

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 148**

51 Int. Cl.:

C09D 5/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2014 PCT/EP2014/003340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15090548**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2014 E 14827414 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3083849**

54 Título: **Instalación de invernadero**

30 Prioridad:

17.12.2013 NL 2011979

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

21.04.2020

73 Titular/es:

**RKW SE (100.0%)
Nachtweideweg 1-7
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:

CHERET, ESTELLE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 755 148 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

Instalación de invernadero

5 La invención se refiere a una instalación de invernadero que comprende un armazón y un sistema para la mejora de la termicidad.

Los invernaderos se pueden dividir en invernaderos de vidrio e invernaderos de plástico. Los plásticos más utilizados son películas de polietileno y láminas multipared de material de policarbonato o vidrio PMMA acrílico.

10 La radiación solar que consiste principalmente en un rango de radiación ultravioleta, visible e infrarroja cercana (IR), atraviesa las cubiertas del invernadero y calienta el interior, como las plantas y el suelo. El calor así generado dentro del invernadero durante un día se emitirá de vuelta a la atmósfera por la noche. La disipación de energía térmica conducirá a la caída de temperatura dentro del invernadero, lo que provocará daños en las plantas.

15 En los invernaderos modernos se implementan sistemas para mejorar la termicidad. Para mantener la pérdida térmica al mínimo, el valor de termicidad debe ser lo más bajo posible. La termicidad es una medida de la transmisión de IR a través de una película. Cuanto menor es el valor de termicidad, menor es la transmisión de IR y menor es la pérdida de calor.

Por ejemplo, las pantallas de invernadero son tales sistemas, también conocidos como pantallas térmicas o pantallas de energía. Estos envían el calor de los rayos infrarrojos tanto a las plantas como a los otros elementos dentro del invernadero.

25 Las pantallas de invernadero son sistemas para la mejora de la termicidad. Se distinguen los siguientes tipos en el estado de la técnica:

- 30 - productos tejidos o de ganchillo que comprenden tiras de película, láminas o laminados de lámina;
- productos textiles en forma de productos tejidos, de ganchillo o no tejidos,
- láminas de plástico, laminado de láminas de plástico o laminado de aluminio.

35 El documento WO 2008/091192 A1 describe una pantalla de invernadero que está diseñada para una aplicación sustancialmente horizontal y para la estratificación térmica del espacio de aire debajo de un techo de invernadero, y que evita la formación de gotas por condensación.

40 El documento WO 2013/041524 A1 describe una pantalla de invernadero que comprende tiras de material de película que están interconectadas por un armazón de hilo de filamentos transversales y filamentos longitudinales para formar un producto continuo, en donde el armazón de hilo está unido térmicamente a al menos un lado de las tiras de material de película, en donde también partes de la estructura de hilo que se une térmicamente a las tiras tienen capacidad de transporte de líquido por acción capilar. La cantidad de hilo en el armazón de hilo que interconecta y sostiene las tiras puede reducirse con esto.

45 También se conocen otras pantallas de invernadero, por ejemplo, a través de los documentos EP 0109951, FR 2.071.064, EP 1342824, WO 2008/091192 y WO 2011/096882.

50 El documento DE 20 2008 004181 U1 describe una pantalla de invernadero de dos capas que comprende una pantalla de invernadero estándar como capa inferior y encima de esta capa tiras reflectantes que se pegan a la pantalla a ciertos intervalos.

El documento US 2004/198126 se refiere a una lámina de sombreado claro para uso agrícola y hortícola que comprende una película blanca de sombreado claro y un refuerzo hecho de tela textil o tela no tejida.

55 El documento JP 10327684 A describe una red de sombreado capaz de reflejar un fuerte calor solar y adecuada para la agricultura, la horticultura, etc.

60 El documento JP 2004154078 A describe un invernadero formado laminando una película termoplástica sobre una o ambas superficies de un material similar a una tela. El material similar a la tela consiste en elementos de alambre de resina termoplástica.

65 El documento JP 2004160812 A describe una lámina permeable a la humedad que tiene propiedades de barrera contra el agua y se usa como un material de cobertura agrícola. La lámina comprende una película permeable a la humedad laminada sobre un material similar a una tela y una lámina porosa.

5 El documento WO 2004/076543 A1 describe una composición ignífuga para producir una película de plástico que proporciona al menos aproximadamente un 60% de transmisión de luz. Comprende un polímero formador de película poliolefínico extrudible, un componente ignífugo y un componente a base de estabilizador de luz de amina impedida polimérica u oligomérica (HAL\$) que tiene grupos piperidilo sustituidos y grupos triazina sustituidos en los que al menos una de las sustituciones es un grupo morfolina.

