

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 475**

51 Int. Cl.:

C08K 3/013 (2008.01)

B29C 55/00 (2006.01)

B29C 70/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2003 PCT/EP2003/006640**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2004 WO04005011**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2003 E 03740321 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 1517777**

54 Título: **Materiales de apantallamiento de radiación**

30 Prioridad:

02.07.2002 EP 02078294

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

13.05.2019

73 Titular/es:

**INEOS MANUFACTURING BELGIUM NV (100.0%)
Scheldelaan 482
2040 Antwerpen, BE**

72 Inventor/es:

LAMBERT, YVES-JULIEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 712 475 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

Materiales de apantallamiento de radiación

La presente invención se refiere a materiales para el apantallamiento de radiación solar, particularmente a aquellos materiales habitualmente utilizados para influir en el crecimiento de plantas en invernaderos o en recintos similares.

5 Para controlar el crecimiento de plantas, se sabe que la temperatura, la intensidad de la luz y la distribución espectral de la luz entrante son factores críticos. Además, las plantas en un invernadero no crecerán tan bien si las variaciones de temperatura entre el día y la noche son demasiado grandes, ya que esto provoca a las mismas que desarrollen resistencia a las variaciones de temperatura. Así, se requiere radiación fotosintéticamente activa (RFA) para la fotosíntesis en los invernaderos, mientras que al mismo tiempo se prefiere bloquear la radiación de infrarrojo cercano para evitar temperaturas excesivas en el área cerrada. Además, es deseable dispersar la radiación entrante para prevenir la quema. En cambio, para películas de mantillo de exterior, el objetivo es apantallar la radiación fotosintéticamente activa mientras se transmite a todas las otras partes del espectro.

10 Se sabe proporcionar materiales de apantallamiento hechos de plástico para invernaderos con el fin de apantallar algo de la radiación entrante. Se sabe también proporcionar materiales de acristalamiento para invernaderos que contienen un pigmento de interferencia para apantallar determinada radiación. Hancock describe en "Plastic Culture", n.º 79, 1988, págs. 4 a 14, que los aditivos especiales en LDPE (polietileno de baja densidad) tienen un efecto favorable en el microclima de los invernaderos debido a la generación de luz difusa y la creación de un efecto térmico de manera favorable en los invernaderos. Aditivos adecuados son aluminosilicatos en la forma de caolín, carbonato de calcio, talco y arcilla de caolín. El documento DE-A-2544245 da a conocer un material de acristalamiento de polimetilmetacrilato que contiene un pigmento de interferencia para apantallar la radiación de infrarrojo cercano. Sin embargo, este pigmento tiene la desventaja de no transmitir el espectro ideal de radiación requerido por las plantas en un invernadero.

15 El documento EP-A-428,937 describe una composición de recubrimiento gris-blanco para invernaderos que consiste en un portador polimérico líquido y partículas reflectantes suspendidas en el mismo. Estas partículas son placas de aluminio o placas de mica recubiertas con dióxido de titanio. La composición de recubrimiento se utiliza para recubrimientos temporales en condiciones climatológicas extremas (verano). En invierno, se puede eliminar mediante lavado con un chorro de agua.

20 Se sabe utilizar redes hechas de plástico tal como polietileno como apantallamientos de radiación. Las redes se recubren habitualmente con una delgada capa de aluminio que actúa como reflector, que se ha unido al polietileno por sublimación o laminación antes de que el polietileno se corte en cintas y se teja en redes. Alternativamente, el aluminio puede incorporarse al cuerpo del polietileno, aunque esto genera una reflectividad más pobre. Generalmente, las redes son consideradas superiores a las láminas sólidas como apantallamientos de radiación para invernaderos, ya que son más flexibles, tienen una mayor resistencia al desgarramiento y también una mayor resistencia a la tracción durante deformación y rotura.

25 El documento EP-A-659,198 da a conocer un material compuesto para utilizarse como apantallamiento de radiación en invernaderos, el cual es un material que comprende un polímero transparente y un pigmento de interferencia verde que consiste en un material en forma de placa recubierto con uno o más óxidos metálicos y habitualmente es de un grosor de 200 µm. Este pigmento de interferencia solo transmite las partes roja y azul de la luz visible que pueden utilizarse por la planta. El material compuesto puede estar en la forma de láminas o tejidos. Se establece también que, para un rendimiento óptimo, las placas de pigmento deben estar alineadas en paralelo a la superficie y entre sí.

30 Se ha descubierto que es posible aumentar la eficiencia de apantallamiento de los apantallamientos de radiación formados mediante la incorporación de un pigmento dentro de un sustrato plástico, estirando el sustrato tras la incorporación del pigmento. En el presente documento se da a conocer una composición para apantallar radiación solar, que comprende un polímero transparente que tiene incorporado en el mismo un pigmento de interferencia que comprende un material en forma de placa,

35 en el que el polímero se ha estirado en al menos una dirección hasta al menos dos veces su longitud original en esa dirección tras la incorporación del recubrimiento de pigmento.

