

TÍTULO DE LA INVENCION

ESTABILIZADOR DE ALTO RENDIMIENTO DE METIL Y OCTIL ESTAÑO QUE CUMPLE CON REACH PARA LA FABRICACIÓN DE PELÍCULAS DE PVC

5

INVENTORES: MESCH, Keith, ciudadano estadounidense domiciliado en 1288 Route 73, Ste. 401, Mt. Laurel, NJ 08054, EUA; y, DYMEK, Anthony, ciudadano estadounidense domiciliado en 1288 Route 73, Ste. 401, Mt. Laurel, NJ 08054, EUA.

10

CESIONARIO: PMC ORGANOMETALLIX, INC., compañía domiciliada en 1288 Route 73, Ste. 401, Mt. Laurel, NJ 08054, EUA.

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

15

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional estadounidense n.º de serie 62/305,013 presentada el 8 de marzo de 2016. La prioridad de la solicitud de patente provisional estadounidense n.º de serie 62/305,013 presentada el 8 de marzo de 2016, la cual se incorpora a la presente en su totalidad mediante esta referencia, se reivindica en la presente.

20

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente estadounidense n.º de serie 15/419,881 presentada el 30 de enero de 2017. La prioridad de la solicitud de patente estadounidense n.º de serie 15/419,881 presentada el 30 de enero de 2017, la cual se incorpora a la presente en su totalidad mediante esta referencia, se reivindica en la presente.

25

DECLARACIÓN CON RELACIÓN A DESARROLLO O INVESTIGACIÓN CON PATROCINIO FEDERAL

No corresponde

30

REFERENCIA A UN "ANEXO EN MICROFICHA"

No corresponde

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a estabilizadores térmicos de organoestaño
5 líquido para cloruro de polivinilo (PVC) rígido calandrado transparente, opaco y
con color; y particularmente un estabilizador de organoestaño distinto mezclado
que comprende mercáptido de octilestaño y mercáptido de metilestaño.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

La idea de mezclar dos estabilizadores de organoestaño distintos es un nuevo
enfoque para solucionar dos problemas: el primero es mejor rendimiento con buen
color inicial y mejor estabilidad térmica a largo plazo. El segundo es el
cumplimiento de la legislación REACH de modo que los productos terminados a
15 base de PVC no se etiqueten como "sustancia extremadamente preocupante"
debido al estabilizador de organoestaño. Los estabilizadores de mono octilestaño
alto cumplen completamente con la legislación REACH así como también los
estabilizadores de organoestaño de dimetilo alto.

20 REACH: Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas,
es un reglamento comunitario europeo del 18 de diciembre de 2006. REACH
aborda la producción y el uso de sustancias químicas, y sus impactos potenciales
tanto en la salud humana como en el medio ambiente.

25 El concepto de utilizar estabilizadores de organoestaño en PVC rígido como
estabilizador térmico ha estado en práctica desde la década del 50. Los
estabilizadores térmicos de organoestaño son los únicos estabilizadores térmicos
para PVC rígido que permitirán la fabricación para producir una película
transparente. No se pueden utilizar otros estabilizadores ya que su índice de
30 refracción no coincide con el del PVC, lo que no permite una película transparente.

El mercáptido de octilestaño se utiliza para desarrollar buen color inicial en una

- aplicación de película de PVC rígido calandrado transparente, opaco o con color. El mercáptido de metilestaño se utiliza para mejorar la estabilidad térmica a largo plazo (combustión reducida) de las películas de PVC rígido calandrado transparente, opaco o con color. El mercáptido de metilestaño, por lo tanto,
- 5 permite un color invariable a largo plazo durante el procesamiento de la película de PVC rígido. El mercáptido de metilestaño también tiene baja volatilidad (menos gases durante el procesamiento) lo que es importante durante la fabricación de películas de PVC rígido.
- 10 La película de PVC rígido se procesa a una temperatura que excede los 400 °F (204.4 °C), una temperatura en la cual el PVC se vuelve inestable y se quema rápidamente sin el uso de un estabilizador térmico. Tal como se indica, tanto el mercáptido de metilestaño como el mercáptido de octilestaño funcionan como estabilizador térmico en el PVC rígido. Sin embargo, ningún producto por sí mismo
- 15 logrará las propiedades deseadas en los artículos terminados. Se necesita un nuevo estabilizador que pueda lograr las propiedades deseadas.

