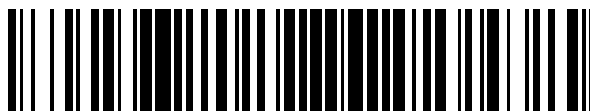


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 535**

51 Int. Cl.:

A01G 9/14 (2006.01)

C08L 23/06 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

C08K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2004** **E 04717205 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 1599085**

54 Título: **Cobertura protectora de plantas**

30 Prioridad:

06.03.2003 ZA 200209627

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2015

73 Titular/es:

**NORTH-WEST UNIVERSITY (100.0%)
1 HOFFMAN STREET, JOON VAN ROOY
BUILDING
2531 POTCHEFSTROOM, ZA**

72 Inventor/es:

**VAN RENSBURG, LEON;
DU PLESSIS, TJAART, ANDRIES y
SEUTE, HORST**

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 550 535 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

Cobertura protectora de plantas

5 Introducción

Esta invención se refiere a una cobertura protectora de plantas, un método de fabricación de una cobertura protectora de plantas, plantas cultivadas usando la cobertura protectora de plantas y un método de cultivo de plantas usando dicha cobertura protectora de plantas.

10 Antecedentes de la invención

Las coberturas protectoras de plantas conocidas comercialmente disponibles comprenden películas flexibles termoplásticas transparentes u opacas u hojas rígidas usadas para la cobertura de plantas para protegerlas de factores ambientales tales como temperaturas extremas, insectos dañinos, polvo, radiación infrarroja (IR) y radiación ultravioleta (UV).

Por ejemplo, el documento US 4 895 904 divulga hojas o películas de polímero para su uso en la construcción de invernaderos. Las hojas o películas de polímero contienen aditivos, que absorben o reflejan luz en la región del IR cercano, así como aditivos para la estabilización de la radiación UV. Estas hojas son esencialmente transparentes a la región del espectro de radiación activa fotosintéticamente.

Además, por ejemplo el documento JP 7067 479 divulga un material para aumentar el crecimiento de las plantas manipulando el espectro de radiación transmitido. El material incorpora aditivos para escanear IR, transmitir luz visible y transmitir solo parcialmente radiación UV.

Otras coberturas de plantas conocidas se venden bajo las marcas comerciales Smartlight™ y Sun Selector™. La fotosíntesis depende fuertemente de la cantidad total de luz que las plantas reciben en la región fotosintéticamente activa con unas contribuciones principales de luz azul y roja. La cobertura Smartlight™ es una cobertura de plantas fotoselectiva que convierte parte de la luz UV a luz roja, mientras que también limita la transmisión de luz en el extremo de longitudes de onda más largas del espectro.

La película Sun Selector™ es una película multicapa fotoselectiva para su uso en la construcción de invernaderos y coberturas de túnel. La película Sun Selector™ contiene aditivos de IR para permitir que la película absorba o refleje radiación IR. Esta película está estabilizada adicionalmente contra la radiación UV. La máxima cantidad de luz se transmite en el intervalo visible entre 400 nm y 700 nm.

Las coberturas protectoras de plantas conocidas, tienen primariamente el objetivo de proteger una planta cultivada bajo la cobertura de las variables ambientales. Estas coberturas permiten una máxima transmisión no selectiva en el intervalo de luz visible del espectro (400 nm - 750 nm). Sin embargo, no proporcionan espectros de transmitancia óptima en la región fotosintéticamente activa o dispensan las necesidades fotosintéticas y fotomorfogénicas específicas de diferentes variedades de plantas. Esto es una desventaja ya que diferentes variedades de plantas responden a distintas longitudes de onda de luz activas fotosintética y fotomorfogénicamente, y las coberturas de plantas conocidas no discriminan selectivamente entre las diferentes longitudes de onda mencionadas ni proporcionan espectros de transmitancia óptima, lo que favorece a la mayor parte de variedades de plantas. El efecto positivo de las coberturas según la técnica anterior sobre las plantas es por ello limitado.

Objeto de la invención

Es, por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar una cobertura protectora de plantas, un método de fabricación de una cobertura protectora de plantas, plantas cultivadas usando la cobertura protectora de plantas y un método de cultivo de plantas usando dicha cobertura protectora de plantas con la que las desventajas mencionadas anteriormente pueden superarse, o al menos minimizarse.

55 Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una cobertura protectora de plantas de un material polimérico translúcido que incluye al menos un modificador del espectro de transmisión para minimizar la transmisión en el intervalo ultravioleta hasta 350 nm, estando dicho modificador del espectro de transmisión en forma del 0,1% de rojo cromophtal BRN sobre una base de masa por masa adaptada para ajustar la transmisión en el intervalo de luz visible entre 350 nm y 750 nm de acuerdo con los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos de las plantas que van a ser cultivadas bajo la cobertura protectora de plantas, para potenciar las condiciones de crecimiento de dichas plantas, disminuyendo las longitudes de onda transmitidas, verdes y amarillas, y cambiando la proporción de longitudes de onda azul a roja a una proporción 2:3.

Además, de acuerdo con la invención, la cobertura protectora de plantas puede incluir un modificador del espectro de transmisión para minimizar la transmisión en el intervalo infrarrojo por encima de 750 nm.

5 Pueden seleccionarse modificadores de transmisión espectral adicionales del grupo que consiste en silicatos, metafosfatos de sodio, alunita, hidróxido de aluminio, hidróxidos de boro, óxido de magnesio, óxido de cobre, óxido de hierro negro, óxido de cobalto, polvo recubierto de cobre, estabilizadores de radiación UV de óxido de cobalto azul, y pigmentos.

10 La cobertura protectora de plantas puede incluir aditivos adicionales seleccionados del grupo que consiste en antioxidantes, adyuvantes de procesado, agentes anti-polvo y anti-niebla.

La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 0,1 y 2,0% en una base de masa por masa de un absorbedor de UV de benzotriazol

15 Preferentemente la cobertura protectora de plantas incluye 0,7% en una base masa por masa del absorbedor de UV de benzotriazol en forma de 2-(2-hidroxi-3-sec-butil-5-t-butilfenil)benzotriazol.

La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un estabilizador de luz de amina impedido.

20 Preferentemente la cobertura protectora de plantas incluye 0,3% en una base masa por masa del estabilizador de luz de amina impedido en forma de succinato de dimetilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1 piperidin etanol.

25 Alternativamente, la cobertura protectora de plantas puede incluir 0,3% en una base masa por masa del estabilizador de luz de amina impedido en forma de poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil) amino)-s-triazin-2,4diil) (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino) hexameten (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino))).

La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fosfito.

30 Preferentemente la cobertura protectora de plantas incluye 0,4% en una base masa por masa del antioxidante fosfito en forma de tris(2, 4-di-t-butilfenil)fosfito.

35 La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fenólico.

Preferentemente, la cobertura protectora de plantas incluye 0,2% en una base masa por masa del estabilizador de antioxidante fenólico en forma de 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-diterc-butil-4-hidroxibencil)benceno.

40 La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fenólico impedido.

Preferentemente, la cobertura protectora de plantas incluye 0,2% en una base masa por masa del antioxidante fenólico impedido en forma de tetraquismetilen(3,5-di-t-butil-4-hidroxihidrocinnamato)metano.

45 La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 0,05 y 2,0% en una base masa por masa de un modificador espectral.

La cobertura protectora de plantas puede incluir entre 1,0 y 3,0% de un absorbedor IR en una base masa por masa.