40 Las láminas de la técnica anterior que incorporan un pigmento son habitualmente del orden de 100 µm de grosor. Las placas de pigmento son habitualmente del orden de 15-50 µm de longitud. Así, las placas pueden alinearse en cualquier dirección. Se ha encontrado que, mediante el estiramiento del material, el grosor del material puede reducirse a menos de 50 µm, habitualmente menos de 30 µm forzando así a todas las placas de pigmento a quedar planas, paralelas entre sí. Esto mejora significativamente la potencia reflectora del pigmento.

45 Un aspecto de la invención proporciona un procedimiento para la producción de una composición para apantallar radiación solar que comprende un polímero transparente que incorpora un pigmento de interferencia que comprende un material en forma de placa, procedimiento que comprende las etapas de incorporar el pigmento de interferencia

en el polímero, estirar el polímero resultante en al menos una dirección hasta al menos dos veces su longitud original en esa dirección, y luego convertir el polímero en una red tejida de cintas o monofilamentos.

Preferentemente, el grado de estiramiento del material es de hasta al menos 4 veces su longitud original: habitualmente de 6 a 10 veces, y más preferentemente de 7 a 8 veces.

5 En el presente documento se da a conocer, además, una composición para apantallar radiación solar, que comprende:

a) un polímero transparente, y

b) un pigmento de interferencia que comprende un material en forma de placa,

cuya composición es menos de 50 µm de grosor.

10 El polímero transparente se selecciona preferentemente del grupo que comprende polietileno de baja densidad o de alta densidad, copolímero de acetato de etileno-vinilo, politetrafluoroetileno, etileno-tetrafluoroetileno, policloruro de vinilideno, polifluoruro de vinilideno, policloruro de vinilo, policarbonato, polimetilmetacrilato o mezclas de los mismos. También pueden utilizarse otros fluoropolímeros.

15 El pigmento de interferencia puede ser un pigmento de interferencia verde, que refleja luz morada y transmite luz verde o un pigmento neutro que proporciona simplemente una película translúcida; aunque pueden utilizarse otros tipos de pigmento.

20 El pigmento de interferencia es preferentemente un silicato estratificado, mica sintética, placas de vidrio, placas de cerámica o placas de sílice. Preferentemente, el silicato estratificado es mica, pirofilita, sericita, talco o caolín. Puede contener opcionalmente otros aditivos como óxidos metálicos, por ejemplo, óxido de estaño SnO₂, dióxido de titanio o dióxido de zirconio.

El contenido del pigmento del material de la invención es habitualmente de 0,1 a 30% en peso, preferentemente de 0,5 a 10% en peso, basado en el polímero.

Los materiales pueden, adicionalmente, contener los estabilizadores y adyuvantes de procesamiento habituales empleados con el polímero particular.

25 El material de la invención está compuesto en cintas o monofilamentos que se tejen después en redes. En un procedimiento típico, en primer lugar, el material se compone y después se sopla en una película, tras lo cual se estira, habitualmente hasta 4-8 veces su dimensión original. La película estirada se corta después en cintas, que se tejen o se unen en redes. Esto se conoce como el procedimiento Lenzing. En un procedimiento alternativo (el procedimiento Iso), la película soplada se corta en cintas antes de estirla. Alternativamente, el material se extrude en monofilamentos, que se estiran después antes de tejerlos.

30 Habitualmente, el polímero utilizado se alimenta a un extrusor junto con el pigmento, y la mezcla extrudida forma una película. En una realización alternativa, algunos de los polímeros se componen con una concentración relativamente elevada (por ejemplo, 30% en peso) del pigmento para formar gránulos, que se alimentan después a un extrusor junto con el polímero puro adicional. Cuando se requiere una película soplada, el polímero sale del extrusor a través de un troquel circular, y la película se sopla desde una boquilla en el centro del troquel. Para películas planas, el polímero sale del extrusor a través de un troquel plano. Las películas planas generalmente son más gruesas que las películas sopladas.

35 Habitualmente la película se estira entonces en esta etapa. El estiramiento se suele realizar en un horno o en una placa caliente a una temperatura de 100-110°C, en una razón de estiramiento preferentemente de entre 7 y 8 para películas sopladas, y de 4 a 6 para películas planas. Opcionalmente, la película estirada puede recocerse después.

Si se desea fabricar redes, la película se corta en cintas, que se unen o tejen en una red.