COMPENDIO DE LA INVENCION

- 20 La presente invención proporciona un estabilizador térmico de organoestaño líquido para cloruro de polivinilo (PVC) rígido calandrado transparente, opaco y/o con color. El estabilizador de organoestaño de la presente invención evita que el PVC se degrade y cambie de color durante el procesamiento de la película satinada. El estabilizador le otorga nitidez a las películas transparentes así como
- 25 también color duradero a las películas con color.

- Dado que el PVC es un plástico a base de cloro, es inherentemente inestable durante el procesamiento. El estabilizador de organoestaño de la presente invención evita que el PVC se reticule y se queme durante el procesamiento. El
- 30 estabilizador evita la formación de HCl (ácido clorhídrico) mediante el reemplazo de este sitio de defecto con una funcionalidad de la molécula de estaño.

La presente invención incluye diversas modalidades. En una modalidad, se proporciona una composición que comprende: de 40 % en peso a 75 % en peso de mercáptido de octilestaño; y de 60 % en peso a 25 % en peso de mercáptido de metilestaño. En esta modalidad, el mercáptido de octilestaño incluye 90 % en peso a 98 % en peso de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % en peso a 2 % en peso de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y el mercáptido de metilestaño incluye 76 % en peso a 71 % en peso de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % en peso a 29 % en peso de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño. En una modalidad preferida, el mercáptido de octilestaño incluye 95 % en peso de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 5 % en peso de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y el mercáptido de metilestaño incluye 74 % en peso de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 26 % en peso de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño.

En otros aspectos de la invención, la relación en peso del mercáptido de octilestaño con respecto al mercáptido de metilestaño es mayor que 60/40. Preferentemente, la relación en peso del mercáptido de octilestaño puede ser 60 % en peso a 64 % en peso, y el mercáptido de metilestaño puede ser 40 % en peso a 36 % en peso.

Más preferentemente, la relación en peso del mercáptido de octilestaño con respecto al mercáptido de metilestaño es 62/38. En esta modalidad, el mercáptido de octilestaño contiene mercáptido de mono octilestaño y dioctilestaño, y comprende 14 % en peso de estaño, el mercáptido de metilestaño contiene mono metilestaño y dimetilestaño, y comprende 19 % en peso de estaño.

En otro aspecto de la invención, la relación en peso del mercáptido de octilestaño con respecto al mercáptido de metilestaño es mayor que 75/25.

Los estabilizadores de organoestaño de la presente invención se incluyen en artículos de cloruro de polivinilo, donde el estabilizador representa de 3 % en peso

a .5 % en peso del artículo de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ILUSTRADAS

- 5 La presente invención se comprenderá de mejor manera con referencia a la siguiente descripción junto con las figuras. De modo ilustrativo, en las figuras se muestran determinadas modalidades de la presente invención. En todas las figuras, los números similares indican elementos similares. Sin embargo, se debe entender que la invención no se limita a las disposiciones, dimensiones e
- 10 instrumentos precisos ilustrados:

La Figura 1 muestra el desarrollo de octilestaño 0.8 PHR, cambio de color CIE Delta-E;

- 15 La Figura 2 muestra el desarrollo de octilestaño 1.2 PHR, cambio de color CIE Delta-E;

La Figura 3 muestra el desarrollo de octilestaño 1.6 PHR, cambio de color CIE Delta-E;

20

La Figura 4 muestra el desarrollo de octilestaño 2.0 PHR, cambio de color CIE Delta-E.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES ILUSTRADAS

25

La presente invención contiene una mezcla de dos estabilizadores de organoestaño distintos: mercáptido de octilestaño y mercáptido de metilestaño. El mercáptido de octilestaño se utiliza para desarrollar buen color inicial en una aplicación de película de PVC rígido calandrado transparente, opaco o con color.

- 30 El mercáptido de metilestaño se utiliza para mejorar la estabilidad térmica a largo plazo (combustión reducida) de las películas de PVC rígido calandrado transparente, opaco o con color. El mercáptido de metilestaño también tiene baja

volatilidad (menos gases durante el procesamiento) lo que es importante durante la fabricación de películas de PVC rígido. Los dos estabilizadores de organoestaño distintos se mezclan para formar un dos estabilizador de organoestaño homogéneo.

