

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 867**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)
A01G 9/14 (2006.01)
A01G 9/22 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
A01G 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2016 PCT/GR2016/000019**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16178036**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2016 E 16728361 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3291666**

54 Título: **Película de plástico multicapa para uso agrícola perenne con atributo de sombreado autoajustable**

30 Prioridad:

06.05.2015 GR 20150100198

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

09.03.2020

73 Titular/es:

**DAIOS, ASTERIOS (100.0%)
F. Kokkinou 22A
59200 Naoussa, GR**

72 Inventor/es:

DAIOS, ASTERIOS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 746 867 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Película de plástico multicapa para uso agrícola perenne con atributo de sombreado autoajustable

5 La invención se refiere a una película de plástico multicapa para uso agrícola perenne bien en invernaderos o bajo túneles bajos que, autoajusta el sombreado proporcionado en el espacio cubierto. El efecto de sombreado puede estar presente en toda la superficie de la película, o este podría ser parcial en superficies específicas en las que el sombreado sería más necesario.

La ventaja de dicha película es que el productor no necesitaría aplicar ningún material de sombreado sobre la superficie de la película y/o ningún mecanismo para facilitar la apertura y cierre del material de sombreado.

10 La luz solar, aunque extremadamente beneficiosa para el cultivo puede causar daños, especialmente durante los meses de verano e incluso más acentuados en invernaderos o túneles bajos en los que se cultiva la cosecha.

La luz solar directa e intensa puede causar:

a) Quemaduras en la superficie de las plantas.

b) Aumento de la temperatura hasta niveles tales que los estomas de las hojas se cierran ralentizando e incluso deteniendo de este modo la fotosíntesis y así el crecimiento general de la planta.

15 c) Deshidratación debida a las altas temperaturas, conduciendo a estrés en la planta y así a drástica reducción del rendimiento.

Por ello, existe una necesidad de suma importancia para dar sombra al espacio cubierto en especial durante los meses en los que la luz solar llega a ser muy intensa.

20 A las películas de plástico, que se usan en invernaderos y en la cobertura de suelos o en cualquier cultivo bajo túneles bajos, se les da sombra en la actualidad de dos formas distintas:

25 a) Se aplica un encalado en primavera con el objeto de reducir la transmisión de luz de la película y reflejar simultáneamente parte de la radiación. Esto ha demostrado ser un modo asequible para sombrear un invernadero o túnel, sin embargo tiene el inconveniente de que una vez aplicado el encalado solo puede eliminarse pulverizando agentes limpiadores que eliminen el encalado de la superficie de la película. Así, se bloquea la transmisión de luz mediante la aplicación del encalado, independientemente de las condiciones de luz ambiental. La presente invención aborda este problema ajustando por sí misma a las condiciones de luz ambiental.

30 b) Existen sistemas que pueden instalarse en el mismo invernadero, operar como pantallas de la radiación, a saber reduciendo la transmisión de luz. Estos sistemas pueden abrirse y cerrarse mecánicamente permitiendo de este modo el ajuste de la cantidad de luz en el invernadero o túnel. Sin embargo, han demostrado ser costosos y requieren una monitorización cuidadosa de las condiciones de luz ambiental así como un criterio preciso de la persona que toma la decisión sobre si se cierra o se abre la pantalla. La presente invención proporciona una importante ventaja comparada con dichas pantallas puesto que estas pueden ajustarse por sí mismas a las condiciones de luz ambiental.

Varias patentes han abordado los problemas antes citados en el pasado.

35 El documento US 4683922A ha proporcionado una solución adicional con cortinas motorizadas que dan sombra a las paredes del invernadero empleando de este modo una solución mecánica que requiere una inversión inicial bastante alta.

40 La patente GR 58727 (A1) ha intentado encontrar una solución al sombreado permanente que ha proporcionado el encalado, empleando materiales pulverizados sobre la superficie de la película que sean higroscópicos y cambien su permeabilidad a la luz, sin embargo, tal solución depende más de los niveles de humedad que de la intensidad de la luz y no son una propiedad intrínseca de la propia película, por ello tiene que aplicarse varias veces durante la vida útil de la película del invernadero.

El documento CN 2023608629 (U) sugiere una solución que emplea un vidrio electrocrómico y un microprocesador de modo que se ajuste el sombreado, sin embargo, este solo puede emplearse en invernaderos de vidrio y por tanto no en todos los cultivos.

