

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 102**

51 Int. Cl.:

**B01J 19/16** (2006.01)

**A01N 25/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2007 PCT/AU2007/001094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2008 WO08014566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2007 E 07784734 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 2057242**

54 Título: **Película protectora de superficies para un líquido**

30 Prioridad:

**04.08.2006 AU 2006904227 P**

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

**10.03.2021**

73 Titular/es:

**AQUATAIN TECHNOLOGIES PTY LTD (100.0%)  
522 Princes Highway  
Noble Park VIC 3174, AU**

72 Inventor/es:

**STRACHAN, GRAHAM, GEORGE**

74 Agente/Representante:

**VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester**

**Observaciones:**

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

ES 2 811 102 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

Película protectora de superficies para un líquido

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una película protectora de superficies para un líquido y en particular a películas protectoras de superficies estables usadas para cubrir un gran cuerpo de agua para evitar la evaporación.

## 10 Antecedentes de la invención

La necesidad de conservar los escasos suministros de agua es un problema ambiental importante en todo el mundo. Como resultado, se dirige un creciente nivel de atención a varias medidas de ahorro de agua. En particular, la pérdida de agua por evaporación es un área de gran preocupación. Las medidas para restringir la evaporación han incluido el uso de riego por goteo subterráneo, la sustitución de canales de riego abiertos con tuberías y la restricción de la aplicación de agua en los momentos en que la evaporación se mantiene al mínimo.

15

También se han desarrollado varios productos para reducir la evaporación de los cuerpos de agua al cubrir la superficie del agua, como estructuras de pantalla, películas de plástico y otras membranas flotantes. Sin embargo, la adopción generalizada de tales productos ha sido inhibida por los considerables costes iniciales de capital.

20

También se han propuesto monocapas químicas. Estos son polvos que se dispersan en el agua. Comúnmente incorporan un alcohol (como alcohol cetílico o estearílico), que se sabe que ayuda a prevenir la evaporación al formar una barrera en la superficie. Un aditivo como la cal hidratada también se puede mezclar con el alcohol para ayudar a que el alcohol se autodisperse mediante la creación de partículas cargadas.

25

La desventaja fundamental con las monocapas a base de alcohol es que la película generalmente se degrada en un par de días y, por lo tanto, debe volver a aplicarse regularmente para que siga siendo una barrera efectiva contra la pérdida de agua. Además, los ensayos han demostrado que las capas de alcohol solo tienen un éxito parcial en la reducción de la evaporación con reducciones de la evaporación informadas de menos de 30 %. El documento US-A-4 797 273 describe un antiespumante y un polímero de silicona usado para evitar la evaporación del agua.

30

Por lo tanto, existe la necesidad de una composición rentable para la aplicación a un líquido como una película protectora de superficies que reduzca la pérdida por evaporación del líquido durante un período de tiempo prolongado.

35

Breve descripción de la invención

Las siliconas, o polisiloxanos, son polímeros inorgánicos-orgánicos con la fórmula química  $[R_2SiO]_n$ , donde R = grupos orgánicos como metilo, etilo y fenilo. Estos materiales consisten en una cadena principal inorgánica de silicio-oxígeno (...- Si-O-Si-O-Si-O -...) con grupos laterales orgánicos unidos a los átomos de silicio, que son cuatro coordenadas. En algunos casos, se pueden usar grupos secundarios orgánicos para unir dos o más de estas cadenas principales -Si-O. Al variar las longitudes de cadena -Si-O, los grupos laterales y la reticulación, las siliconas se pueden sintetizar con una amplia variedad de propiedades y composiciones. Pueden variar en consistencia de líquido a gel, de caucho a plástico duro. El tipo más común es el polidimetilsiloxano lineal o PDMS. Se sabe que estos polímeros son hidrófobos (repelentes al agua) y poseen una sensación muy sedosa que los ha llevado a su uso en productos para el cuidado personal como cosméticos, desodorantes y geles de afeitarse.