5

La mezcla de dos estabilizadores de organoestaño distintos es un nuevo enfoque para solucionar dos problemas. El primero es mejor rendimiento con buen color inicial y mejor estabilidad térmica a largo plazo. El segundo es el cumplimiento de la legislación REACH; para evitar que los productos terminados a base de PVC se etiqueten como "sustancia extremadamente preocupante", debido al estabilizador de organoestaño. Los estabilizadores de mono octilestaño alto cumplen completamente con la legislación REACH así como también los estabilizadores de organoestaño de dimetilo alto.

15 La mezcla de mercáptido de octilestaño y mercáptido de metilestaño de la presente invención proporciona un nivel óptimo de estabilidad térmica general y color invariable en las operaciones de calandrado. El octilestaño o metilestaño, solo, no proporciona el mismo rendimiento como la combinación. Los resultados de rendimiento de la mezcla de la presente invención son mucho mejores que los esperados (o que se preverían de otro modo) mediante un promedio del
20 rendimiento de los componentes de mercáptido de octilestaño o mercáptido de metilestaño solos. Otros beneficios adicionales no esperados (o previstos de otra manera) incluyen mejor lubricidad y menor volatilidad.

25 La mezcla específica de mercáptido de octilestaño y mercáptido de metilestaño es importante. Si se eliminara el mercáptido de octilestaño del estabilizador, se deterioraría el buen color inicial de la película de PVC rígido terminada, posiblemente hasta un punto donde la parte terminada no podría utilizarse debido a la importancia del buen color inicial y la nitidez. Si se eliminara el mercáptido de
30 metilestaño del estabilizador, la estabilidad térmica a largo plazo podría verse afectada, lo que provoca la combustión del material en los equipos de procesamiento debido a las temperaturas de procesamiento que exceden los 400

°F (204.4 °C).

Por consiguiente, dependiendo de los requisitos de procesamiento, no es posible reemplazar el mercáptido de octilestaño ni el mercáptido de metilestaño convenientemente debido a la función específica que cumple cada uno: buen color inicial (mercáptido de octilestaño) y estabilidad térmica a largo plazo (mercáptido de metilestaño). Como es un estabilizador térmico de organoestaño, la mezcla de la presente invención se puede utilizar en cualquier aplicación de PVC rígido que requiera un estabilizador térmico. El estabilizador de organoestaño de la presente invención, sin embargo, se refiere preferentemente a películas de PVC rígido transparente, opaco y de color. Aunque se podría usar plástico en lugar de PVC, la mayoría de los plásticos no necesitan un estabilizador térmico para el procesamiento. Solo el PVC requiere un estabilizador térmico para el procesamiento; por lo tanto, se prefiere el PVC en cualquier aplicación. En un artículo de PVC, la composición del estabilizador de la presente invención comprende 3 % a .5 % del artículo de PVC.

En una modalidad, una composición del estabilizador de la presente invención comprende 40 % a 75 % de mercáptido de octilestaño y 60 % a 25 % de mercáptido de metilestaño. Una mezcla del estabilizador de este intervalo tiene aplicación dependiendo de los requisitos de procesamiento.

En una modalidad preferida, la composición del estabilizador comprende 60 % a 64 % de mercáptido de octilestaño y 40 % a 36 % de mercáptido de metilestaño. En una modalidad más preferida, la composición del estabilizador comprende 62 % de mercáptido de octilestaño y 38 % de mercáptido de metilestaño.

En las modalidades anteriores, el mercáptido de octilestaño incluye 90 % a 98 % de tris(2- etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % a 2 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño. El mercáptido de metilestaño incluye 76 % a 71 % de bis(2- etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % a 29 % de tris(2- etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño. En una modalidad preferida, el

mercáptido de octilestaño incluye 95 % en peso de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 5 % en peso de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y el mercáptido de metilestaño incluye 74 % en peso de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 26 % en peso de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño. La composición del estabilizador resultante tiene 14 % de estaño y es un estabilizador de octilestaño que contiene mercáptido de mono octilestaño y dioctilestaño y estabilizador de mercáptido de metilestaño que contiene 19 % de estaño con mono metilestaño y dimetilestaño.

10

Una modalidad de la presente invención incluye un estabilizador de mezcla de 50 % mercáptido de octilestaño y 50 % de mercáptido de metilestaño (50/50). Otra modalidad incluye un estabilizador de mezcla de 70 % mercáptido de octilestaño y 30 % de mercáptido de metilestaño (70/30). En cada una de las mezclas de estabilizador 50/50 y 70/30, la parte del mercáptido de octilestaño incluye 90 % a 98 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % a 2 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y la parte del mercáptido de metilestaño incluye 76 % a 71 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % a 29 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño.