10 La reducción de la pérdida de calor de un invernadero es especialmente esencial durante la noche al atrapar la radiación infrarroja del suelo y las plantas que normalmente se pierde. Esto ayuda a mantener condiciones óptimas de crecimiento de las plantas al mantener la temperatura promedio más alta, además de extender la temporada de crecimiento al permitir que los cultivos se planten más temprano en la temporada de primavera y que crezcan más en otoño.

15 El valor de termicidad de las láminas de plástico a menudo no es óptimo debido a una ventana de radiación en el rango medio de la región IR. La mayor parte de la energía emitida se encuentra entre 7 y 14 micras (700-1400 cm^{-1}). Por lo general, cuanto más delgada es una película, peor es el valor de termicidad proporcionado. Con el fin de mejorar el valor de termicidad y evitar pérdida de calor IR, se usan comúnmente aditivos absorbentes. Por lo general, se agregan aditivos a base de minerales como minerales a base de sílice, arcilla de caolín calcinada, cristobalita o sílice fundida a las láminas de plástico, generalmente a base de copolímero EVA para optimizar el valor de termicidad de la película.

20 Existe la necesidad en la técnica de instalaciones de invernadero que comprendan un sistema para la mejora de la termicidad sin efectos secundarios negativos tales como disminución de la inflamabilidad o transparencia.

25 Por lo tanto, un objeto de la presente invención, entre otros objetos, es proporcionar un sistema para la mejora de la termicidad en un invernadero.

Específicamente, este objeto, entre otros objetos, se cumple proporcionando una instalación de invernadero según la reivindicación 1, con variantes preferentes establecidas en las reivindicaciones dependientes.

30 Específicamente, este objetivo se cumple proporcionando una instalación de invernadero que comprende un sistema para la mejora de la termicidad, que comprende al menos una película que comprende un aditivo adecuado para mejorar el valor de termicidad de la película o absorbente de IR, en el que dicho aditivo o absorbente de IR comprende un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo.

35 La invención se caracteriza por un sistema para mejorar la termicidad, que comprende al menos una película que tiene una transmisión de IR inferior al 40%, especialmente inferior al 25%.

40 Por ejemplo, el sistema para la mejora de la termicidad puede diseñarse como una pantalla térmica, un techo y/o una cubierta de un invernadero.

Preferentemente, esta película tiene una transparencia de más del 70%, preferentemente más del 80%, especialmente más del 85%. Esta combinación de una baja transmisión de IR con una alta transparencia es esencial para la invención.

45 En una variante preferente de la invención la película está diseñada como una película de poliolefina. La película tiene preferentemente un grosor de 30 μm a 300 μm , tal como 50 μm a 300 μm o 100 μm a 300 μm , preferentemente menos de 200 μm .

50 En una variación preferente de la invención, la película comprende un aditivo adecuado para mejorar el valor de termicidad de la película, en el que dicho aditivo está presente en una cantidad de 1 a 20% en peso de la película, en el que dicho aditivo comprende un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo, en el que dicha película tiene un valor de termicidad inferior al 25%, preferentemente inferior al 20% de transmisión de IR.

55 Sorprendentemente, los presentes inventores encontraron que los ácidos alquilfosfónicos o sus derivados proporcionan una termicidad mejorada a las películas de poliolefina. El valor de termicidad obtenido mejora significativamente frente a las películas de poliolefina conocidas, lo que hace que la presente película sea adecuada para la protección de las plantas contra las heladas leves. Además, la presente película de poliolefina permite una cosecha más temprana de plantas cultivadas debajo de la película y proporciona un aumento en el rendimiento y la calidad del cultivo. Fue sorprendente que se pudieran proporcionar películas de poliolefina que tengan un espesor inferior a 300 μm que todavía tengan el valor de termicidad mejorado. Además, las películas de poliolefina actuales tienen una transparencia que es suficiente para el uso de la película como película de invernadero. Preferentemente, la presente película de poliolefina tiene un espesor de menos de 180, 150 o incluso menos de 120 μm .

65 La termicidad, como se usa en el presente contexto, se determina mediante espectroscopía FTIR como la fracción de radiación IR media de 700 a 1400 cm^{-1} sobre la radiación IR total que pasa a través de la película.

ES 2 755 148 T3

Preferentemente, la presente película de poliolefina tiene un valor de termicidad inferior al 25%, 20% o incluso inferior al 15%.

5 La termicidad mejorada según la presente invención se obtiene cuando el presente aditivo adecuado para aumentar el valor de termicidad está presente cuando se usa en una cantidad de 1 a 20% en peso de la película, preferentemente de 1 a 15% en peso, o de 2 a 15% en peso, más preferentemente en una cantidad de 2 a 8% en peso. La inclusión del presente aditivo en esta cantidad proporciona una película estable en color con una transparencia de la misma calidad que en las películas de poliolefina disponibles comercialmente. Además, estas cantidades indicadas permiten producir películas delgadas de poliolefina, que tienen un espesor inferior a 200
10 μm , mientras se obtiene el valor de termicidad mejorado.