40

El solicitante ha descubierto que los polímeros a base de silicio (incluidos los polímeros a base de silicona) tienen el potencial de ser empleados como un protector de superficies líquidas a gran escala, como instalaciones de almacenamiento de agua no cerradas (por ejemplo, depósitos o presas).

50

Sin embargo, la principal desventaja de los grandes polímeros de silicona es la incapacidad de dispersarse adecuadamente a través de un gran cuerpo de agua y la velocidad lenta a la que se dispersan por el agua.

55

Aunque los polisiloxanos tienen una capacidad de autodispersión limitada en el agua, se añaden otros compuestos a la composición de polímero de silicona para ayudar a la dispersión uniforme del polímero sobre la superficie del líquido. Una reticulación más alta en el polisiloxano conduce a una película superficial de polímero más gruesa que se esperaría que proporcione una mejor barrera de transferencia de calor y masa en la interfase líquido/gas.

60

En un aspecto, la presente invención proporciona un método para proteger la superficie de un líquido que comprende la etapa de: aplicar una composición formadora de película a la superficie líquida a una tasa de 0,3 a 90  $g/m^2$ , en donde la composición formadora de película que tiene una viscosidad de  $5 \cdot 10^{-5}$  a  $10^{-3} m^2s^{-1}$  (50 a 1000 centistokes) a la temperatura ambiente comprende 5 a 95 % en peso de polímero de silicona que es un poliorganosiloxano que es un polímero de dimetilsiloxano; 5 a 75 % en peso de material portador, en donde el

65

material portador es aceite mineral y/o aceite vegetal; y 0,2 a 20 % en peso de tensioactivo, la película forma una película protectora sustancialmente continua a través de la superficie del líquido.

En una realización, la composición es una composición líquida.

En otra realización, el tensioactivo está presente en una cantidad de 0,5 a 20 % en peso.

Adecuadamente, el tensioactivo y el material portador se mezclan antes de formar la composición formadora de película con el polímero de silicona.

En una determinada realización, la película protectora continua protege la interfase líquido/gas de las infestaciones de insectos.

En una realización, la composición se aplica a la superficie a una tasa de entre 0,3 y 50 g/m<sup>2</sup>.

También se describe una composición para la protección de un cuerpo de agua que comprende 5-95 % en peso de polímero de silicona que es un poliorganosiloxano que es un polímero de dimetilsiloxano; 5 a 75 % en peso de material portador, en donde el material portador es aceite mineral y/o aceite vegetal; y 0,2 a 20 % en peso de tensioactivo; dicha composición tiene una viscosidad de  $5 \cdot 10^{-5}$  a  $10^{-3} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (50 a 1000 centistokes) a la temperatura ambiente.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes para la persona experta a partir de la descripción de las realizaciones preferidas que se proporcionan a continuación.

Descripción detallada de las realizaciones.

El solicitante ha descubierto que la adición de un agente activo de superficie o tensioactivo que consiste en una molécula bipolar ayuda en gran medida no solo a la capacidad de dispersión del polímero de silicona, sino también a la velocidad a la que el siloxano se dispersa por el agua. Para lograr un alto nivel y velocidad de dispersión a través de un cuerpo de agua, es ideal que el tensioactivo se agregue a cantidades que permitan que se forme una solución miscible con el polímero de silicona a temperatura ambiente. Preferiblemente, el tensioactivo está presente en una cantidad de 0,2-20 % en peso, más preferiblemente 0,5-10 % en peso y lo más preferiblemente 0,5-5 % en peso.

Preferiblemente, la composición también comprende más de 0 % en peso de un material portador. Para mejorar la mezcla del polímero de silicona y el tensioactivo, es preferible que el tensioactivo se mezcle con un portador compatible antes de mezclarlo con el polímero de silicona. El tensioactivo puede estar presente en la mezcla del portador hasta 20 % en peso, pero más típicamente 5-20 % en peso y preferiblemente aproximadamente 10 % en peso. El material portador es preferiblemente hidrófobo y se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en un aceite mineral, un aceite vegetal o mezclas de los mismos. Además de actuar como un portador para el tensioactivo, el aceite (mineral o vegetal) también se puede mezclar por separado con la silicona para reducir el costo de la composición. La adición del aceite también mejora la capacidad de dispersión del polímero de silicona en el agua. El contenido total de aceite mineral o vegetal está preferiblemente en el intervalo de 5-90 % en peso y más preferiblemente 5-75 % en peso.