La invención se describirá a continuación con más detalle, con referencia a las figuras 1 y 2, que muestran gráficos del grado de absorción de radiación frente a la longitud de onda para las películas y cintas preparadas en los ejemplos a continuación.

45 **Ejemplo 1 (referencia)**

El 70% en peso de un copolímero de etileno/buteno ELTEX® (disponible de Solvay Polyolefins Europe-Belgium SA) se compuso junto con un 30% en peso del pigmento IRIODIN® SHR 9875 (disponible de Merck KGaA) para formar gránulos. IRIODIN® SHR 9875 contiene partículas de pigmento de mica, dióxido de titanio, dióxido de estaño y dióxido de zirconio de 5-25 µm de tamaño, y refleja luz morada y transmite luz verde. Estos gránulos se incorporaron después con polietileno de alta densidad ELTEX® A5006FN1280 en una razón en peso de 1:14 durante la extrusión, para dar un polímero final que contiene 2% en peso de pigmento, que se extruyó en una película.

50

Ejemplo 2

Se repitió el ejemplo 1, excepto en que la película final que contiene 2% en peso de pigmento se cortó en cintas y después se estiró en un horno a 110°C hasta 7 veces su longitud original.

Ejemplo 3 (referencia)

- 5 Se repitió el ejemplo 1, excepto en que el pigmento utilizado fue IRIODIN® SHR 9870, en el que el tamaño de partícula es de 10-60 µm.

Ejemplo 4

Se repitió el ejemplo 3, excepto en que la película final que contiene 2% en peso de pigmento se cortó en cintas y después se estiró 7 veces, y después se cortó en cintas.

10 **Ejemplos 5 y 7 (referencia) y ejemplos 6 y 8**

Se repitieron los ejemplos 1 y 4, excepto en que el nivel de pigmento en cada caso fue de 4% en peso.

Ejemplo 9 (referencia) y Ejemplo 10

Se repitieron los ejemplos 1 y 2, excepto en que el nivel del pigmento en cada caso fue de 8% por peso.

- 15 La absorbancia por unidad de longitud de las películas y cintas anteriores se midió después con un espectrómetro Shimadzu UV- 3101PC. Los resultados de estas medidas se muestran en las figuras 1 y 2, que indican el grado de gráficos de absorción frente a longitud de onda.

Las diversas líneas mostraron espectros de absorción para lo siguiente:

Figura 1

A - película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada sin pigmento

- 20 B - cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada sin pigmento

1 - Ejemplo 1 (película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9875 de 2% en peso)

2 - Ejemplo 2 (cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9875 de 2% en peso)

5 - Ejemplo 5 (película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9875 de 4% en peso)

6 - Ejemplo 6 (cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9875 de 4% en peso)

- 25 9 - Ejemplo 9 (película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9875 de 8% en peso)

10 - Ejemplo 10 (cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9875 de 8% en peso)

Figura 2

A - película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada sin pigmento

B - cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada sin pigmento

- 30 3 - Ejemplo 3 (película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9870 de 2% en peso)

4 - Ejemplo 4 (cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9870 de 2% en peso)

7 - Ejemplo 7 (película ELTEX® A5006FN/1280 no estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9870 de 4% en peso)

8 - Ejemplo 8 (cinta ELTEX® A5006FN/1280 estirada con pigmento IRIODIN® SHR 9870 de 4% en peso)

- 35 Una comparación de los ejemplos 1 y 2 en la figura 1 muestra que las cintas estiradas que contienen IRIODIN® SHR 9875 absorben aproximadamente tres veces más radiación que la película no estirada cuando la concentración del pigmento es de 2% en peso. A mayores concentraciones de pigmento (ejemplos 5 y 6 o 9 y 10) el aumento relativo en absorción tras el estiramiento es menor, pero todavía significativo. Un efecto similar se muestra en la figura 2 para IRIODIN® SHR 9870, comparando los ejemplos 3 y 4 o 7 y 8.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la producción de una composición para apantallar radiación solar que comprende un polímero transparente que incorpora un pigmento de interferencia que comprende un material en forma de placa, procedimiento que comprende las etapas de incorporar el pigmento de interferencia en el polímero, estirar el polímero resultante en al menos una dirección hasta al menos dos veces su longitud original en esa dirección, y convertir entonces el polímero en una red tejida de cintas o monofilamentos.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el grado de estiramiento del polímero es al menos 4 veces su longitud original.
- 10 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el grado de estiramiento del polímero es de 6 a 10 veces su longitud original.
4. Procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que el pigmento de interferencia es verde y comprende un silicato estratificado, mica sintética, placas de vidrio, placas de cerámica o placas de sílice.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el silicato estratificado es mica, pirofilita, sericita, talco o caolín.
- 15 6. Procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en el que tras el estiramiento el polímero tiene un grosor de menos de 30 μm .