En un modo de realización preferente, el presente ácido alquilfosfónico se selecciona entre un ácido metanofosfónico, ácido etanofosfónico y ácido propanofosfónico, o derivados del mismo, como una sal o éster del mismo. La sal puede ser una sal de amonio, sal de guanidinio, DCDA, guanilurea, melamina, etilendiamina o
15 una sal de piperazina.

En un modo de realización preferente adicional, el presente ácido alquilfosfónico es una sal de amonio de un ácido alquilfosfónico, y/o es un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico, ya que estos ácidos fosfónicos proporcionan un valor de termicidad particularmente mejorado cuando están presentes en pequeñas cantidades. Además, la presente sal de amonio de un ácido alquilfosfónico está disponible en forma de polvo que tiene un tamaño de partícula (d99) de aproximadamente 10 μm , que son estables a temperaturas de procesamiento de hasta 200 - 250°C. El presente éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico es estable hasta aproximadamente 280°C y es particularmente útil en películas de poliolefina totalmente transparentes.

25 En otro modo de realización preferente adicional más, el presente ácido alquilfosfónico se selecciona entre dimetilespirofosfonato, etilendiaminmetanofosfonato y melaminmetanofosfonato. Estos fosfonatos proporcionan una película térmica transparente de poliolefina que también tiene una inflamabilidad reducida. Esto es ventajoso porque las películas de poliolefina, y especialmente el polietileno de baja densidad generalmente utilizado, son altamente inflamables, lo cual es un factor de riesgo tanto para las plantas como para los trabajadores.

30 Para reducir aún más la inflamabilidad de las presentes películas de poliolefina, las películas comprenden en un modo de realización preferente un derivado de triazina, preferentemente seleccionado de una melamina y N,N',N"-Tris (2,4-bis (1-hidrocarbiloxi-2, 2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)alquilamino)-s-triazin-6-il) -3,3'-etilendiiminodipropilamina. Estos derivados de triazina proporcionan un compuesto sinérgico ignífugo, especialmente en combinación con dimetilespirofosfonato.

En un modo de realización preferente, las presentes películas de poliolefina comprenden además un aditivo de estabilización elegido del grupo que consiste en antioxidante, estabilizador de radiación UV, absorbente de radiación UV, agente quelante en una cantidad de estabilización efectiva. Otros aditivos que pueden estar presentes en las películas de poliolefina actuales son, por ejemplo, plastificantes, lubricantes, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes antiestáticos y/o agentes de soplado. Los primeros experimentos muestran que los aditivos actuales para mejorar la termicidad se combinan ventajosamente con estabilizadores de radiación UV. Más específicamente, se obtienen buenos resultados de meteorización durante 4 a 10 años con las películas presentes en combinación con un estabilizador de radiación UV. En otras palabras, la presente invención proporciona películas delgadas que tienen un valor de termicidad mejorado, cuyas películas son transparentes, tienen altas propiedades de resistencia al fuego y son estables a la radiación UV durante al menos 4 años.

50 Preferentemente, la presente poliolefina comprende uno o más, tales como dos o más, tres o más, o incluso cuatro o más, de aditivos antiempañamiento, aditivos de difusión/dispersión de luz, modificadores de superficie, auxiliares de procesamiento, agentes nucleantes, agentes espumantes y nanocompuestos.

Otro aditivo preferente en las presentes películas de poliolefina son los pigmentos. Preferentemente, las presentes películas de poliolefina comprenden además pigmentos blancos, coloreados y/o negros. Pigmentos blancos adecuados son TiO_2 .

60 La presente poliolefina se selecciona preferentemente del grupo que consiste en polímeros o copolímeros de polietileno, polímero EVA, copolímero EBA, 1-2-polibutadieno, hexeno, octeno, tecnología de catalizador basada en Ziegler Natta o Metaloceno y sus mezclas. Más preferentemente, la presente poliolefina es polietileno de baja densidad (lineal) que tiene, por ejemplo, una densidad de aproximadamente 0,92 g/cc. Alternativamente, la presente película de poliolefina es un polietileno de densidad media.

65 La presente poliolefina que tiene un valor de termicidad mejorado se usa de manera inventiva en películas para invernadero. Por consiguiente, la presente invención se refiere además a una película multicapa que comprende una película de poliolefina. Tal película para invernadero puede comprender de 2 a 10 capas, tales como 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 capas. Preferentemente, la presente película para invernadero es una película coextrudida.