Dentro del contexto de la invención, un aceite vegetal es un producto de origen vegetal obtenido mediante la extracción del aceite de semillas o frutas. Los aceites vegetales son líquidos a temperatura ambiente e incluyen aceites de canola, girasol, cártamo, mostaza, algodón y maní. Los aceites vegetales también incluyen aceite de palma, aceite de linaza, aceite de tung y aceite de ricino.

Un aceite mineral es un subproducto de la destilación del petróleo para producir gasolina. Está disponible en grados ligeros o pesados. Para ser útil en la invención, la viscosidad del aceite mineral debe estar dentro de los intervalos de viscosidad referidos especificados anteriormente. Varios productos se describen comercialmente como aceite mineral que incluye aceite blanco y aceite de parafina y el experto en la técnica está familiarizado con este término de la técnica.

La película de polímero a base de silicona puede modificarse químicamente para mejorar la adhesión de la película sobre el material de relleno. En ambientes extremos, también se pueden agregar aditivos UV u otros estabilizadores de polímeros a la composición.

El polímero de silicona para su uso en la presente invención es preferiblemente un poliorganosiloxano, tal como poli(dimetilsiloxano). Dependiendo del número de unidades repetidas en la cadena de poliorganosiloxano y el grado de reticulación entre las cadenas de polímero, se puede cambiar el estado físico de un polímero a una temperatura dada. Al aumentar progresivamente la reticulación de la poliorganosiloxano tal como la polidimetil silicona, se pueden formar resinas y elastómeros sólidos. El polímero de silicio para su uso en la presente invención está preferiblemente en forma líquida, y el producto se dispersa en una película al contacto con la superficie líquida. Los fluidos de polímeros de silicona son típicamente polímeros de cadena lineal de dimetilsiloxano. Para facilitar la

aplicación, los fluidos tienen preferiblemente una viscosidad inferior a 1000 centistokes y más preferiblemente entre 50 y 1000 centistokes a la temperatura atmosférica de aplicación que se considera la temperatura ambiente.

5 El dimetilsiloxano es preferiblemente de un tipo similar al "Fluido 200" de Dow Corning. El polisiloxano es preferiblemente el componente mayoritario en la composición, es decir, más del 50 %.

10 Para ayudar en el suministro de la composición, la composición anterior se puede combinar con un material en partículas inerte. La composición formadora de película se puede absorber sobre el material en partículas para formar un material a granel estable para facilitar la manipulación y el almacenamiento. Los ejemplos de material  
 15 particulado adecuado incluyen carbonato de calcio, talco y partículas finas de carbón, cenizas volantes o cenosferas (una esfera ligera, inerte y hueca llena de aire o gas inerte, que puede derivarse de cenizas volantes). Esta lista no es exhaustiva y se pueden agregar otros rellenos cuya selección se basa en el coste, la densidad, la hidrofobicidad, la inercia de la composición formadora de película, su capacidad para recubrir y adherirse a la  
 20 composición y la capacidad de liberar la composición en contacto con el agua. El material de relleno también puede poseer otras propiedades funcionales deseables. Por ejemplo, la película superficial puede actuar también como un supresor de insectos y, en particular, un supresor de mosquitos. La doble funcionalidad de la película protectora de superficies aborda 5 necesidades tanto de conservación de agua como de salud pública. El supresor puede estar en forma líquida o puede ser parte o estar unido al material de relleno. Por ejemplo, se sabe que el azufre y el material que contiene azufre repelen a los mosquitos.

25 La presente invención proporciona un método para proteger la superficie de un líquido que comprende las etapas de:  
 aplicar una composición formadora de película que comprende un polímero basado en silicona a la superficie del líquido a una velocidad de 0,3 a 90 g/m<sup>2</sup>, en donde la composición formadora de película forma una película protectora sustancialmente continua a través de la superficie del líquido.