50 Preferentemente la cobertura protectora de plantas incluye 2,0% en una base masa por masa del absorbedor IR en forma de carbonato de calcio (52%), carbonato de magnesio (42%), sílice (5%) e hidróxido de aluminio.

Preferentemente el material polimérico es un material polimérico termoplástico parcialmente reticulado.

55 Preferentemente, el material polimérico termoplástico parcialmente reticulado se fabrica sometiendo un material polimérico termoplástico de partida, que puede reticularse por radiación ionizante, con la suficiente radiación ionizante como para reticular el material de partida parcialmente.

60 La cobertura protectora de plantas puede incluir hasta 95% en una base masa por masa de un polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación que tiene índice de fluidez (IF) de 0,40 a 0,50.

La cobertura puede producirse de una forma seleccionada del grupo que consiste en una mono película, una película multicapa laminada, una hoja rígida, y una red tejida o de punto.

65

En el caso en que la cobertura esté en forma de una mono película o una película multicapa, el material polimérico puede seleccionarse del grupo que consiste en polietilenos y co-polímeros de polietileno, tales como poli(etileno-co-acetato de vinilo-etilo), y cloruro de polivinilo (PVC).

- 5 En el caso en que la cobertura esté en forma de una hoja rígida, el material polimérico puede seleccionarse del grupo que consiste en polietileno, cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), polietilenterftalato (PET), y poliésteres reforzados con vidrio (GRP).

- 10 En el caso en que la cobertura esté en forma de una red tejida o de punto, el material polimérico puede seleccionarse del grupo que consiste en polietilenos, poliamidas y poliésteres fibrosos.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de fabricación de una cobertura protectora de plantas que incluye las etapas de proporcionar un material polimérico translúcido; e incorporar en el material al menos un modificador del espectro de transmisión para minimizar la transmisión en el intervalo ultravioleta hasta 350 nm, estando dicho modificador del espectro de transmisión en forma de 0,1% de rojo cromophtal BRN en una base masa por masa, y se adapta para ajustar la transmisión en el intervalo de luz visible entre 350 nm y 750 nm, de acuerdo con los requisitos fotosintéticos y morfogenéticos de las plantas que van a cultivarse bajo la cobertura protectora de plantas, para potenciar las condiciones de crecimiento de dichas plantas, disminuyendo las longitudes de onda transmitidas verdes y amarillas, y cambiando la proporción de longitudes de onda azul a roja transmitida a una proporción 2:3.

Además, de acuerdo con la invención, el método puede incluir la etapa adicional de incorporar en la cobertura un modificador del espectro de transmisión para minimizar la transmisión en el intervalo infrarrojo por encima de 750 nm.

La etapa de incorporar modificadores del espectro de transmisión adicionales, puede además incluir la etapa de seleccionar los modificadores del espectro de transmisión del grupo que consiste en silicatos, matafosfatos de sodio, alunita, hidróxido de aluminio, hidróxidos de boro, óxido de magnesio, óxido de cobre, óxido de hierro negro, óxido de cobalto, polvo recubierto de cobre, estabilizadores de radiación UV de óxido de cobalto azul, y pigmentos.

El método puede incluir la etapa adicional de incorporar en la cobertura aditivos adicionales seleccionados del grupo que consiste en antioxidantes, adyuvantes de procesado, agentes anti-polvo y anti-niebla.

El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un absorbedor de UV de benzotriazol.

Preferentemente el método incluye la etapa de incorporar en la cobertura 0,7% en una base masa por masa del absorbedor de UV de benzotriazol en forma de 2-(2-hidroxi-3-sec-butil-5-t-butilfenil)benzotriazol.

El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 0,1 y 2,0% de estabilizador de luz de amina impedido en una base masa por masa.

Preferentemente el método incluye la etapa de incorporar en la cobertura 0,3% en una base masa por masa del estabilizador de luz de amina impedido en forma de succinato de dimetilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1-piperidin etanol.

Alternativamente, el método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura 0,3% en una base masa por masa del estabilizador de luz de amina impedida en forma de poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil) amino)-s-triazin-2,4diil) (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino) hexameten (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino))).

El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fosfito.

Preferentemente el método incluye la etapa de incorporar en la cobertura 0,4% en una base masa por masa del antioxidante fosfito en forma de tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfito.

El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fenólico.

Preferentemente el método incluye la etapa de incorporar en la cobertura 0,2% en una base masa por masa del estabilizador de antioxidante fenólico en forma de 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-diterc-butil-4-hidroxibencil)benceno.

El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fenólico impedido.

Preferentemente el método incluye la etapa de incorporar en la cobertura el 0,2% en una base masa por masa del antioxidante fenólico impedido en forma de tetraquismetilen(3,5-di-t-butil-4-hidroxihidrocinnamato) de metilo.

5 El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 0,05 y 2,0% en una base masa por masa de un modificador espectral.

El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura entre 1,0 y 3,0% en una base masa por masa de un absorbedor IR.

10 Preferentemente el método incluye la etapa de incorporar en la cobertura 2,0% en una base masa por masa del absorbedor IR en forma de carbonato de calcio (52%), carbonato de magnesio (42%), sílice (5%) e hidróxido de aluminio.

15 Preferentemente el material polimérico es un material polimérico termoplástico parcialmente reticulado.

El material polimérico termoplástico parcialmente reticulado puede fabricarse sometiendo un material polimérico termoplástico de partida, que puede reticularse por radiación ionizante, con suficiente radiación ionizante como para reticular el material de partida parcialmente.

20 El método puede incluir la etapa de incorporar en la cobertura hasta 95% en una base masa por masa de un polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación que tiene un índice de fluidez (IF) de 0,40 a 0,50.

25 Los aditivos adicionales y modificadores del espectro de transmisión pueden incorporarse en una o más películas extruidas de una forma seleccionada del grupo que consiste en una mono película, una película multicapa laminada, una hoja rígida, y una red tejida o de punto.

30 En el caso en que la cobertura esté en forma de una mono película o una película multicapa, el material polimérico puede seleccionarse del grupo que consiste en polietilenos y co-polímeros de polietileno, tales como poli(etileno-co-acetato de vinilo-etilo), y cloruro de polivinilo (PVC).

En el caso en que la cobertura esté en forma de una hoja rígida, el material polimérico puede seleccionarse del grupo que consiste en polietileno, cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), polietilenterftalato (PET), y poliésteres reforzados con vidrio (GRP).

35 Cuando la cobertura esté en forma de una red tejida o de punto, el material polimérico puede seleccionarse del grupo que consiste en polietilenos, poliamidas y poliésteres fibrosos.

Breve descripción de los dibujos

40 La invención se describirá ahora por medio de ejemplos no limitativos con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

45 LA FIGURA 1 es un gráfico que ilustra un espectro de transmitancia típico de la región fotosintéticamente activa de las plantas en general en comparación con la de dos coberturas protectoras de plantas de polietileno conocidas, en concreto una cobertura transparente anti-niebla anti-polvo y una cobertura que contiene cobre;

50 LA FIGURA 2 es un gráfico que ilustra el espectro de transmitancia seleccionado de una cobertura protectora de plantas teórica ideal postulada por el solicitante para optimizar las características fotosintéticas de la luz, así como para modificar las regiones no deseadas del espectro ultravioleta e infrarrojo ;

55 LA FIGURA 3 es un gráfico que ilustra el espectro de transmitancia de una cobertura protectora de plantas conocida de polietileno, sin modificadores del espectro de transmisión, usada en la industria hortícola;

LA FIGURA 4 es un gráfico que ilustra el espectro de transmitancia de otra cobertura protectora de plantas conocida de polietileno, sin modificadores del espectro de transmisión, producida a partir de polietileno de baja densidad pre-reticulado por radiación;

60 LA FIGURA 5 es un gráfico que ilustra un espectro de transmitancia que indica una cantidad reducida de transmitancia de longitudes de onda verdes y amarillas y un cambio en la proporción de transmitancia de las longitudes de onda azules a rojas, por inclusión de modificadores del espectro de transmisión en la cobertura protectora de las plantas de acuerdo con una primera realización de la invención; y

65 LA FIGURA 6 es un gráfico que ilustra un espectro de transmitancia que indica una cantidad reducida de

longitudes de onda transmitidas verdes y amarillas y un cambio en la proporción de las longitudes de onda azules a rojas transmitidas, por inclusión de modificadores del espectro de transmisión en la cobertura protectora de plantas de acuerdo con una segunda realización de la invención, incluyendo ambos modificadores del espectro de UV e IR.

