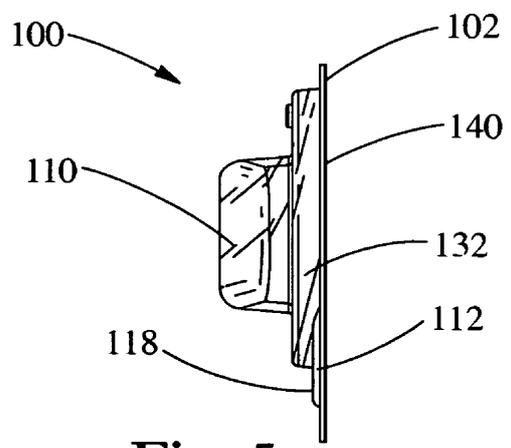


Fig. 5

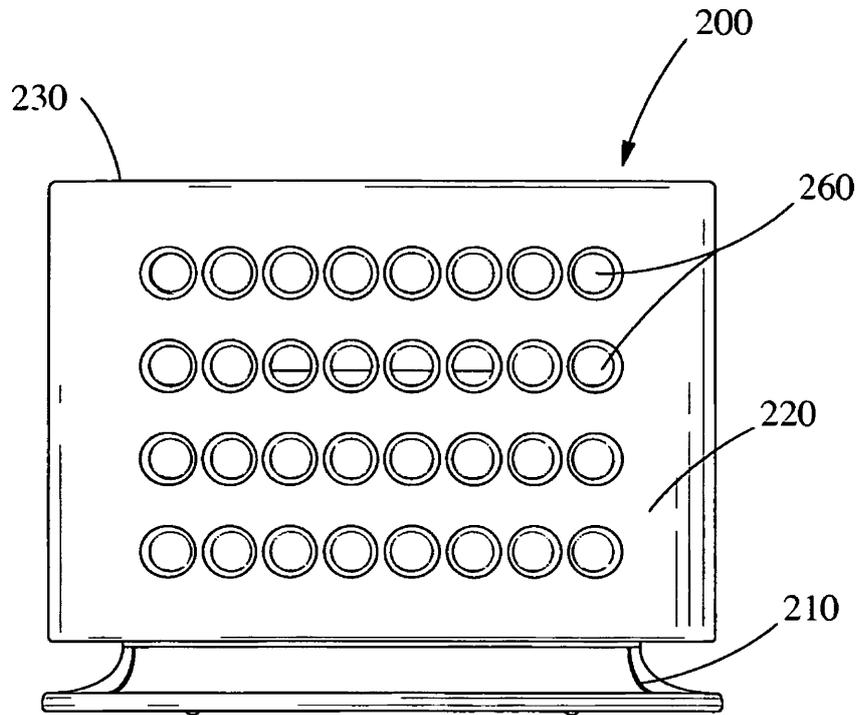


Fig. 6