30 La composición formadora de película preferiblemente comprende además un material tensioactivo en el intervalo de más de cero % en peso a 20 % en peso. El tensioactivo puede estar inicialmente dentro de un material portador que es un aceite mineral o vegetal antes de mezclarlo con el polímero a base de silicona. El aceite mineral o vegetal que puede añadirse con el tensioactivo, así como por separado, está presente preferiblemente en la composición en el intervalo de más de cero a 90 % en peso.

35 El área de superficie líquida es preferiblemente grande, tal como instalaciones de almacenamiento de agua (por ejemplo, depósitos o presas). La composición puede aplicarse desde la periferia del cuerpo líquido o de forma aérea, por ejemplo, a través de un avión, como un fumigador.

40 La película continua basada en polímero de silicona inhibe o controla preferiblemente la velocidad de transferencia de calor y masa a través de la interfase líquido/gas, de modo que se reduce la evaporación del líquido. La película continua de polímero a base de silicona puede contener ingredientes activos que protegen la interfase líquido/gas de las infestaciones de insectos.

45 Para composiciones líquidas, la composición de polímero a base de silicona se aplica preferiblemente a una tasa de aplicación de aproximadamente 0,3 a 50 gramos por metro cuadrado, más preferiblemente de aproximadamente 0,3 a 30 gramos por metro cuadrado, y aún más preferiblemente de 0,3 a 10 gramos por metro cuadrado y más preferiblemente de aproximadamente 0,3 a 1,0 gramos por metro cuadrado.

50 Las tasas de aplicación relativamente bajas y la alta estabilidad de las composiciones de polímeros a base de silicona, en comparación con las películas a base de alcohol, permiten aplicar una película protectora de superficies de manera rentable. Además, como la composición es sustancialmente inorgánica, el precio de la composición permanecerá relativamente estable en comparación con las películas a base de petróleo.

55 Se apreciará que la película protectora de superficies puede aplicarse a una gama de superficies líquidas para inhibir o controlar la transferencia de masa y calor desde la interfase líquido/gas o formar una barrera física y/o química contra el entorno gaseoso. Por ejemplo, la composición de polímero a base de silicona se puede aplicar a un líquido oxidable para prevenir o reducir la oxidación.

En particular, la composición que incluye polímeros a base de silicona posee una serie de propiedades deseables, al menos algunas de las cuales son inesperadas, e incluyen:

- 60
- a) es fácil de aplicar (en forma líquida), ya sea desde las orillas del almacenamiento de agua, en bote o por pulverización aérea;
  - b) flota naturalmente sin la necesidad de flotabilidad adicional (la gravedad específica es menor a 1,0);
  - c) tiende a autodispersarse en la superficie, incluso contra una presión de onda significativa, tal como se experimenta en cuerpos de agua expuestos;

- d) tiene una alta resistencia mecánica e incluso si la película se rompe, se vuelve a formar fácilmente, manteniendo así la integridad y funcionalidad de la película;
- e) es resistente a altas temperaturas, a la oxidación y a la descomposición ultravioleta;
- f) es transparente y tiene una alta permeabilidad al oxígeno y, por lo tanto, tiene un impacto mínimo sobre la vida acuática bajo la superficie.
- g) está clasificada como no peligrosa y, por lo tanto, se puede aplicar de forma segura a cuerpos de agua potable; y
- h) permanece efectiva por al menos varias semanas.

10 **Ejemplos**

Al desarrollar la invención, el solicitante se propuso desarrollar una composición formadora de película que tuviera varias características deseables. La composición tiene preferiblemente una capacidad de dispersión suficiente para permitir que se forme una monocapa flexible sobre un gran cuerpo de agua. La monocapa preferiblemente debería permanecer flexible durante un período de tiempo prolongado y la monocapa debería reducir la evaporación. Idealmente, la monocapa también puede usarse para controlar los mosquitos u olores. Además, debe ser inerte, resistente a la radiación ultravioleta y a la oxidación, y no tiene impactos nocivos para el medio ambiente.