5 Preferentemente, la presente película para invernadero se produce mediante coextrusión de película soplada. El rango de anchuras de la presente película para invernadero es preferentemente de 1 a 20 metros. Las más preferentes son las películas coextrudidas de 2 y 5 capas de una capa externa de polietileno o copolímero de polietileno. Preferentemente, el grosor de la película para invernadero está dentro del intervalo de 30 a 300 μm , preferentemente de 30 a 250 μm , especialmente de 40 a 180 μm .

10 Dadas las propiedades beneficiosas de la presente adecuada para mejorar la termicidad, la presente invención se refiere, según otro aspecto, al uso de un ácido alquilfosfónico como un aditivo para mejorar el valor de la termicidad en una película, en una película para invernadero especialmente como pantallas de energía en invernaderos. Preferentemente, la presente invención se refiere al uso de aditivos adecuados para mejorar el valor de termicidad en películas de poliolefina en las que la cantidad de aditivos es del 1 al 20% en peso de la película, preferentemente del 1 al 15% en peso, o del 2 al 10% en peso, más preferentemente en una cantidad de 2 a 8% en peso de la película de poliolefina, tal como 6, 7, 8 o 9% en peso de la película de poliolefina.

15 Alternativamente, la presente invención se refiere al uso de los presentes aditivos para mejorar el valor de termicidad de las películas de poliolefina inferiores al 25%, 20% o incluso inferiores al 15% de transmisión.

20 La presente invención se refiere además al uso de los presentes aditivos adecuados para mejorar el valor de termicidad en mezclas madre para la preparación de películas de polietileno.

Preferentemente, la presente invención se refiere al uso presente en el que dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre un ácido metanofosfónico, ácido etanofosfónico, ácido propanofosfónico.

25 En un modo de realización preferente, la presente invención se refiere al uso del presente aditivo en el que dicho ácido alquilfosfónico es una sal de amonio de un ácido alquilfosfónico, y/o es un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico, ya que estos ácidos fosfónicos proporcionan un valor de termicidad mejorado cuando está presente en pequeñas cantidades. Además, la presente sal de amonio de un ácido alquilfosfónico está disponible en forma de polvo que tiene un tamaño de partícula (d99) de aproximadamente 10 μm , que son estables a temperaturas de procesamiento de hasta 200 - 250°C. El presente éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico es estable hasta aproximadamente 280°C y es particularmente útil en películas de poliolefina totalmente transparentes. Por consiguiente, en un modo de realización preferente, la presente invención se refiere al uso de sal de amonio en polvo blanco de un ácido alquilfosfónico que tiene un tamaño d99 de aproximadamente 10 μm para aumentar o mejorar el valor de termicidad de una película de poliolefina.

35 En un modo de realización preferente, la presente invención se refiere al uso de dimetilespirofosfonato, etilendiaminmetanofosfonato y/o melaminmetanofosfonato para aumentar o mejorar el valor de termicidad de una película de poliolefina, preferentemente de una película para invernadero que tiene un espesor de 150 a 220 μm . En un modo de realización preferente, la presente invención se refiere al uso de dimetilespirofosfonato, etilendiaminmetanofosfonato y/o melaminmetanofosfonato para aumentar o mejorar el valor de termicidad y reducir la inflamabilidad de una película de poliolefina.

45 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a películas de poliolefina que tienen un valor de termicidad de menos del 25% de transmisión. Según un segundo aspecto, la presente invención se refiere al uso de un ácido alquilfosfónico como un aditivo para aumentar la termicidad en una película. Según aún otro aspecto, la presente invención se refiere al uso de las películas de poliolefina actuales como una película para invernadero.

50 Los ingredientes para la producción de películas de poliolefina se proporcionan comúnmente en mezclas madre. Una mezcla madre es una mezcla concentrada de aditivos cuyos aditivos se encapsulan durante un proceso térmico en una resina vehículo que luego se enfría y se corta en forma granular. Por lo tanto, el presente aditivo definido adecuado para mejorar el valor de termicidad de una película se incorpora ventajosamente en una mezcla madre. Por lo tanto, la presente invención se refiere, según otro aspecto, al uso de los presentes ácidos alquilfosfónicos en una mezcla madre para mejorar la termicidad de una película. Además, la presente invención se refiere a una mezcla madre, tal como una mezcla madre aditiva, que comprende el presente ácido alquilfosfónico, preferentemente dimetilespirofosfonato.

55 Las películas de la invención se producen mediante un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- preparación de al menos 2 composiciones poliméricas,
- 60 - en donde al menos una composición polimérica comprende un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo,
- calentar las composiciones poliméricas hasta que se obtiene la fusión,
- coextrusión por soplado de las composiciones poliméricas.

65

Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la descripción de las figuras y de las figuras mismas.

La figura 1 muestra una instalación de invernadero.

5

La figura 2 muestra una vista en sección de un sistema para la mejora de la termicidad.

La figura 3 muestra una distribución del tamaño de partícula de un aditivo de termicidad.