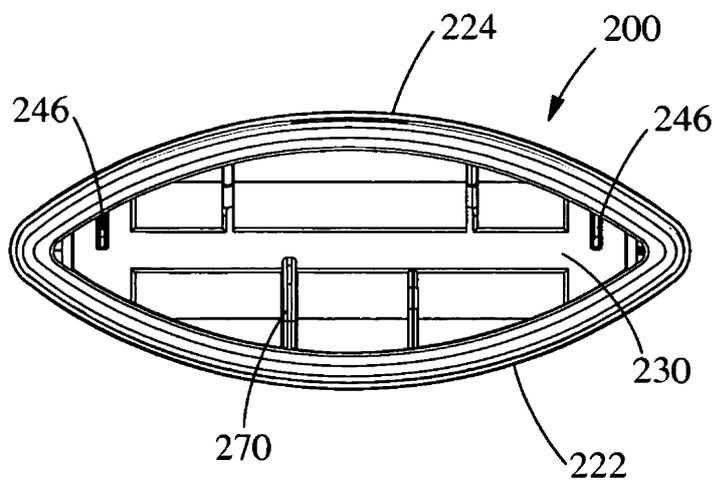


Fig. 7

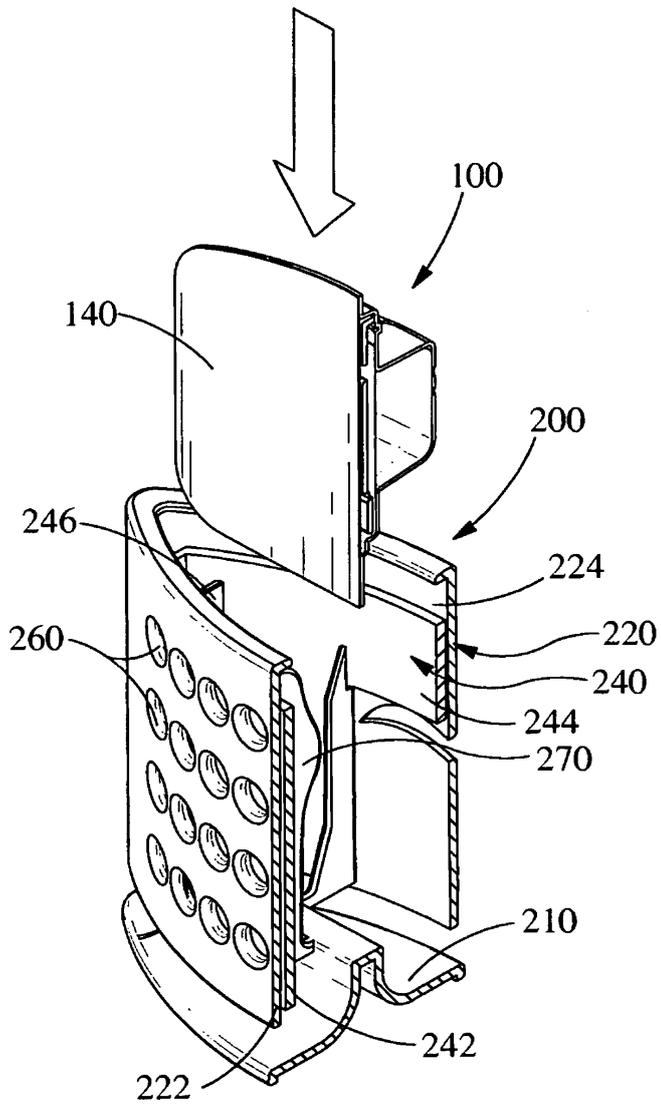


Fig. 8

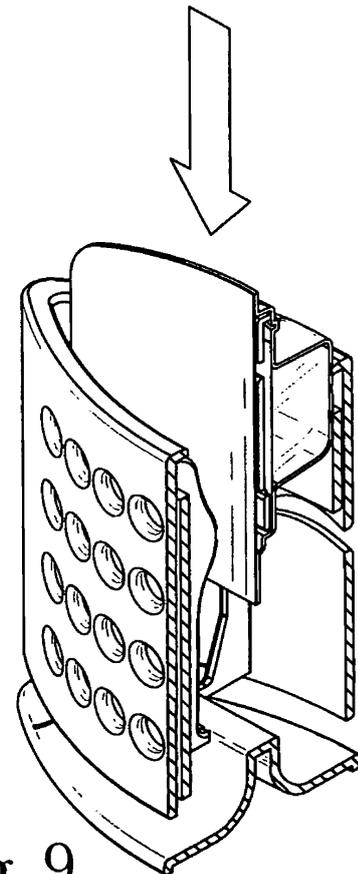