45 El documento CN 103660485 (U) propone el uso de varias películas a una distancia entre ellas de aproximadamente 15 cm una de las cuales es electrocrómica usando un compuesto fotocromico. Esta solución hace la solución costosa mientras que el uso del efecto fotocromico no es perenne puesto que el compuesto fotocromico no está protegido por lo que se oxida con el tiempo y el compuesto fotocromico no es funcional a largo plazo.

50 El documento US-A-2014230717 describe una película de transferencia en el molde que cambia su color de acuerdo con la temperatura.

Otras varias soluciones emplean el uso de redes para proporcionar sombreado, aplicadas por encima de la película del invernadero o túnel bajo. Sin embargo, estas son bastantes costosas tanto en lo que se refiere a la inversión inicial como a la aplicación y retirada de las mismas.

5 Las soluciones existentes, aunque han demostrado proporcionar suficiente sombreado para que la planta crezca bajo las condiciones requeridas han demostrado carecer de mecanismos para ajustarse por sí mismas a las condiciones de luz ambiental. El único método posible para ajustarse a las condiciones de luz sería abrir y cerrar la red o pantalla de sombreado, o retirar y aplicar la lechada de cal.

10 Un enfoque diferente se ha adoptado con el documento JP2001075891 y de forma más precisa con el uso de compuestos fotocromáticos para conseguir el sombreado en el espacio cubierto. Este se consigue, sin embargo, mediante la simple adición de un compuesto fotocromático en la matriz de un termoplástico. La razón por la cual tales películas de plástico para usos agrícolas no están aún comercializadas y ampliamente disponibles es que aunque las películas de plástico convencionales del estado de la técnica se usan de forma perenne (habitualmente de tres a cuatro años) una solución que proporcione sombreado con una reacción fotocromática solo puede usarse durante menos de un año. La razón de que esto ocurra es que la oxidación del compuesto fotocromático tiene lugar debido a la permeabilidad del gas y en particular a la permeabilidad al oxígeno de la matriz termoplástica. La oxidación convierte de forma gradual el compuesto fotocromático en inactivo no pudiéndose proporcionar así el sombreado del espacio cubierto durante la vida útil deseada.

20 Tales tecnologías de películas de plástico se han desarrollado en el pasado principalmente para el envasado de alimentos, permitiendo a las películas exhibir propiedades de barrera contra gases tales como materiales que emplean oxígeno tales como EVOH, PA, PVDC entre otros. La razón de que estos materiales se empleen es que mientras que los termoplásticos corrientes tales como el LDPE exhiben permeabilidad al oxígeno de $2 \times 10^5 \text{ cm}^3 \cdot \mu\text{m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ a 25°C , el PVDC tiene una permeabilidad de $8\text{-}200 \text{ cm}^3 \cdot \mu\text{m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ en las mismas condiciones de temperatura mientras que el EVOH tiene una permeabilidad en el intervalo de $5\text{-}80 \text{ cm}^3 \cdot \mu\text{m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$.

25 Por tanto, es evidente que el uso de materiales de barrera podría proteger una capa termoplástica que esté encapsulada por dos capas de barrera.

Los problemas y limitaciones antes citados son abordados por la presente invención empleando una película de plástico que autoajusta el sombreado bien sobre su superficie total o parcialmente en secciones en las que el sombreado es más necesario.

30 Sin embargo, es más evidente que disponer de un método de sombreado autoajutable bajo invernaderos y túneles bajos optimizaría la calidad y rendimiento del cultivo, puesto que sería una autorregulación de la energía del sol que es transmitida a través de la película. Esto conduce a una disminución en la temperatura en el túnel y la difusión de la luz solar. Para conseguir este atributo se añade un compuesto fotocromático en la matriz que comprende dicha película de plástico. Se han desarrollado y evolucionado varios compuestos fotocromáticos durante las últimas décadas tales como:

35 a) Compuestos azoicos

b) Dihidro-indolizinas

c) Diariletanos

d) Cromenos

e) Naftopiranos

40 f) Espiropiranos

g) Fulgidas

h) Fulgimidas

i) Espirooxazinas

j) Antracenos

45 Otros materiales incluirían sistemas biológicos que muestran comportamiento fotocromático.

50 Todos los compuestos antes citados se han desarrollado inicialmente a partir de lentes oftálmicas proporcionando lentes que se oscurecen cuando son expuestas a la luz solar funcionando así tanto como lentes oftálmicas y como gafas de sol al mismo tiempo, ajustándose ellas mismas a las condiciones de luz ambiental. Hoy en día tales compuestos se emplean en una diversidad de aplicaciones tales como lentes, filtros de luz, almacenamiento de información, cosméticos, autenticación, visualización del flujo de fluidos entre otros.