Para evaluar la capacidad de dispersión de los diversos líquidos, el solicitante desarrolló la siguiente prueba simple. Se llenó parcialmente un tanque rectangular de 500 mm x 200 mm con agua y se roció pimienta fina molida sobre la superficie. La pimienta cubrió la superficie de manera uniforme. Cuando se aplicó una gota de cada formulación con una pipeta a un extremo del tanque, se midió el tiempo necesario para que la película de pimienta se comprimiera al otro extremo.

Inicialmente, el solicitante probó una serie de aceites minerales, aceites vegetales y siloxanos disponibles comercialmente para determinar su idoneidad para su uso como capa formadora de película. Como se muestra en la Tabla 1, el solicitante descubrió que, por sí mismos, los polímeros de silicona, los aceites minerales y los aceites vegetales no se dispersan espontáneamente a través de la superficie del agua.

Tabla 1

GRUPO DE PRODUCTOS	PRODUCTO TIPICO	AUTODISPERSIÓN
Aceites vegetales	Aceite de oliva, aceite de maní, aceite de canola, aceite de girasol, aceite de sésamo, aceite de semilla de mostaza, aceite de palma, aceite de semilla de algodón.	No
Aceites minerales	Varios productos descritos como aceite mineral, aceite blanco o aceite de parafina	No
Siliconas (fluidos 200 de Dow Corning)	Varias viscosidades en el intervalo de 50 cts hasta 10 000 cts.	No

Para mejorar la capacidad de dispersión de los compuestos anteriores, el solicitante probó el uso de tensioactivos inicialmente mezclados con una silicona o aceite mineral o vegetal. Dichos compuestos se comercializan bajo la clase de compuestos conocidos como agentes de control de espuma los que también se comercializan como antiespumantes.

Los tensioactivos se probaron primero para determinar su idoneidad como capa formadora de película y los resultados de las pruebas se muestran en la Tabla 2.

El solicitante realizó una serie de pruebas de capacidad de dispersión en 18 agentes de control de espuma disponibles comercialmente que eran una mezcla de tensioactivo y un material portador como se describió anteriormente. Cuando estos compuestos se mezclaron con un aceite mineral o un aceite vegetal, se observó una dispersión lenta con la conclusión de que una mezcla de tensioactivo/aceite no era adecuada para usar como composición formadora de película para superficies de agua, que no fuera una presa muy pequeña.

Las muestras de polímero de silicona (PDMS) disponibles comercialmente como "Fluido 200" de Dow Corning se probaron con aceite mineral y aceite de canola usando el régimen de prueba de capacidad de dispersión descrito anteriormente con el cronometraje del tiempo para mover la pimienta a un borde del tanque. Los aceites y las siliconas se probaron en combinación y también junto con un agente de control de espuma de aceite/tensioactivo comercializado como SIL D850 comercializado por Mera Chemicals que contiene aproximadamente 10 % en peso de tensioactivo en un portador de aceite mineral. El tensioactivo es di(2-etil 5 hexil) sulfosuccinato de sodio y los resultados se muestran en la Tabla 2.

5

Tabla 2

Porcentajes en peso de formación					Tiempo para dispersarse
Fluido de silicona 200 (50 cts)	Aceite mineral	Aceite vegetal (canola)	Antiespumante (Sil D850)	TOTAL	Segundos
100				100	500+
95			5	100	6
15 90			10	100	5
70			30	100	5
	100			100	500+
20	95		5	100	22
	90		5	100	9
		100		100	500+
25		95	5		25
5		90	5	100	11
			100	100	200+

30

Cuando se añadió un polímero de silicona, a saber, PDMS, a la mezcla de tensioactivo de aceite, se logró una dispersión mucho más dramática, suficiente para cubrir un gran cuerpo de agua. De hecho, para composiciones formadoras de película tan bajas como 5 % en peso de polímero de silicona, se logró una capacidad de dispersión aceptable a una velocidad aceptable. En el otro extremo de la escala, una mezcla de 95 % de polímero de silicona y 5 % de mezcla de tensioactivo aceite también fue muy efectiva.