10 La figura 1 muestra una instalación de invernadero. La instalación del invernadero comprende un almacén 1. Además, la instalación del invernadero comprende un sistema para la mejora de la termicidad 2. El sistema 2 está dispuesto en el invernadero debajo de la cubierta del invernadero.

15 En el ejemplo, el sistema para la mejora de la termicidad 2 es una pantalla térmica horizontal. Esta pantalla de energía crea un microclima adecuado para las plantas 3 para aumentar su rendimiento y también para mejorar su calidad. El sistema para la mejora de la termicidad 2 está conectado directa y/o indirectamente al almacén, que tiene una orientación horizontal.

20 El sistema para la mejora de la termicidad 2 comprende al menos una película de poliolefina que comprende un aditivo adecuado para mejorar el valor de termicidad de la película, dicho aditivo comprende un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo. El sistema para la mejora de la termicidad 2 tiene una termicidad de menos del 25% de transmisión.

25 La figura 2 muestra una vista en sección del sistema para la mejora de la termicidad 2; El sistema para la mejora de la termicidad 2 consiste en el modo de realización ejemplar de una película multicapa que tiene tres capas 4, 5, 6. Las capas externas 4, 6 tienen la misma composición polimérica.

30 El sistema para la mejora de la termicidad 2 se produce preparando primero dos composiciones poliméricas. En el modo de realización ejemplar, ambas composiciones poliméricas comprenden un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo. Ambas composiciones poliméricas se mezclan y se calientan hasta que se obtiene la fusión. Luego se realiza una coextrusión por soplado de las dos composiciones poliméricas de modo que de una composición polimérica se forma la capa intermedia 5 y de la otra composición de polímeros se forman las dos capas externas 4, 6.

35 En el modo de realización ejemplar mostrado en la figura 2, se usó un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico como aditivo de termicidad. El éster alquilfosfónico alquílico tiene un 24% de fósforo y un punto de fusión de más de 245°C.

Se usó polietileno de baja densidad (LDPE) como vehículo.

40

La figura 3 muestra la distribución acumulativa en % en la ordenada izquierda y la densidad de distribución en la ordenada derecha en una función del tamaño de partícula en μm de un aditivo de termicidad trazado en la abscisa.

45 En el modo de realización ejemplar mostrado en la figura 3, se usó un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico como aditivo de termicidad.

50 Por lo tanto, los tamaños de partícula son preferentemente menores de 80 μm , en particular menores de 60 μm . En el modo de realización ejemplar, la distribución acumulativa alcanza el 100% con un tamaño de partícula de 43 μm .

Los tamaños de partícula son preferentemente más de 0,05 μm , en particular más de 0,1 μm .

55 La presente invención se explicará adicionalmente en el siguiente ejemplo que muestra un modo de realización preferente de la presente invención.

Ejemplo

Materiales

60

Como aditivos térmicos se utilizaron una sal de amonio de un ácido alquilfosfónico y un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico:

Aditivo de termicidad I: sal de etilendiaminofosfato (19,5% de fósforo y 17,5% de nitrógeno)

65

Aditivo de termicidad II: sal de melaminofosfato (14% de fósforo y 37% de nitrógeno)

Aditivo de termicidad III: éster alquifosfónico (24% de fósforo y punto de fusión > 245°C)

Se usó polietileno de baja densidad (LDPE) como vehículo.

5

Preparación de la muestra

Tabla 1

Muestra 1	LDPE
Muestra 2	LDPE + 7,5% en peso de aditivo de termicidad I
Muestra 3	LDPE + 7,5% en peso de aditivo de termicidad II
Muestra 4	LDPE + 5,5% en peso de aditivo de termicidad III
Muestra 5	LDPE + 10% en peso de aditivos bromados + Sb ₂ O ₃ .

10

Preparación de películas de LDPE

Los ingredientes de las muestras fueron preparados por Brabender Internal Mixer al calentamiento hasta que se obtuvo la fusión adecuada. Se prepararon películas de 150 µm mediante extrusión por soplado en extrusora de película MPM.

15

Análisis de termicidad

Los espectros IR se registraron usando el espectrofotómetro FTIR Perkin Elmer con una resolución de 2 cm⁻¹. La termicidad se calculó de la siguiente manera:

20

$$\text{Termicidad} = [A_i / A_0] \times 100\%$$

en donde A_i es el área integrada bajo espectro de transmitancia entre 700 y 1400 cm⁻¹ y en donde A₀ es el área entre 700 y 1400 cm⁻¹ en el caso de 100% de transmitancia.

25

La exposición acelerada de las muestras preparadas se realizó en un Q-UV (Q-panel Company) equipado con lámparas UV 314. La duración del ciclo de exposición fue de 12 h (irradiación de 8 h a 40°C secuenciada por 4 h de oscuridad a 50°C).