5

Descripción de las realizaciones preferidas de la invención

Las realizaciones preferidas de la invención se describirán ahora por medio de los siguientes ejemplos no limitativos.

10 En la figura 1 se muestra un gráfico que ilustra un espectro de transmitancia de la región fotosintéticamente activa del espectro de transmisión de luz y que sería ideal para un rendimiento ideal de la planta. Este gráfico se compara con dos espectros de transmitancia típicos de coberturas protectoras de plantas de polietileno conocidas, en concreto una cobertura transparente anti-niebla y anti-polvo y una cobertura que contiene cobre. El gráfico mostrado en la figura 2 ilustra el espectro de transmitancia de luz de la cobertura protectora de plantas teórica ideal postulada por el solicitante. Dos picos en la región fotosintética minimizan la transmitancia de longitudes de onda verdes y amarillas entre los picos a las longitudes de onda rojas y azules. La longitud de onda roja es el pico más alto mientras que la longitud de onda azul es el pico más bajo.

20 Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con una realización preferida de la invención, se fabrica generalmente mediante el soplado de extrusión de película, tal como se conoce en la técnica de fabricación de película plástica, de un material de partida polimérico translúcido tal como polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación (LLDPE). El material de partida se modifica antes del soplado de película mediante la inclusión de modificadores del espectro de transmisión y aditivos, de modo que se selecciona espectro de transmisión de acuerdo con requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos particulares de plantas que van a cultivarse bajo la cobertura protectora de plantas. El espectro de transmisión de la cobertura protectora de plantas también se selecciona para minimizar la transmisión de las partes del espectro UV e IR. Hasta ahora solo algunos aspectos del espectro de transmitancia han sido modificados en las anteriores coberturas en un intento de mejorar las condiciones de crecimiento de las plantas, mientras que la cobertura de la presente invención optimiza el espectro de transmitancia de acuerdo con los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos de las plantas en general. Se apreciará que los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos de diferentes variedades de plantas pueden diferir ligeramente entre sí y el solicitante prevé que podría prepararse un perfil de los requisitos de una variedad de planta en particular mediante experimentación y el espectro de transmitancia de la cobertura podría refinarse más de acuerdo con los parámetros actuales de la cobertura.

35 Ejemplo 1

Inicialmente el solicitante comparó los espectros de transmisión de luz de coberturas protectoras de plantas de la técnica anterior fabricadas con polietileno y coberturas protectoras de plantas que tienen un espectro de transmisión de luz seleccionado, con la película de acuerdo con la invención, también fabricada de polietileno. Los resultados se ilustran en las figuras 3 a 5.

45 En la figura 3 se muestra un gráfico que representa el espectro de transmitancia de una cobertura protectora de plantas estándar de polietileno de la técnica anterior. El gráfico en la figura 4 ilustra el espectro de transmisión de luz de una película protectora de plantas de polietileno, que se fabricó empleando una materia prima de polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación. Las coberturas protectoras de plantas mostradas en la figura 3 y figura 4 no incluyen modificadores del espectro de transmisión. Se deduce de los gráficos que estas coberturas tienen espectros de transmitancia de luz que son casi idénticos que los de coberturas de polietileno protectoras de plantas similares de la técnica anterior.

50 La figura 5 muestra el espectro de transmisión de la cobertura de acuerdo con una primera realización de la invención, y el cual está modificado en la región fotosintéticamente activa de acuerdo con los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos generales de plantas que van a cultivarse bajo la cobertura. A partir del gráfico en la figura 5, es evidente que es posible reducir la cantidad de transmitancia de luz de longitudes de onda verdes y amarillas así como cambiar la proporción de longitudes de onda azules a rojas debido a la inclusión de agentes modificadores del espectro adecuados en la cobertura protectora de plantas. Para esta película, no se incluyeron modificadores del espectro de UV e IR.

Ejemplo 2

60 Se preparó una cobertura protectora de plantas de acuerdo con una segunda realización de la invención, en forma de una película fotoselectiva tal como se expone a continuación. En la tabla 1 se ilustra la composición de la película, incluyendo aditivos preseleccionados:

	Tipo de aditivo	Nombre químico/Descripción	Concentración en la película (%)
1	Absorbedor de UV de benzotriazol	2-(2-hidroxi-3-sec-butil-5-t-butilfenil)benzotriazol	0,7
2	Estabilizador de luz de amina impedido	Succinato de dimetilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1 piperidin etanol	0,3
3	Estabilizador de luz de amina impedido	Poli(((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil) amino)-s-triazin-2,4diil)(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino) hexametileno (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)))	0,3
4	Antioxidante fosfito	Tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfito	0,4
5	Antioxidante fenólico	1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-diterc-butil-4-hidroxibencil)benceno	0,2
6	Antioxidante fenólico impedido	Tetraquismetileno(3,5-di-t-butil-4-hidroxihidrocinnamato)de metilo	0,2
7	Modificador espectral	Rojo cromophtal BRN	0,1
8	Absorbedor de IR de arcilla calcinada	Carbonato de calcio (52%), carbonato de magnesio (42%), sílice (5%) e hidróxido de aluminio	2,0
9	LLDPE modificado por radiación	Polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación con un IF = 0,40 a 0,50	79,0

Se preparó una película con un espesor de 180 mm mediante un proceso de soplado de película por extrusión empleando una extrusora de un solo tornillo para la fabricación de una película monocapa.

Las condiciones de extrusión incluyeron:

- un perfil de temperatura en el que la extrusora está a 190 °C;
- una temperatura de 190 °C;
- una abertura de boquilla de 3,0 a 3,2 mm; y
- una proporción de soplado en el intervalo de 2,4 a 2,5.

El espectro de transmisión de la cobertura protectora de plantas fabricada de acuerdo con el ejemplo mostrado en la Tabla 1 se presenta en la figura 6. Se apreciará que el espectro de transmitancia es similar al espectro de transmitancia teórico óptimo que fue postulado por el solicitante.

El solicitante ha hallado que la cobertura protectora de plantas de acuerdo con la segunda realización de la invención, que tiene un espectro de transmisión seleccionado óptimo (tal como el de la figura 6), da como resultado una cobertura que potencia el crecimiento de las plantas y disminuye el estrés de la planta mientras inhibe la actividad de insectos bajo la cobertura. Esto se consigue maximizando la transmitancia de luz de la cobertura protectora de plantas en las longitudes de onda del rojo y rojo lejano (ver 5 en la figura 2), eliminando la cobertura de ultravioleta (ver 1 en la figura 2), disminuyendo las longitudes de onda transmitidas verdes y amarillas, así como cambiando la proporción de longitudes de onda transmitidas azul a roja a una proporción 2:3 (ver 2 y 3 en la figura 2).