35

También se observó que las composiciones formadoras de película que comprenden un polímero de silicona y un tensioactivo en un portador de silicona, es decir, el agente de control de espuma a base de silicona no produjo una capacidad de dispersión aceptable.

40

Los tensioactivos adecuados que son adecuados para su uso en la invención se enumeran a continuación en la Tabla 3

Tabla 3

5	Componente activo	Nombre de la marca
	Etoxilato de nonilfenol	Teric N9
	Etoxilato de octilfenol	Triton X-114
10	Derivado de óxido de polialquileno de un alcohol sintético.	Teric BL8
	Tetrametil decinodiol	Surfynol 104H
	Éster fosfato de un etoxilato de alquilo	Teric 305
15	Alquil polisacárido	Alkadet 15
	Alquil poliglicósido	Terwet 3001
	di(2-etilhexil) sulfosuccinato de sodio	Silfax T2
20	monoéter de telómero B con polietilenglicol	Zonyl FSO Fluorosurfactant
	Mezcla de polialquilenglicoles y polialcoxiésteres	Clerol FBA 5074
	Polialcoxiester modificado, no iónico.	Clerol FBA5059K
25	Combinación de polialquilenglicoles	Foamstop SIN 365
	Combinación de polialquilenglicoles y ésteres.	Foamstop SIN 365
	Di-(etoxialquil) éster de ácido fosfórico	Genérico

30  
 La lista de tensioactivos adecuados no pretende ser exhaustiva de los tensioactivos adecuados para su uso en la invención. Se pueden usar otros tensioactivos siempre que sean miscibles con el portador de aceite mineral o vegetal y la composición tensioactiva resultante es miscible con el polímero de silicona usado que es preferiblemente PDMS.

35  
 Sin desear limitarse a la teoría, ya que tanto las siliconas como las mezclas de aceite/tensioactivo (es decir, agentes de control de espumas) tienen bajas tensiones superficiales, se supone que hay un beneficio acumulativo cuando se mezclan, de modo que la tensión superficial se reduce aún más, permitiendo así una dispersión muy rápida. Alternativamente, puede haber una repulsión química entre las moléculas de silicona y las moléculas en el agente de control de espuma.

40  
 Las siliconas con viscosidades más bajas, cuando se mezclan con el agente de control de espuma o la mezcla agente de control de espuma/aceite, parecen dispersarse más fácilmente que aquellas con viscosidades más altas. Por ejemplo, un polidimetilsiloxano "fluido 200" de Dow Corning (PDMS) con una viscosidad de 50 centistokes (cts) se dispersa más fácilmente que uno con una viscosidad de 1000 cts. Las siliconas con un cts por encima de aproximadamente 10 000 no son factibles para grandes cuerpos de agua, ya que son lentas para dispersarse y difíciles de mezclar.

45  
 La excepción es para cuerpos de agua de escala relativamente pequeña donde un producto viscoso puede ser beneficioso para acomodar una unidad de dosificación. Por ejemplo, se puede configurar una unidad de dosificación pequeña para dispensar automáticamente una pequeña cantidad del producto en el agua durante un período de 3 meses. En esta situación, es deseable tener un producto viscoso para que la velocidad de dosificación sea muy lenta. Incluso con una viscosidad relativamente alta, el producto normalmente podría cubrir la mayoría de las piscinas.

50  
 Uno de los beneficios de las siliconas y particularmente del PDMS es que su viscosidad no varía mucho con respecto a las temperaturas de funcionamiento de la composición. Esto permite la dosificación razonablemente precisa a través de una unidad de dosificación automatizada que se configurará.