30

Resultados de termicidad

Tabla 2

Muestra 1	64,9%
Muestra 2	23,6%
Muestra 3	11,8 %
Muestra 4	17,6%
Muestra 5	50,1%

35

Los resultados en la tabla 2 muestran que al usar sales de amonio de un ácido alquifosfónico se proporciona una termicidad mejorada (muestra 2 y 3) en comparación sin estos aditivos (muestra 1). Además, al usar el éster fosfónico de un ácido alquifosfónico se proporciona una termicidad mejorada.

40

Además de la termicidad, otro factor importante para la aplicación en invernadero es la transmisión total de luz y la transmisión directa de luz de la película, para transmitir la mayor cantidad de luz posible a través de la película. Se mide la transmisión de luz y los resultados se dan en la tabla 3 a continuación.

Transparencia (% de transmisión total):

45

Tabla 3

	Transmisión total de luz (%)
Muestra 1	89,5 %
Muestra 2	87,8 %
Muestra 3	78,2 %
Muestra 4	88,4 %
Muestra 5	60,2 %

5 Como se puede ver en la tabla 3, la transparencia de las muestras 2, 3 y 4 no es significativamente menor que la película de LDPE de referencia (muestra 1). En consecuencia, las muestras 2, 3 y 4 son adecuadas para su uso como una película para invernadero. Además, la transmisión directa de luz de la muestra 4 fue con un 62,6% no significativamente menor que la muestra 1 (71%), lo que resultó en que la muestra 4 es de particular relevancia para su uso como una película para invernadero.

10 Con el fin de probar la influencia de los aditivos presentes en las propiedades de meteorización de las películas se realizan pruebas de meteorización. Específicamente, se llevó a cabo una prueba de meteorización según DIN53384; ISO4892-3; ASTMG154 con un QUV/se del medidor de meteorización Q-panel, bajo una lámpara UVA de 340 nm con una intensidad de 0,89 W/m²/nm con un ciclo de 8 horas a 60°C seguido de 4 horas a 50°C.

15 Una primera muestra 'a' fue una película de LDPE que comprende 5% en peso de aditivo de termicidad III y 7,5% en peso de estabilizador de radiación UV. Una segunda muestra 'b' era una película de LDPE que comprendía 10% en peso de aditivo de termicidad III y 7,5% en peso de estabilizador de radiación UV.

Después de la meteorización se mide el alargamiento residual en la rotura (REB) de acuerdo con EN ISO527-1; EN ISO527-3. Los resultados se muestran en la tabla 4 para la muestra a y la muestra b.

20 Meteorización

Tabla 4

REB	0 h	250 h	500 h	750 h	1000 h	1250 h	1505 h	1762 h	2021 h
'a'	100%	105,7%	102,8%	98,2%	100,4%	98,5 %	99,2%	97,2%	88,6 %
'b'	100%	102,4 %	99,0 %	98,9%	108,6%	100,9 %	97,3%	97,1%	86,8 %

25 Como se puede mostrar en la tabla 4, la meteorización está en un nivel alto durante 1700 - 2021 horas como mínimo. Esto corresponde con 400 kly, que es comparable con aproximadamente 4 años de pruebas en el Benelux. Por consiguiente, la combinación de un aditivo para mejorar la termicidad con un estabilizador de radiación UV proporciona una película que tiene propiedades de meteorización ventajosas durante al menos 4 años.