El crecimiento vegetativo se optimiza y la calidad de la planta aumenta dejando que se transmitan la cantidad más alta posible de longitudes de onda del rojo y rojo lejano (ver 1 y 3 en la figura 2). Los costes del enfriamiento también se reducen, minimizando la transmitancia del infrarrojo a través de la cobertura (ver 4 en la figura 2). El solicitante adicionalmente ha hallado que además de las características de transmitancia de luz, la cobertura protectora de plantas de la invención tiene excelentes propiedades mecánicas, así como una resistencia a la fisuración por estrés ambiental particularmente alta debido a la selección de polímeros y pre-reticulación de los mismos. La cobertura protectora de plantas de la invención tiene, por lo tanto, tanto características fotosintéticas aumentadas como excelentes características inherentes a la película. Se apreciará que estas son propiedades que tienen un impacto positivo en el potencial económico de una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la presente invención.

El solicitante también ha hallado que la cobertura protectora de plantas aumenta enormemente la producción y la calidad de plantas cultivadas bajo la cobertura al establecerse un ambiente más favorable de crecimiento de las plantas cultivadas bajo la cobertura. Además, la invención permite a un cultivador de plantas personalizar la

cobertura de acuerdo con la variedad en particular de planta cultivada bajo la cobertura. Esto se hace preparando un perfil de los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos de una variedad en particular de planta que va a cultivarse bajo la cobertura protectora de plantas, y ajustar las características de transmitancia de la cobertura para que cumplan los requisitos de la planta, dentro de los parámetros de la presente cobertura. El ajuste de las características de transmitancia de la cobertura se consigue variando las cantidades de aditivos ilustradas en la tabla 1, una respecto a la otra.

Ejemplo 3

Materiales y métodos

Área de estudio

Se realizó un estudio en la provincia norte de Sudáfrica, en la zona de Nylstroom - Warmbaths, usando la cobertura de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. El lugar de pruebas estaba situado en la latitud 24°27'30" sur y la longitud 28°8'30" este. El medio de crecimiento (suelo) era de 4-6 m de profundidad y tenía una textura limo-arenosa que consiste en 84% de arena, 4% limo y 12% arcilla, tenía una densidad de suelo de 1213 kg m⁻³ y un espacio de poros de 447 dm m⁻³. Estos suelo tienen una capacidad de agua de campo de 180 l m⁻³ de los que 120 l m⁻³ están disponibles para las plantas (MVSA, 1997).

Material de plantas usado

Se usaron en este estudio plantas de rosal (*Rosa hybrida*, cv. Grand Gala; una rosa de crecimiento vigoroso, roja, de tallo largo, sin espinas). Esta variedad de rosa tiene una forma de crecimiento recto y erguido. Las rosas eran de dos años y completamente productivas cuando se inició el estudio. La rosa 'Grand Gala' se clasifica como sigue:

Variedad:	Meiqualis
Tipo:	té híbrido
Color:	rojo fresa (figura 1)
Capullos:	cónicos (figura 1)
Número de pétalos:	30 de media
Vida en jarrón:	10-12 días
Follaje:	verde oscuro, lustroso
Injerto:	Índica
Rendimiento:	130-160 floraciones m ⁻² por año
Longitud de los tallos:	60-80 cm

Prácticas hortícolas

En este estudio, las plantas de rosal tenían dos o más brotes basales y eran de tallos múltiples. Los tallos se recolectaron continuamente, un método conocido como escalonamiento (recolección escalonada), a lo largo del periodo de estudio. El estadio de desarrollo en la recolección varía con el cultivar, la estación y distancia al mercado, pero generalmente los tallos se recolectan en la etapa más prieta en la que la planta se abrirá en agua pura. En general los tallos de cultivares amarillos se recolectan con el capullo de la flor más prieto que en los cultivares rosas, que de nuevo se recolecta más prieto que los capullos de flor de los cultivares rojos. En los casos en los que los tallos se recolectaron con los capullos de flor demasiado prietos, la flor no se abrirá. La mayoría de tallos de los cultivares rosas, y especialmente los cultivares rojos deben recolectarse cuando al menos uno de los pétalos exteriores ha empezado a desplegarse (Meyer *et al*, 1988, Pellett *et al*, 1998). Ya que 'Grand Gala' es un cultivar rojo, los tallos se recolectaron en una etapa tardía. Los tallos se recolectaron tres veces por día (6:00, 12:00 y 17:00). Siempre que fue posible, los tallos se recolectaron por la mañana temprana o a última hora de la tarde, para prevenir la deshidratación de los tallos. A temperaturas altas a veces se necesitó la recolección de los tallos más de las preferiblemente dos veces al día, ya que estas condiciones climáticas influyeron en el contenido en agua y subsecuentemente el peso fresco de los tallos y conducen a una disminución de la calidad, debido a que los capullos de la flor se abren demasiado ampliamente, disminuyendo la vida en jarrón (Meyer *et al*, 1988). Los tallos se recolectaron con la longitud más alta posible. En general los tallos se cortaron por encima la segunda hoja compuesta cinco veces pinnada, por encima del corte previo, ligeramente por encima del nudo. Los tallos más finos se cortaron más cerca del corte previo o incluso por debajo del mismo.

Durante este estudio se usó la técnica del tallo doblado. En resumen, esta técnica implica doblar hacia abajo los tallos laterales para aumentar el número de hojas (follaje) disponible para el proceso de fotosíntesis. Estos tallos laterales que están doblados hacia abajo son tallos de poca calidad: tallos finos y cortos con capullos pequeños o deformados. Usando esta técnica los pies se llenan de follaje y no son muy fácilmente distinguibles de los lechos mismos, dando una apariencia general de matorral.

Los tallos excepcionalmente largos de este cultivar en particular (Grand Gala) se mantuvieron en una posición erguida mientras estaban creciendo. Se sujetaron con alambres atados a los extremos leñosos, plantados ±12

metros separados a cada lado de cada lecho. El alambre se ató a una altura de 45 cm y de nuevo a una altura de 90 cm de la superficie del suelo. Los tallos (brotes) se guiaron periódicamente a una posición erguida. Ésta práctica reduce la rotura y doblamiento de los tallos largos de rosa y por ello retienen la calidad de los tallos. Los chupones que se originan del portainjertos, llamados también capa inferior, se eliminaron y los brotes secundarios se separaron, dejando que solo el brote terminal se desarrolle completamente a una flor. Los brotes ciegos se eliminaron en una etapa temprana del desarrollo de los brotes, ya que dejar que se desarrollen los tallos no comercializables es demasiado costoso desde una perspectiva de utilización de energía de la planta. Los tallos con cuellos doblados se recolectaron y se vendieron como tallos de baja calidad. Los tallos que se originan de los brotes basales, también denominados 'brotes adventicios' o 'tallos de renuevo' se recolectaron también para el mercado local. Los lechos y pies del invernadero se mantuvieron libres de malas hierbas, hojas caídas, pétalos y ramas, minimizando la incidencia y dispersión de enfermedades. Las partes muertas y enfermas de las matas de rosas se eliminaron también por la misma razón.

Descripción del invernadero

La recogida de datos durante este estudio tuvo lugar en un invernadero productivo comercialmente. El invernadero tenía una longitud de 100 m, una anchura de 50 m y una altura de 5 m, cubriendo un área superficial de 5000 m² o 1/2 hectárea. Los lechos del invernadero (72 lechos en total) eran de 47 m de longitud y 1 m de anchura y se elevaron a una altura de 0,40 m, con pies de 0,40 m entre los mismos. Cada lecho consistía en dos filas de rosas con un total de 556 plantas de rosas por lecho. Había un número total de 40000 plantas de rosas en el invernadero (8 plantas·m⁻² del invernadero).