Fig. 9

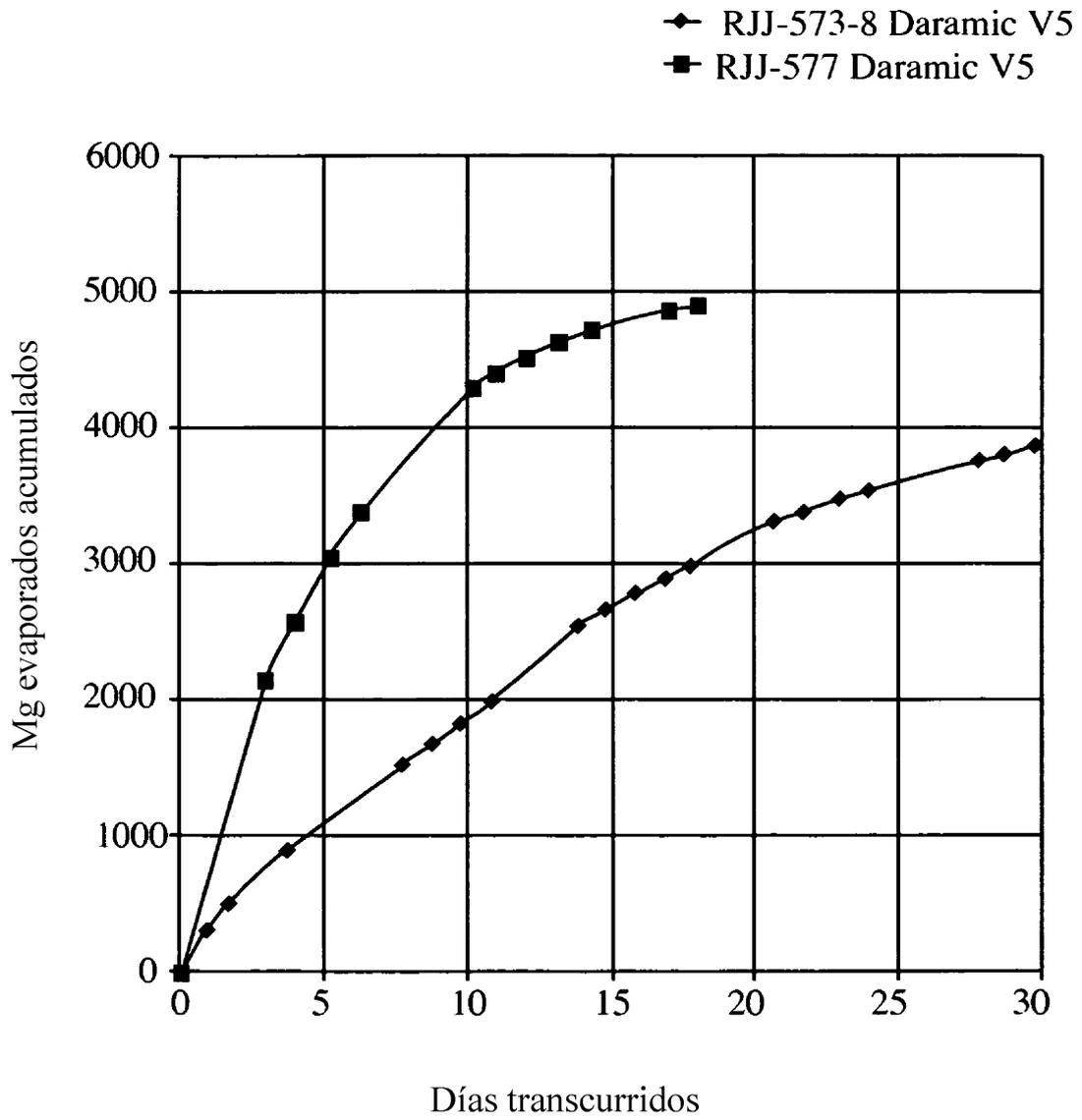


Fig. 10

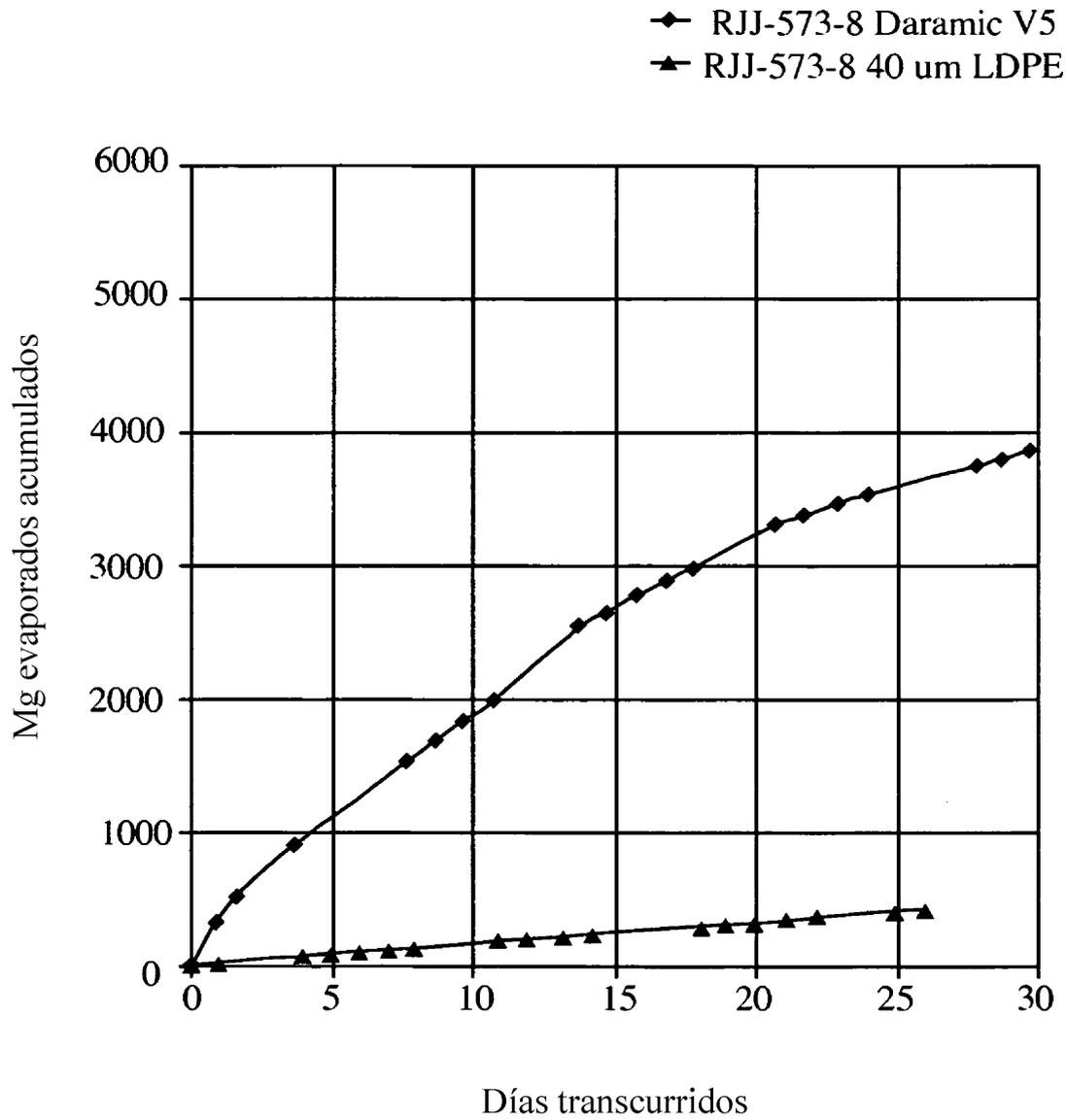


Fig. 11