55  
 Como refinamiento, en la mezcla se pueden incorporar alcohol cetílico o estearílico o derivados de ácido cetílico y estearílico. Estos derivados pueden ser alcalinos, alcalinotérreos y otras sales metálicas o ésteres de ácido esteárico. Estos productos se conocen desde hace muchos años para reducir la evaporación. Por sí mismos, sus principales desventajas son que son difíciles de aplicar (al ser escamas cerosas), tienen poca resistencia contra el viento fuerte o la acción de las olas (y, por lo tanto, pueden acumularse en un lado de un cuerpo de agua) y se degradan muy rápidamente en la medida en que deben volver a aplicarse casi a diario. A pesar de su degradación

normalmente rápida cuando se usan de forma aislada, el solicitante ha descubierto que parecen mejorar y ayudar a la eficacia y la vida útil de las mezclas de silicona (como se describió anteriormente) hasta cierto punto. Cuando se funden en la mezcla a un nivel de hasta 5 % en peso, pero preferiblemente hasta 2 % en peso, también mejoran la estabilidad de la mezcla, es decir, minimizan la separación física del producto en sus componentes. Esto es ventajoso si el producto se va a aplicar a través de una unidad de dosificación, donde debe ser homogéneo.

Además de dispersarse fácilmente, es deseable que la película formada tenga un control de evaporación efectivo. Para probar el control de la evaporación, los recipientes cuadrados de 600 mm x 600 mm se llenaron parcialmente con agua y se aplicaron con una pipeta 0,2 ml de cada formulación. La caída o disminución en el nivel del agua se midió durante un período de 10 días y se comparó con la caída en un recipiente de control. Los resultados de varias mezclas de silicona/tensioactivo/aceite se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Porcentajes en peso de formación					Reducción de la evaporación
Fluido de silicona 200 (50 cts)	Aceite mineral	Aceite vegetal (canola)	Tensioactivo/aceite (Sil D850)	TOTAL	%
95			5	100	65
90			10	100	67
70			30	100	71
5	90		5	100	55
5		90	5	100	52

Se puede ver que el uso de una composición formadora de película según la invención proporciona una mejora (es decir, reducción) en la velocidad de evaporación.

Control de mosquitos

El solicitante también ha observado que la película interrumpe el ciclo de vida del mosquito. Los mosquitos hembras normalmente ponen sus huevos en la superficie del agua y los huevos eclosionan en larvas unos días después. La película a base de silicona puede impactar potencialmente en este ciclo de tres maneras:

- como las siliconas tienen una tensión superficial muy baja (aproximadamente la mitad de la tensión superficial del agua), los huevos tienen dificultad para suspenderse en la superficie
- la silicona forma una barrera física en la superficie, lo que dificulta la respiración de las larvas una vez que eclosionan
- se puede incorporar un repelente como el aceite de citronela o el aceite de eucalipto en la mezcla, lo que desalienta aún más a los mosquitos.

Control de olores

La película a base de silicona también se puede mezclar con otros componentes para ayudar a reducir el olor. Por ejemplo, el solicitante ha descubierto que la formulación es compatible con terpenos, que se usan comúnmente para absorber o enmascarar olores. En ensayos de laboratorio, hemos observado una reducción en el olor cuando los terpenos se mezclan en la película a base de silicona.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para proteger la superficie de un líquido que comprende la etapa de:
  - 5 aplicar una composición formadora de película a la superficie del líquido a una tasa de 0,3 a 90 g/m<sup>2</sup>, en donde la composición formadora de película que tiene una viscosidad de  $5 \cdot 10^{-5}$  a  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> (50 a 1000 centistokes) a la temperatura ambiente comprende
    - 10 5 a 95 % en peso de polímero de silicona que es un poliorganosiloxano que es un polímero de dimetilsiloxano;
    - 5 a 75 % en peso de material portador, en donde el material portador es aceite mineral y/o aceite vegetal; y
    - 0,2 a 20 % en peso de tensioactivo, y
  - 15 la película forma una película protectora sustancialmente continua a través de la superficie del líquido.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la composición es una composición líquida.
3. El método de la reivindicación 1, en el que el tensioactivo está presente en una cantidad de 0,5 a 20 % en peso.
  4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el tensioactivo y el material portador se mezclan antes de formar la composición formadora de película con el polímero de silicona.
5. Método según la reivindicación 1, en el que la película protectora continua protege la interfase líquido/gas de las infestaciones de insectos.
6. El método según la reivindicación 1, en el que la composición se aplica a la superficie a una tasa de entre 0,3 y 50 g/m<sup>2</sup>.