La parte de control del invernadero se cubrió con una película de polietileno de 200 micras protegida de UV (Triclear). El medio de crecimiento era el suelo de la instalación mismo, de una textura limo-arenosa. La parte experimental del invernadero se cubrió con la cobertura de la segunda realización de la invención tal como se describió anteriormente. Las tiras del techo del invernadero se reemplazaron por la cobertura de la invención, tomándose medidas solo en la parte central, para minimizar el impacto de la luz no modificada desde los laterales.

Riego

Se usó un sistema de riego por goteo para aplicar agua y fertilizar las plantas simultáneamente; un proceso llamado fertirrigación. El sistema de fertirrigación se automatizó completamente: la temporización y cantidad de agua de riego y fertilizante aplicado y la EC (conductividad eléctrica - cantidad de iones en disolución) se monitorizaron por ello continuamente y se mantuvieron constantes. Esto tuvo la ventaja de que el agua y el fertilizante se aplicaron en cantidades específicas directamente a la zona de las raíces de las plantas. La EC fue diferente entre los periodos de verano e invierno; en verano se ajustó entre 1,3 y 1,4 mS cm⁻¹ mientras que en invierno se ajustó entre 1,6 y 1,7 mS cm⁻¹. Se aplicaron más ciclos de riego en verano que en invierno. El pH del agua (agua y fertilizante) se mantuvo constante a 6,5.

Las tuberías de riego eran tuberías de plástico de 2,5 cm de ancho con perforaciones (llamadas goteros en este experimento) separadas 30 cm, sin boquillas unidas a ellos. Cada lecho no tenía ninguna tubería de riego recorriendo la mitad del lecho y toda la longitud del lecho. Cada una de las tuberías de riego tenía una capacidad de riego de 1 litro por gotero⁻¹ por hora⁻¹ excepto una de los lechos laterales, que tenía una capacidad de riego de 1/2 litro gotero⁻¹ hora⁻¹ debido a la capacidad de sus distribuidores. El volumen de agua aplicado a las plantas se mantuvo a 1,2 l planta⁻¹ día⁻¹ ya que estaba próximo a la máxima velocidad de transpiración de una planta de rosas, siendo 1,5 l m⁻² día⁻¹ (en el verano).

Enfriamiento y ventilación

El movimiento natural del aire se usó para enfriar y ventilar el interior del invernadero. El sistema de ventilación que comprendía seis tapas del techo que discurrían paralelas a la longitud del invernadero y se abrían en una dirección oeste. El sistema de ventilación se computerizó usando temperatura, humedad y velocidad del viento y como los factores determinantes para el tamaño de apertura de las tapas del techo. Aunque el invernadero tenía paredes laterales ajustables nunca se abrían para ventilación y enfriamiento. El sistema de enfriamiento y ventilación no era eficaz para bajar la temperatura del aire del interior del invernadero.

Variables ambientales

Las variables ambientales se midieron a las 7h00, 12h00 y 15h30 y son representativas de las condiciones ambientales en la mañana, mediodía y tarde, respectivamente. La irradiación natural fue la única forma de radiación que las plantas de rosas recibieron. No se dio ninguna radiación suplementaria durante los periodos de día o de noche. La densidad de flujo de fotones fotosintéticos (PPFD; mmol m⁻² s⁻¹), la concentración de CO₂ ([CO₂]) en el interior del invernadero, y la temperatura del aire (T) se midieron usando un analizador de gas de infrarrojos (IRGA). El porcentaje de humedad relativa (% HR) y el déficit de presión de vapor (VPD) se calcularon usando los datos de transpiración y temperatura y asumiendo que el aire dentro de las cavidades de los estomas estaba saturado (% HR = 100%). La PPFD total diaria (mol m⁻² día⁻¹) se calculó mientras que la duración del día así como las horas de

irradiación se obtuvieron de la Oficina Meteorológica Sudafricana (South African Weather Bureau).

Resultados

- 5 Los niveles de irradiación (PPFD), temperatura del aire y $[\text{CO}_2]$ medidos a las 7h00, 12h00 y 15h30 así como el % HR calculado y VPD se presentan en la tabla 2. La PPFD medida a las 12h00 y 15h30 es mucho más alta que la de otros estudios, por ejemplo, 50-150 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Blom-Zandstra et al., 1995) y 100-1200 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Jiao et al., 1991). Las temperaturas medias durante el día (18-28 °C) corresponden a la temperatura del aire de la que se informó en estudios previos (Hopper y Hammer, 1991; Mor y Halevy, 1984). La $[\text{CO}_2]$ a las 12h00 y 15h30 estaba en el intervalo de $[\text{CO}_2]$ atmosférico de 350 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ (Jiao et al., 1991; Taiz y Zeiger, 1991), mientras que las de las 7h00 eran más altas. Esto podría deberse a que los respiraderos del techo estaban cerrados, la respiración nocturna de las plantas y la mínima velocidad de la fotosíntesis. Los valores de % HR medios determinados para los datos de las 7h00, 12h00 y 15h30 eran mucho más bajos que el valor recomendado del 65% determinado por Mortensen y Fjeld (1998) y del 75% por Mortensen y Gislerød (1999). Excepto a las 7h00 ($0,84 \pm 0,25$ kPa), los VPD a las 12h00 ($2,03 \pm 1,10$ kPa) y 15h30 ($2,26 \pm 0,74$ kPa) fueron, sin embargo, mucho más altos que los 0,82 kPa recomendados determinados por Mortensen y Fjeld (1998) y 0,55 kPa determinados por Mortensen y Gislerød (1999). Estos valores son, sin embargo, mucho más bajos en comparación con el máximo valor de 4,6 kPa determinado por Katsoulas et al. (2001). El tiempo de irradiación diaria medio fue > 9 horas y la PPFD diaria estaba en el intervalo de 43-60 $\text{mol m}^{-2} \text{día}^{-1}$ y este último se compara bien con los valores para una media mensual en el verano a latitudes medias viz. 30-60 $\text{mol m}^{-2} \text{día}^{-1}$ (Salisbury & Ross, 1992).

Tabla 2. La PPFD ($\pm$ s.d.), temperatura, $[\text{CO}_2]$, % HR y VPD medias en diferentes momentos del día a lo largo del periodo de estudio.

Variables ambientales	7:00	12:00	15:30
PPFD ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	206,93 $\pm$ 157,26	1671,62 $\pm$ 387,46	925,32 $\pm$ 385,81
Temp (°C)	17,94 $\pm$ 4,23	28,92 $\pm$ 4,52	27,82 $\pm$ 4,51
$[\text{CO}_2]$ ($\mu\text{mol mol}^{-1}$)	485,30 $\pm$ 59,20	346,24 $\pm$ 15,84	358,83 $\pm$ 14,37
RH (%)	56,67 $\pm$ 7,42	40,71 $\pm$ 27,22	28,93 $\pm$ 13,46
VPD (kPa)	0,84 $\pm$ 0,25	2,03 $\pm$ 1,10	2,26 $\pm$ 0,74

- 25 A partir de los resultados presentados en la Tabla 2, es evidente que a lo largo del periodo de monitorización de tres semanas los criterios de calidad usados normalmente para evaluar la calidad del producto formado aumentaron significativamente

30 **Tabla 3.** Indicación del porcentaje de diferencia inducido respecto a los criterios de calidad de las rosas (var. Grand Gala) a lo largo de un periodo de tres semanas mediante uso de cobertura fotoselectiva.