15

En algunos experimentos, la mezcla 70/30 proporcionó un mejor nivel de estabilidad térmica general y color invariable.

20

La Figura 1 muestra una tabla, que muestra el color en función del tiempo (en minutos) para artículos de PVC procesados a 390 °F (198.9 °C) y 0.8 PHR (partes de estabilizador por cien partes de resina). O, 0.8 % de estabilizador en el artículo de PVC. De izquierda a derecha, la Figura 1 ilustra un estabilizador de control (de mercáptido de octilestaño solo); una Mezcla A de estabilizador (mezcla de 75 % de mercáptido de octilestaño y 25 % de mercáptido de metilestaño - (75/25)), de acuerdo con una modalidad de la presente invención; una Mezcla B de estabilizador (mezcla de 62 % de mercáptido de octilestaño y 38 % de mercáptido de metilestaño - (62/38)), de acuerdo con otra modalidad de la presente invención; y finalmente una Mezcla C de estabilizador de mezcla de 50 % de mercáptido de

25

30

octilestaño y 50 % de mercáptido de metilestaño - (50/50), de acuerdo con una otra modalidad de la presente invención. En cada una de la Mezcla A (75/25), Mezcla B (62/38) y Mezcla C (50/50) de estabilizador, la parte del mercáptido de octilestaño incluye 90 % a 98 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % a 2 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y la parte del mercáptido de metilestaño incluye 76 % a 71 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % a 29 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño. La Figura 1 ilustra la clasificación de color (lo que proporciona un cambio de color (E) en función del tiempo en minutos) para chips de productos de PVC para cada uno de los artículos de PVC que tienen los estabilizadores de Control, de la Mezcla A, de la Mezcla B y de la Mezcla C a PHR 0.8. La tabla ilustra que, de los ejemplos de artículos de PVC incluidos en la presente, la Mezcla B (la mezcla 62/38) proporciona el mejor nivel de estabilidad térmica general y color invariable.

15

La Figura 2 es una tabla que muestra el color en función del tiempo (en minutos) para artículos de PVC procesados a 390 °F y 1.2 PHR (partes de estabilizador por cien partes de resina). O, 1.2% de estabilizador en el artículo de PVC. De izquierda a derecha, la Figura 2 ilustra un estabilizador de control (de mercáptido de octilestaño solo); una Mezcla A de estabilizador (mezcla de 75 % de mercáptido de octilestaño y 25 % de mercáptido de metilestaño - (75/25)), de acuerdo con una modalidad de la presente invención; una Mezcla B de estabilizador (mezcla de 62 % de mercáptido de octilestaño y 38 % de mercáptido de metilestaño - (62/38)), de acuerdo con otra modalidad de la presente invención; y finalmente una Mezcla C de estabilizador de mezcla de 50 % de mercáptido de octilestaño y 50 % de mercáptido de metilestaño - (50/50), de acuerdo con una otra modalidad de la presente invención. En cada una de la Mezcla A (75/25), Mezcla B (62/38) y Mezcla C (50/50) de estabilizador, la parte del mercáptido de octilestaño incluye 90 % a 98 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % a 2 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y la parte del mercáptido de metilestaño incluye 76 % a 71 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % a 29 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de

30

metilestaño. La tabla muestra una clasificación de color (lo que proporciona un cambio de color (E) en función del tiempo en minutos) para chips de productos de PVC que tienen los estabilizadores de Control, de la Mezcla A, de la Mezcla B y de la Mezcla C a PHR 1.2. La Figura 2 ilustra que, de los ejemplos de artículos de PVC incluidos en la presente, la Mezcla B (la mezcla 62/38) proporciona el mejor nivel de estabilidad térmica general y color invariable.