Hoy en día existe una multitud de aplicaciones e incluso existen más patentes sobre productos o compuestos. Sin embargo, sus atributos no han sido adoptados y empleados para el sector agrícola y en particular en el sector de los invernaderos y túneles bajos. La razón por la que tal uso en masa de tales soluciones no se ha aplicado todavía es que los compuestos fotocromáticos son particularmente sensibles a la oxidación cuando son expuestos al oxígeno atmosférico.

La presente invención soluciona estos problemas empleando un compuesto fotocromático en su matriz en una película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones independientes 1-3. Formas de realización preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes. Se determinan diferentes compuestos por propiedades tales como el número de ciclos, la cinética, propiedades espectrales, el color que exigen entre otras. Por ello puede elegirse un compuesto específico de acuerdo con las necesidades específicas de cultivo, es decir, tiempo de vida de la película de plástico y el sistema fotocromático respectivo, color necesario durante la transición fotocromática, la cinética del proceso. Adicionalmente, podría emplearse una combinación de compuestos de acuerdo con las necesidades del cultivo para el cual se está personalizando el producto final.

La materialización de la invención requeriría una matriz asequible que se usa habitualmente para películas para invernaderos o túneles bajos tales como poliolefinas (LDPE, MDPE, LLDPE, mLLDPE, VLDPE, PP, EVA, EBA) o similares y se consigue de varias formas, algunas de las cuales son:

a) La incorporación del compuesto fotocromático en una capa sola o una serie de capas en el caso de una película multicapa.

b) La soldadura de una tira o tiras de una película previamente producida con propiedades fotocromáticas en áreas específicas de la película tal como ha aplicado el presente inventor en los documentos GR2002100249 (A) y GR 1004441 (B)

c) Estratificación de una tira o tiras de película previamente producida con propiedades fotocromáticas.

Los métodos preferidos para producir dichas películas serían un proceso de película soplada o de película colada. La incorporación del compuesto podría conseguirse bien en estado sólido como una mezcla maestra o como una solución líquida mediante un proceso de extrusión habitual.

Dichos compuestos fotocromáticos son sensibles a la degradación iniciada por oxígeno por ello tendría que producirse una película de barrera. EVOH, PA y PVDC, entre otros, proporcionan excelentes propiedades de barrera a gases y en especial al oxígeno. Los dos primeros materiales exhiben diferente comportamiento de barrera dependiendo de los niveles de humedad relativa. Cuanto más húmedo sea el espacio donde se emplean mayor será la permeabilidad. Puesto que los invernaderos son espacios muy húmedos donde crecen las plantas, PVDC sería el material de elección preferido tal como las calidades SARAN disponibles de forma comercial de Dow Chemicals.

Dichas películas también necesitan ser sellables sobre sus capas de superficie por ello para sus capas de superficie se usarían una poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas. La composición de capas preferida sería por ello una película de siete capas (Figura 3) y en particular una película que tenga una capa central (D) que comprende EVA como matriz donde está dispersado el compuesto fotocromático. Las dos capas siguientes (C y E) que encapsulan (partes superior e inferior) la capa central serían de PVDC (Figura 3). Las capas (B y F) sobre ambas capas de PVDC serían capas de unión realizadas en EVA, que tienen un alto contenido de VA o de cualquier otro material de capa de unión que proporcione una buena interfase con las capas de superficie (A y G) que comprenden las poliolefinas.

Todas las capas podrían tener materiales secundarios en sus matrices que proporcionen algunos atributos adicionales a la película tal como estabilizadores de la radiación UV o antioxidantes, o incluso colorantes.

Podría emplearse una película que tenga más de 7 capas. Por ejemplo, una estructura de película de nueve (9) capas podría tener dos compuestos fotocromáticos distintos o una película de once (11) capas podría tener 3 capas fotocromáticas distintas.