Semana 1	Control	Cobertura experimental	% de diferencia
Tamaño del capullo (cm)	5,03	5,03	0
Diámetro del capullo (cm)	3,5	3,58	2,3
Longitud del tallo (cm)	82,2	87,5	6,4
Diámetro del tallo (cm)	8,2	8,35	1,8
Peso (g)	76	80	5,3
Semana 2			
Tamaño del capullo (cm)	4,96	5,06	2
Diámetro del capullo (cm)	3,45	3,5	1,4
Longitud del tallo (cm)	88,5	89,7	1,4
Diámetro del tallo (cm)	6,1	8,8	44,3
Peso (g)	68	83	22,1

Semana 3			
Tamaño del capullo (cm)	5,01	5,3	5,7
Diámetro del capullo (cm)	3,5	3,58	2,3
Longitud del tallo (cm)	86	88,3	2,7
Diámetro del tallo (cm)	7,6	8,5	11,8
Peso (g)	78	81	3,8

En resumen, se halló que a lo largo del periodo de tres semanas monitorizado, de media, el tamaño de los capullos, el diámetro de los capullos, la longitud del tallo, el diámetro del tallo y el peso total del tallo aumentaron en un 0,86, 2,0, 3,5, 19,3 y 10,4%, respectivamente. Lo que hace estos hallazgos incluso más impresionantes es el hecho de que debería apreciarse que las rosas comprenden una forma de crecimiento de tres tipos que responde de manera relativamente lenta al cambio ambiental debido a su capacidad inherente de amortiguación, implicando que estos resultados podrían ser incluso más sorprendentes a largo plazo y con otros tipos de plantas.

Ejemplo 4

En estudios comparativos, realizados con vistas a evaluar las propiedades de promoción del crecimiento y minimización del estrés potenciales de la cobertura protectora de plantas de la presente invención, para un número de diferentes cosechas, se han apreciado sorprendentes efectos positivos sobre el crecimiento de las plantas para pepinos, tomates, plantas de semillero y plantas en maceta. Por ejemplo, los pepinos de exactamente el mismo cultivar, forma de crecimiento, y plantados el mismo día se compararon con los pepinos cultivados bajo la cobertura. Cuando los pepinos de las plantas cultivadas bajo la cobertura estaban listos para ser recolectados (por ejemplo, las plantas madre era de dos metros de altura) las plantas cultivadas bajo cobertura convencional de la técnica anterior habían alcanzado solo una altura de 1,2 metros y los frutos eran de solo 10 cm de largo.

Las plantas de semillero y plantas en maceta cultivadas bajo la cobertura mostraron también respuestas sustanciales estimuladas por el crecimiento, en las que ambas tenían un desarrollo del color del follaje superior (verdecimiento debido a una producción incrementada de clorofila) y las plantas de semillero mostraron un desarrollo de las raíces incrementado. Además, mientras que las plantas en maceta cultivadas bajo la cobertura florecieron cinco días más tarde, las plantas fueron vegetativamente superiores y tenían un desarrollo del color relativamente mejor.

Se apreciará que la cobertura no se limita a ninguna forma en particular, pero podría producirse de una forma seleccionada del grupo que consiste, entre otros, en una monopelícula, una película multicapa laminada, una hoja rígida, y una red tejida o de punto.

Referencias

- Blom-Zandstra, M., Pot, C.S., Maas, F.M. & Schapendonk, A.H.C.M. 1995. Effects of different light treatments on the nocturnal transpiration and dynamics of stomatal closure of two rose cultivars. *Scientia horticultrae*, 61:251-262.
- Hopper, D.A., 1996. High-pressure sodium radiation during off-peak nighttimes increases cut rose production and quality. *Hortsience*. 31, 938-940.
- Hopper, D.A. & Hammer, P.A. 1991. Regression models describing *Rosa hybrida* response to day/night temperature and photosynthetic photon flux. *Journal of the American society for horticultural science*, 116:609-617.
- Jiao, J., Tsujita, M.J. & Grodzinski, B. 1991. Influence of temperature on net CO₂ exchange in roses. *Canadian journal of plant science*, 71:235-243.
- Katsoulas, N., Baille, A. & Kittas, C. 2001. Effects of misting on transpiration and conductances of a greenhouse rose canopy. *Agricultural and forest meteorology*, 106:233-247.
- Meyer, I., Coertze, A.F., Van der Laarse, G., 1988. Die verbouing van rose vir snyblomproduksie: Deel 2. *Rhoo-eplaat Bulletin*, 17, 12-13. (In Afrikaans).
- Misstofvereniging van Suid Afrika (MVSA). 1997. Bemesting Handleiding. Vierde Hersiene Uitgawe, FSSA-MVSA.

8. Mor, Y. & Halevy, A.H. 1984. Dual effect of light on flowering and sprouting of rose shoots. *Physiologia plantarum*, 61:119-124.
- 5 9. Mortensen, I.M. & Fjeld, T. 1998. Effects of air humidity, lighting period and lamp type on growth and vase life of roses. *Scientia horticultrae*, 73:229-237.
- 10 10. Mortensen, I.M. & Gislerød, H.R. 1999. Influence of air humidity and lighting period on growth, vase life and water relations of 14 rose cultivars. *Scientia horticultrae*, 82:289-298.
11. Moss, G.I., 1984. The effects of root-zone warming on the yield and quality of roses grown in a hydroponic system. *J. Hort. Sci.* 59, 549-558.
- 15 12. Pellet, G., Ferguson, R., Zary, K., 1998. Rosa (rose). In: Ball, V. (Ed.), *Ball RedBook*. 16th ed. Batavia, Illinois, Ball Publishing, pp. 705-726.
13. Salisbury. F.B. & Ross. C.W. 1992. *Plant physiology*. 4^a ed. Belmont, California : Wadsworth. 682 p.
- 20 14. Taiz, I. & Zeiger, E. 1991. *Plant physiology*. California : Benjamin/Cummings. 565p.