30

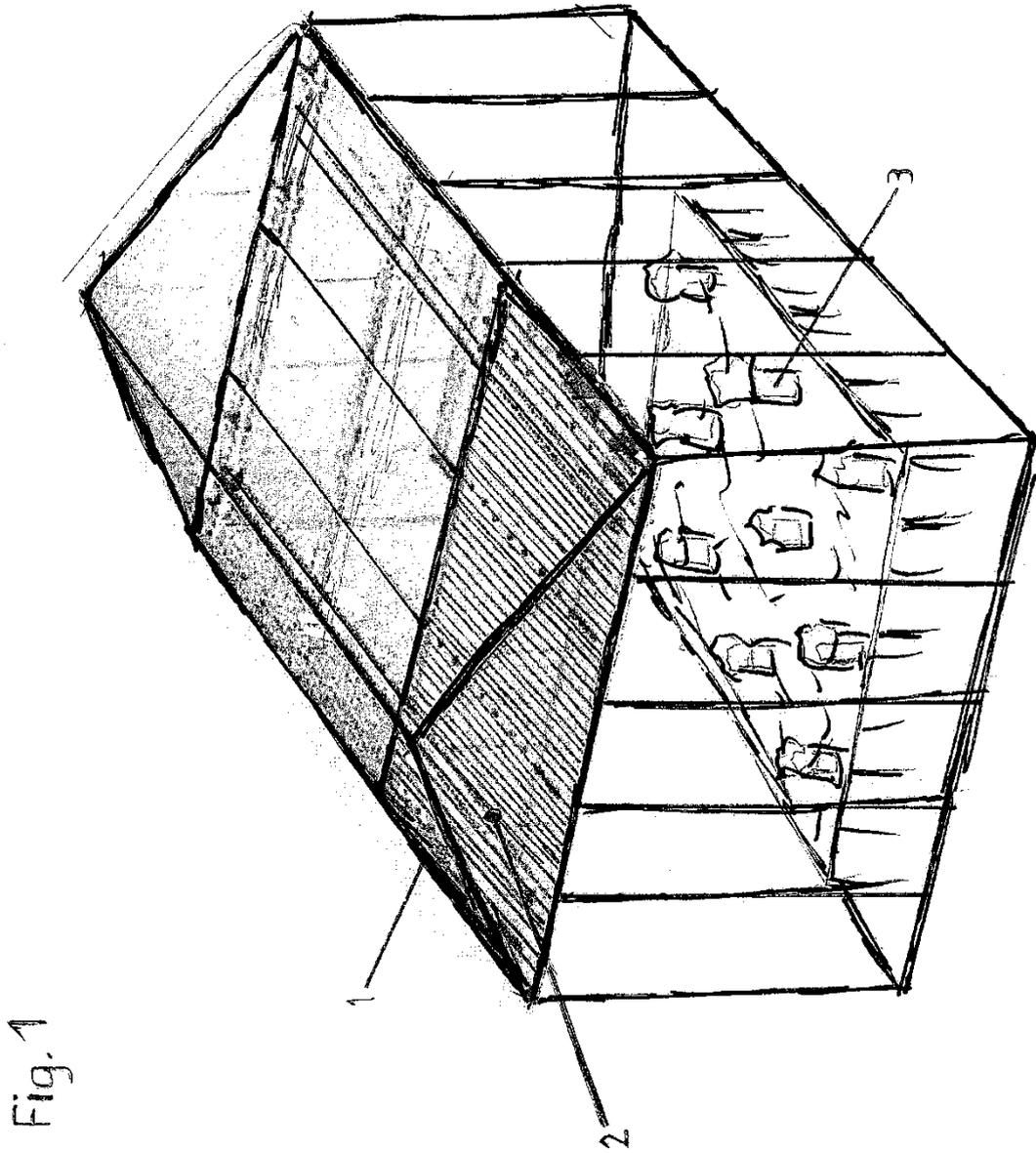
REIVINDICACIONES

1. Instalación de invernadero que comprende

- 5 - un almacén (1) y
- un sistema para la mejora de la termicidad (2), que comprende al menos una
- 10 - película extendida y/o unida directamente y/o indirectamente al almacén
- que comprende un aditivo adecuado para mejorar la termicidad de la película, en el que dicho aditivo comprende un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo,
- 15 - en donde dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre
- un ácido metanofosfónico,
- ácido etanofosfónico,
- 20 - ácido propanofosfónico
- o
- en donde dicho ácido alquilfosfónico es
- 25 - una sal de amonio de un ácido alquilfosfónico, y/o es
- un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico
- 30 o
- en donde dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre
- 35 - dimetilespirofosfonato,
- etilendiaminmetanofosfonato,
- melaminmetanofosfonato,
- 40 - en donde dicha película tiene una transmisión de IR inferior al 40%, especialmente inferior al 25%.
2. Instalación de invernadero según la reivindicación 1, en la que dicha película tiene una transparencia de más del 70%, preferentemente más del 80%, especialmente más del 85%.
- 45 3. Instalación de invernadero según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha película es una película de poliolefina, en la que la poliolefina se selecciona preferentemente del grupo que consiste en polímeros de polietileno, copolímeros, polímero EVA, copolímero EBA, 1-2 polibutadieno, hexeno, octeno, tecnología de catalizador basada en Ziegler Natta o Metaloceno y sus mezclas.
- 50 4. Instalación de invernadero según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha película tiene un espesor de 30 a 300 µm, preferentemente de 30 a 250 µm, especialmente de 40 a 180 µm.
5. Instalación de invernadero según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho aditivo está presente en una cantidad del 1 al 20% en peso de la película, preferentemente del 1 al 15% en peso de la
- 55 película, especialmente del 2 al 8% en peso de la película.
6. Instalación de invernadero según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un derivado de triazina, preferentemente seleccionado de una melamina y N,N',N''-Tris(2,4-bis(1-hidrocarbilo)oxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il) alquilamino)-s-triazin-6-il) -3,3'-etilendiiminodipropilamina.
- 60 7. Instalación de invernadero según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un aditivo de estabilización seleccionado del grupo que consiste en antioxidante, estabilizador de radiación UV, absorbente de radiación UV, agente quelante en una cantidad de estabilización efectiva.