La Figura 3 es una tabla que muestra el color en función del tiempo (en minutos) para artículos de PVC procesados a 390 °F (198.9 °C) y 1.6 PHR (partes de estabilizador por cien partes de resina). O, 1.6% de estabilizador en el artículo de PVC. De izquierda a derecha, la Figura 3 ilustra un estabilizador de control (de mercáptido de octilestaño solo); una Mezcla A de estabilizador (mezcla de 75 % de mercáptido de octilestaño y 25 % de mercáptido de metilestaño - (75/25)), de acuerdo con una modalidad de la presente invención; una Mezcla B de estabilizador (mezcla de 62 % de mercáptido de octilestaño y 38 % de mercáptido de metilestaño - (62/38)), de acuerdo con otra modalidad de la presente invención; y finalmente una Mezcla C de estabilizador de mezcla de 50 % de mercáptido de octilestaño y 50 % de mercáptido de metilestaño - (50/50), de acuerdo con aun otra modalidad de la presente invención. En cada una de la Mezcla A (75/25), Mezcla B (62/38) y Mezcla C (50/50) de estabilizador, la parte del mercáptido de octilestaño incluye 90 % a 98 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % a 2 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y la parte del mercáptido de metilestaño incluye 76 % a 71 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % a 29 % de tris(2- etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño. La tabla proporciona una clasificación de color (lo que proporciona un cambio de color (E) en función del tiempo en minutos) para chips de productos de PVC que tienen los estabilizadores de Control, de la Mezcla A, de la Mezcla B y de la Mezcla C a PHR 1.6. La Figura 3 ilustra que, de los ejemplos de artículos de PVC incluidos en la presente, la Mezcla C (la mezcla 50/50), seguida de la Mezcla B (la mezcla 62/38) proporciona el mejor nivel de estabilidad térmica general y color invariable.

La Figura 4 es una tabla que muestra el color en función del tiempo (en minutos) para artículos de PVC procesados a 390 °F (198.9 °C) y 2.0 PHR (partes de estabilizador por cien partes de resina). O, 2.0% de estabilizador en el artículo de PVC. De izquierda a derecha, la Figura 4 ilustra un estabilizador de control (de mercáptido de octilestaño solo); una Mezcla A de estabilizador (mezcla de 75 % de mercáptido de octilestaño y 25 % de mercáptido de metilestaño - (75/25)), de acuerdo con una modalidad de la presente invención; una Mezcla B de estabilizador (mezcla de 62 % de mercáptido de octilestaño y 38 % de mercáptido de metilestaño - (62/38)), de acuerdo con otra modalidad de la presente invención; y finalmente una Mezcla C de estabilizador de mezcla de 50 % de mercáptido de octilestaño y 50 % de mercáptido de metilestaño - (50/50), de acuerdo con aun otra modalidad de la presente invención. En cada una de la Mezcla A (75/25), Mezcla B (62/38) y Mezcla C (50/50) de estabilizador, la parte del mercáptido de octilestaño incluye 90 % a 98 % de tris(2-etilhexil mercaptoacetato) de octilestaño y 10 % a 2 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dioctilestaño; y la parte del mercáptido de metilestaño incluye 76 % a 71 % de bis(2-etilhexil mercaptoacetato) de dimetilestaño y 24 % a 29 % de tris(2- etilhexil mercaptoacetato) de metilestaño. La tabla proporciona una clasificación de color (lo que proporciona un cambio de color (E) en función del tiempo en minutos) para chips de productos de PVC que tienen los estabilizadores de Control, de la Mezcla A, de la Mezcla B y de la Mezcla C a PHR 2.0. La Figura 4 ilustra que, de los ejemplos de artículos de PVC incluidos en la presente, la Mezcla B (la mezcla 62/38), seguida de la Mezcla C (la mezcla 50/50) proporciona el mejor nivel de estabilidad térmica general y color invariable.

25

Diversos cambios y modificaciones en la mezcla del estabilizador descrita anteriormente serán evidentes para los expertos en la técnica de la presente. Las modalidades descritas específicamente anteriormente tienen carácter ilustrativo y no pretender ser taxativas. Estas y otras ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la memoria descriptiva precedente. Por consiguiente, los expertos en la técnica reconocerán que es posible realizar diversos cambios o modificaciones a las modalidades descritas

30

anteriormente sin alejarse de los amplios conceptos inventivos de la invención. Por ejemplo, las características detalladas tal como se incluyen en determinadas modalidades específicas anteriormente se reconocen como intercambiables y posiblemente incluidas en otras modalidades detalladas. Las dimensiones específicas de cualquier modalidad particular se describen meramente a efectos ilustrativos. Por lo tanto, debería entenderse que la presente invención no se limita a las modalidades particulares descritas en la presente, sino que pretende incluir todos los cambios y modificaciones que se encuentren dentro del espíritu y alcance de la invención.