REIVINDICACIONES

1. Una cobertura protectora de plantas de un material polimérico translúcido que incluye: al menos un modificador del espectro de transmisión para minimizar la transmisión en el intervalo ultravioleta hasta 350 nm, estando dicho modificador del espectro de transmisión en forma de 0,1% de rojo cromophtal BRN en una base de masa por masa adaptado para ajustar la transmisión en el intervalo de luz entre 350 nm y 750 nm, de acuerdo con los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos de las plantas que van a cultivarse bajo la cobertura protectora de plantas, para potenciar las condiciones de crecimiento de tales plantas, disminuyendo las longitudes de onda transmitidas, verdes y amarillas y cambiando la proporción de longitudes de onda azul a roja transmitidas a una proporción 2:3.
2. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 1 en la que el material polimérico es un material polimérico termoplástico parcialmente reticulado fabricado sometiendo un material polimérico termoplástico de partida, que puede ser pre-irradiado por radiación ionizante, con una dosis suficiente de radiación ionizante como para modificar parcialmente el material de partida.
3. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 2 que incluye al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un estabilizador de luz de amina impedido; entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fosfito; entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fenólico; entre 0,1 y 2,0% de un antioxidante fenólico impedido; y un polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación.
4. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 3 en la que la cobertura protectora de plantas incluye, en una base masa por masa, uno cualquiera o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en:
 - 0,7% del absorbedor de UV de benzotriazol en forma de 2-(2-hidroxi-3-sec-butil-5-t-butilfenil)benzotriazol;
 - 0,3% del primer estabilizador de luz de amina impedido en forma de succinato de dimetilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1-piperidin etanol;
 - 0,3% del segundo estabilizador de luz de amina impedido en forma de poli(((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil)amino)-s-triazin-2,4diil)(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)hexameten (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino));
 - 0,4% del antioxidante de fosfito en forma de tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfito;
 - 0,2% del estabilizador de antioxidante fenólico en forma de 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-diterc-butil-4-hidroxi-bencil)benceno;
 - 0,2% del antioxidante fenólico impedido en forma de tetraquismetilen(3,5-di-t-butil-4-hidroxihidrocinaamato)metano; y
 - 2,0% del absorbedor de IR en forma de carbonato de calcio (52%), carbonato de magnesio (42%), sílice (5%) e hidróxido de aluminio.
5. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en la que la cobertura protectora de plantas incluye hasta un 95% en una base masa por masa de un polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación que tiene un índice de fluidez (IF), de 0,40 a 0,50.
6. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 en la que la cobertura se produce de una forma seleccionada del grupo que consiste en una monopelícula, una película multicapa laminada, una hoja rígida, y una red tejida o de punto.
7. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 6 en la que, en el caso en que la cobertura esté en forma de una monopelícula o una película multicapa, el material polimérico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos y co-polímeros de polietileno.
8. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 7 en la que los co-polímeros de polietileno se seleccionan del grupo que consiste en poli(etileno-co-etil-vinil-acetato), y cloruro de polivinilo (PVC).
9. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 6 en la que, en el caso en que la cobertura esté en forma de una hoja rígida, el material polimérico se selecciona del grupo que consiste en polietileno, cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), polietilenterftalato (PET), y poliésteres reforzados con vidrio (GRP).
10. Una cobertura protectora de plantas de acuerdo con la reivindicación 6 en la que, en el caso en que la cobertura esté en forma de una red tejida o de punto, el material polimérico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, poliamidas y poliésteres fibrosos.
11. Un método de fabricación de una cobertura protectora de plantas de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, incluyendo el método las etapas de:
 - proporcionar un material polimérico translúcido; e incorporar en el material al menos un modificador del espectro de transmisión para minimizar la transmisión en el intervalo ultravioleta hasta 350 nm, estando dicho modificador

del espectro de transmisión en forma de 0,1% de rojo cromophtal BRN en una base masa por masa y se adapta para ajustar la transmisión en el intervalo de luz entre 350 nm y 750 nm, de acuerdo con los requisitos fotosintéticos y fotomorfogénicos de las plantas que van a cultivarse bajo la cobertura protectora de plantas, para potenciar las condiciones de crecimiento de tales plantas, disminuyendo las longitudes de onda verdes y amarillas transmitidas, y cambiando la proporción de las longitudes de onda azul a roja transmitidas a una proporción 2:3.

12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 que incluye la etapa de incluir en la cobertura protectora de plantas al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un estabilizador de luz de amina impedido; entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fosfito; entre 0,1 y 2,0% en una base masa por masa de un antioxidante fenólico; entre 0,1 y 2,0% de un antioxidante fenólico impedido; y un polietileno lineal de baja densidad pre-reticulado por radiación.

13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12 que incluye la etapa de incluir en la cobertura protectora de plantas, en una base masa por masa, uno cualquiera o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en:

- 0,7% del absorbedor de UV de benzotriazol en forma de 2-(2-hidroxi-3-sec-butil-5-t-butilfenil)benzotriazol;
- 0,3% del primer estabilizador de luz de amina impedido en forma de succinato de dimetilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1-piperidin etanol;
- 0,3% del segundo estabilizador de luz de amina impedido en forma de poli(((1,1,3,3-tetrametilbutil) amino)-s-triazin-2,4diil)(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino) hexametilen (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino));
- 0,4% del antioxidante fosfito en forma de tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfito;
- 0,2% del estabilizador de antioxidante fenólico en forma de 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-diterc-butil-4-hidroxi-bencil)benceno;
- 0,2% del antioxidante fenólico impedido en forma de tetraquismetilen(3,5-di-t-butil-4-hidroxihidrocínato)metano; y
- 2,0% el absorbedor de IR en forma de carbonato de calcio (52%), carbonato de magnesio (42%), sílice (5%) e hidróxido de aluminio.

14. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13 en el que la etapa de proporcionar el material polimérico translúcido incluye la etapa de proporcionar un material polimérico que es un material polimérico termoplástico pre-irradiado modificado fabricado sometiendo un material polimérico termoplástico de partida, que puede ser pre-irradiado por radiación ionizante, con suficiente dosis de radiación ionizante como para modificar parcialmente el material de partida.

15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14 en el que la etapa de proporcionar el material polimérico translúcido incluye la etapa de proporcionar un material que incluye hasta un 95% en una base masa por masa de un polietileno lineal de baja densidad pre-irradiado por radiación que tiene un índice de fluidez (IF), de 0,40 a 0,50.

16. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15 en el que la etapa de proporcionar el material polimérico translúcido incluye la etapa de incorporar los modificadores del espectro de transmisión en una o más películas extruidas de una forma seleccionada del grupo que consiste en una mono película, una película multicapa laminada, una hoja rígida, y una red tejida o de punto.

17. Un método de acuerdo con la reivindicación 14 en el que la etapa de proporcionar el material polimérico translúcido incluye la etapa, en el caso en que la cobertura esté en forma de una monopelícula o una película multicapa, de seleccionar el material polimérico del grupo que consiste en polietilenos y co-polímeros de polietileno.

18. Un método de acuerdo con la reivindicación 17 en el que los co-polímeros de polietileno se seleccionan del grupo que consiste en poli(etileno-co-etil-vinil-acetato), y cloruro de polivinilo (PVC).

19. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16 en el que la etapa de proporcionar el material polimérico translúcido incluye la etapa, en el caso en que la cobertura esté en forma de una hoja rígida, de seleccionar el material polimérico del grupo que consiste en polietileno, cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), polietilenterftalato (PET) y poliésteres reforzados con vidrio (GRP).

20. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16 en el que la etapa de proporcionar el material polimérico translúcido incluye la etapa, en el caso en que la cobertura esté en forma de una red tejida o de punto, de seleccionar el material polimérico del grupo que consiste en polietilenos, poliamidas y poliésteres fibrosos.