8. Instalación de invernadero según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además uno o más de aditivos antiempañamiento, aditivos de difusión/dispersión de luz, modificadores de superficie, auxiliares de procesamiento, agentes nucleantes, agentes espumantes y nanocompuestos.
- 5 9. Instalación de invernadero según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además pigmentos, preferentemente pigmentos blancos, coloreados y/o negros.
- 10 10. Película de invernadero multicapa que comprende una película de poliolefina que tiene un espesor de 100 a 300 μm , que comprende
- 10 - un aditivo adecuado para mejorar la termicidad de la película,
- en donde dicho aditivo está presente en una cantidad de 1 a 20% en peso de la película,
- 15 - en donde dicho aditivo comprende un ácido alquilfosfónico o derivados del mismo,
- en donde dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre
- 20 - un ácido metanofosfónico,
- ácido etanofosfónico,
- ácido propanofosfónico
- 25 o
- en donde dicho ácido alquilfosfónico es
- una sal de amonio de un ácido alquilfosfónico, y/o es
- 30 - un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico
- o
- 35 - en donde dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre
- dimetilespirofosfonato,
- etilendiaminmetanofosfonato,
- 40 - melaminmetanofosfonato,
- en donde dicha película tiene una termicidad de transmisión inferior al 25%.
- 45 11. Película para invernadero multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 10, que comprende además un derivado de triazina, preferentemente seleccionado de una melamina y N,N',N'''-Tris(2,4-bis(1-hidrocarbiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il) alquilamino) -s-triazin-6-il)-3,3'-etilendiiminodipropilamina.
- 50 12. Película para invernadero multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, que comprende además un aditivo de estabilización seleccionado del grupo que consiste en antioxidante, estabilizador de radiación UV, absorbente de radiación UV, agente quelante en una cantidad de estabilización efectiva.
13. Película para invernadero multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además uno o más de aditivos antiempañamiento, aditivos de difusión/dispersión de luz, modificadores de superficie, coadyuvantes de procesamiento, agentes nucleantes, agentes espumantes y nanocompuestos.
- 55 14. Película para invernadero multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende además pigmentos, preferentemente pigmentos blancos, coloreados y/o negros.
- 60 15. Película para invernadero multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en la que la poliolefina se selecciona del grupo que consiste en polímeros de polietileno, copolímeros, polímero EVA, copolímero EBA, 1-2 polibutadieno, hexeno, octeno, tecnología de catalizador basada en Ziegler Natta o Metaloceno y sus mezclas.
- 65 16. Uso de un ácido alquilfosfónico como un aditivo para la reducción de la transmisión IR en una película para invernadero.

17. Uso según la reivindicación 16, en el que dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre un ácido metanofosfónico, ácido etanofosfónico, ácido propanofosfónico.
- 5 18. Uso según la reivindicación 16 o 17, en el que dicho ácido alquilfosfónico es una sal de amonio de un ácido alquilfosfónico, y/o es un éster fosfónico de un ácido alquilfosfónico.
19. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, en el que dicho ácido alquilfosfónico se selecciona entre dimetilespirofosfonato, etilendiamina, metanofosfonato y melaminmetanofosfonato.
- 10 20. Uso de un ácido alquilfosfónico, preferentemente dimetilespirofosfonato, en una mezcla madre aditiva para la preparación de películas plásticas para mejorar la termicidad de una película.



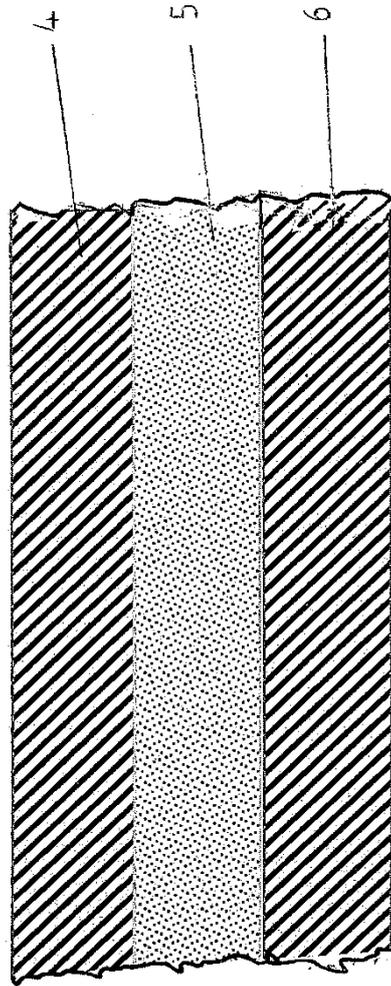


Fig. 2

Fig. 3