La invención se describe por referencia a las siguientes figuras:

Figura 1A: Película (1) de plástico fotocromática en un invernadero o túnel bajo (2) que es permeable a la luz solar (5) debido a la baja intensidad de luz y un detalle de la funcionalidad de la película

Figura 1B: Película (1) de plástico fotocromática en un invernadero o túnel bajo (2) que exhibe una permeabilidad drásticamente reducida a la luz solar (5) y la funcionalidad de sombreado del espacio cubierto (4) y un detalle de la misma.

Figura 2: Una capa central (D) que incorpora un compuesto fotocromático en su matriz (espiro-oxazina en este caso)

Figura 3: Una estructura de película de siete capas (en sección transversal) de anchura (W_1) y grosor (t_1) que incorpora un compuesto fotocromático en la capa central (D), encapsulada por capas de barrera (PVDC

preferiblemente) (C y E), dos capas de unión (B y F) que contactan con la estructura de las capas de superficie (A y G) que incorporan poliolefinas tales como LDPE, LLDPE, EVA o una combinación de las mismas.

5 Figura 4: Una estructura (en sección transversal) de una película de plástico para invernaderos o película para túnel bajo que comprende una película (1) multicapa fotocromica soldada o estratificada sobre una película (9) de tres capas convencional.

Figura 5: Una estructura (en sección transversal) de una película de plástico para invernaderos o película para túnel bajo que comprende dos películas (1) multicapa fotocromicas soldadas o estratificadas sobre ambas capas de superficie de una película (9) de tres capas convencional.

10 Figura 6 y 7: Una película (1) multicapa fotocromica soldada sobre la parte superior de una película (2) para invernadero convencional con soldaduras continuas (11) y un detalle de las mismas.

Figura 8 y 9: Una película (1) multicapa fotocromica soldada sobre la parte superior de una película (2) para invernadero convencional con soldaduras discontinuas (12) y un detalle de las mismas.

Figura 10A y 10B: Tiras de una película (3) multicapa fotocromica soldada sobre una película (9) de plástico para invernadero convencional con soldaduras continuas (11) o discontinuas (12).

15 A continuación se describen varias formas de realización de la invención:

20 La película de plástico producida por el método de coextrusión a partir de una boquilla circular o plana o molde que tiene una anchura (W_1) y un grosor (t_1) y que preferiblemente tiene una estructura de siete capas (Figura 3). El compuesto fotocromico es insertado en la extrusora bien como composición polimérica concentrada o en forma líquida usando una unidad de dosificación exacta y preferiblemente en la capa central (D). El material principal de la capa central (D) podría ser cualquier poliolefina o una mezcla de estas que exhiba propiedades térmicas tales como EVA. Las capas (C y E) encapsulan la capa (D) que incorpora el compuesto fotocromico exhibirían baja permeabilidad al oxígeno y serían preferiblemente de PVDC. Para interconectar las capas (C y E) con las capas de superficie (A y G) que comprenden poliolefinas tales como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas, están colocadas entre ellas capas de unión (B y F). Por ello, se forma una estructura multicapa de la película de plástico que comprende:

25 Capa A: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas

Capa B: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera

Capa C: Material de baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)

30 Capa D: Capa central que incorpora el material fotocromico y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas tal como EVA, preferiblemente con alto contenido en VA de modo que puede interconectarse fácilmente con la capa de barrera (preferiblemente PVDC)

Capa E: Material con baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)

Capa F: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera

Capa G: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas.

35 Una alternativa a esta estructura sería usar como matriz para la capa central EBA o EVA de bajo contenido en VA, de modo que serán necesarias dos capas de unión más entre EBA o EVA de bajo contenido en VA y las respectivas capas de PVDC de modo que la estructura (en sección transversal) consistiría en nueve capas.

También podría generarse una estructura de nueve capas de la película de plástico en caso de tener dos capas que incorporen los compuestos fotocromicos bilateralmente de la capa central que consistiría en EVA de cualquier contenido en VA o EBA.