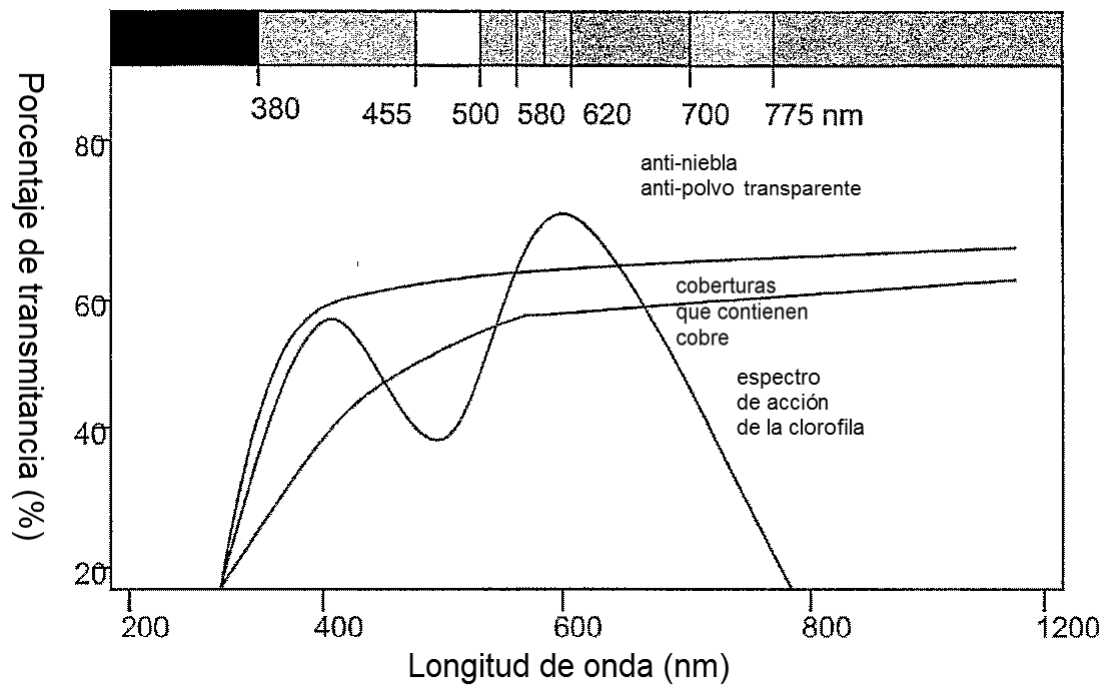


FIGURA 1

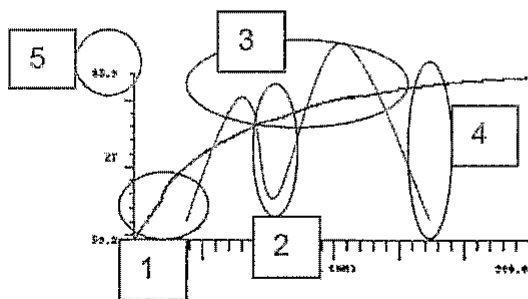


FIGURA 2

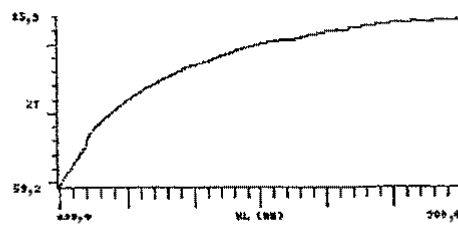


FIGURA 3

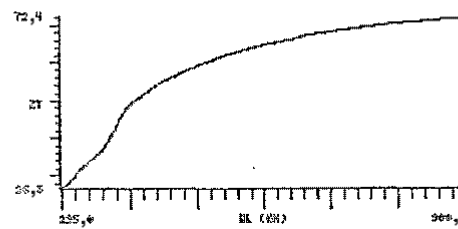


FIGURA 4

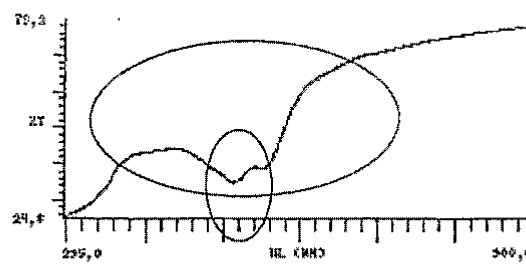


FIGURA 5

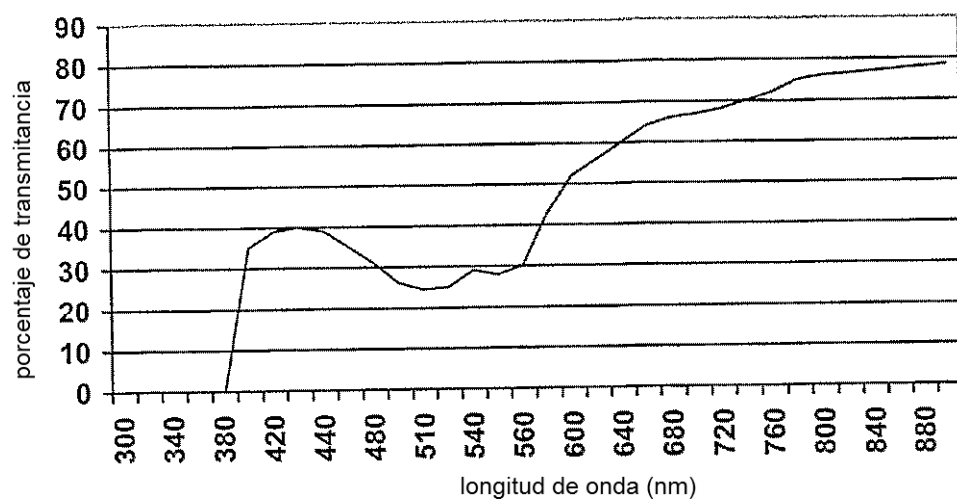


FIGURA 6

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 4895904 A [0003]
- JP 7067479 B [0004]

Literatura no patente citada en la descripción

- **BLOM-ZANDSTRA, M. ; POT, C.S. ; MAAS, F.M. ; SCHAPENDONK, A.H.C.M.** Effects of different light treatments on the nocturnal transpiration and dynamics of stomatal closure of two rose cultivars. *Scientia horticultrae*, 1995, vol. 61, 251-262 [0090]
- **HOPPER, D.A.** High-pressure sodium radiation during off-peak nighttimes increases cut rose production and quality. *Hortsience*, 1996, vol. 31, 938-940 [0090]
- **HOPPER, D.A. ; HAMMER, P.A.** Regression models describing *Rosa hybrida* response to day/night temperature and photosynthetic photon flux. *Journal of the American society for horticultural science*, 1991, vol. 116, 609-617 [0090]
- **JIAO, J. ; TSUJITA, M.J. ; GRODZINSKI, B.** Influence of temperature on net CO₂ exchange in roses. *Canadian journal of plant science*, 1991, vol. 71, 235-243 [0090]
- **KATSOULAS, N. ; BAILLE, A. ; KITTAS, C.** Effects of misting on transpiration and conductances of a greenhouse rose canopy. *Agricultural and forest meteorology*, 2001, vol. 106, 233-247 [0090]
- **MEYER, L. ; COERTZE, A.F. ; VAN DER LAARSE, G.** Die verbouing van rose vir snyblomproduksie: Deel 2. *Rhooideplaat Bulletin*, 1988, vol. 17, 12-13 [0090]
- **MISSTOFVERENIGING VAN SUID AFRIKA (MV-SA).** *Bemesting Handleiding*, 1997 [0090]
- **MOR, Y. ; HALEVY, A.H.** Dual effect of light on flowering and sprouting of rose shoots. *Physiologia plantarum*, 1984, vol. 61, 119-124 [0090]
- **MORTENSEN, L.M. ; FJELD, T.** Effects of air humidity, lighting period and lamp type on growth and vase life of roses. *Scientia horticultrae*, 1998, vol. 73, 229-237 [0090]
- **MORTENSEN, L.M. ; GISLERØD, H.R.** Influence of air humidity and lighting period on growth, vase life and water relations of 14 rose cultivars. *Scientia horticultrae*, 1999, vol. 82, 289-298 [0090]
- **MOSS, G.I.** The effects of root-zone warming on the yield and quality of roses grown in a hydroponic system. *J. Hort. Sci.*, 1984, vol. 59, 549-558 [0090]
- **PELLET, G. ; FERGUSON, R. ; ZARY, K.** Ball Red-Book. Batavia, Illinois, Ball Publishing, 1988, 705-726 [0090]
- **SALISBURY, F.B. ; ROSS, C.W.** Plant physiology. Wadsworth, 1992, 682 [0090]
- **TAIZ, L. ; ZEIGER, E.** Plant physiology. California : Benjamin Cummings, 1991, 565 [0090]