40 Capa A: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas

Capa B: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera

Capa C: Material de baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)

45 Capa D: Capa que incorpora el material fotocromico y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas tal como EVA, preferiblemente con alto contenido en VA de modo que este puede interconectarse fácilmente con la capa de barrera (preferiblemente PVDC)

Capa E: Capa central que tiene como matriz un material que exhibe preferiblemente propiedades térmicas tal como EVA con alto contenido en VA o preferiblemente EBA o EVA con bajo contenido en VA

Capa F: Capa que incorpora el material fotocromico y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas

tal como EVA, preferiblemente con alto contenido en VA de modo que este puede interconectarse fácilmente con la capa de barrera (preferiblemente PVDC)

Capa G: Material con baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)

Capa H: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera

5 Capa J: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas.

Una alternativa a esta estructura sería usar como matriz para la capa central EBA o EVA de bajo contenido en VA, de modo que serán necesarias dos capas de unión más entre EBA o EVA de bajo contenido en VA y las respectivas capas de PVDC bilateralmente de modo que la estructura (en sección transversal) consistiría en once capas.

10 Es evidente que en este razonamiento habría una multitud de combinaciones de capas y películas multicapa que podrían incorporar, en una o varias capas, materiales fotocromáticos protegidos por capas que incorporan materiales de baja permeabilidad al oxígeno y capas de unión, siendo preferida la estructura de siete capas antes citada.

15 Una segunda forma de realización de la invención es mediante soldadura de una película (1) fotocromática superpuesta de anchura (W_1) y grosor (t_1), sobre una película (2) convencional para invernaderos o túnel bajo de anchura (W_2) y grosor (t_2) (Figura 4). Las soldaduras pueden darse en toda la anchura de las películas (1 y 2) o en algunas secciones específicas, continuas (11) (Figuras 6 y 7), o discontinuas (12) (Figuras 8 y 9), de una forma tal que la película (1) fotocromática superpuesta que incorpora el material fotocromático, está fijada sobre la película (2) de plástico convencional. Una etapa adicional sería soldar una segunda película (10) de plástico fotocromática de la misma o diferente composición, que tenga un grosor ($t_3 = t_2$ o $t_3 \neq t_2$) sobre el otro lado de la película (2) de plástico para invernadero o túnel bajo convencional (Figura 5) de modo que se consigue una combinación de resultado fotocromático (por ejemplo, en los espectros visible e infrarrojo).

20 En caso de que se necesite un sombreado parcial, podría soldarse una película de plástico fotocromática de grosor (t_2) en tiras (3) repetitivas a lo largo de la longitud de la película (Figuras 10A y 10B). Es de suma importancia apreciar que el compuesto fotocromático también podría tener un efecto de coloración que podría emplearse para proporcionar una sombra de una coloración específica en el túnel.

25 Para el usuario final, la película de plástico con atributo de sombreado autoajustable lleva a la siguiente generación de películas para invernaderos que garantizan la optimización de las condiciones luminosas en el invernadero o túnel bajo y, lo más importante, el autoajuste de las condiciones luminosas de acuerdo con las condiciones de luz ambiental con el fin de maximizar tanto el rendimiento como la calidad de la cosecha.

REIVINDICACIONES

1. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de anchura (W_1) y de grosor (t_1) donde la película de plástico multicapa tiene el atributo de autoajustar el sombreado en el espacio que cubre de acuerdo con las condiciones de luz ambiental empleando un compuesto fotocromático que está incorporado en la matriz de la capa central de la película de plástico multicapa o de varias de las capas de dicha película y está encapsulado por capas que exhiben propiedades de barrera al oxígeno de modo que el compuesto fotocromático está protegido de la exposición al oxígeno atmosférico,
- 5
- caracterizada por que
- la película es una película coextrudida de siete capas, mostradas en sección transversal y en secuencia dichas capas son:
- 10
- Capa A: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas
- Capa B: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera
- Capa C: Material de baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)
- Capa D: Capa central que incorpora el material fotocromático y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas tal como EVA, preferiblemente con alto contenido en VA de modo que este puede interconectarse fácilmente con la capa de barrera (preferiblemente PVDC)
- 15
- Capa E: Material con baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)
- Capa F: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera
- Capa G: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas.
- 20
2. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de anchura (W_1) y grosor (t_1) donde la película de plástico multicapa tiene el atributo de autoajustar el sombreado en el espacio que cubre de acuerdo con las condiciones de luz ambiental empleando un compuesto fotocromático que está incorporado en la matriz de la capa central de la película de plástico multicapa o de varias de las capas de dicha película y está encapsulado por capas que exhiben propiedades de barrera al oxígeno de modo que el compuesto fotocromático está protegido de la exposición al oxígeno atmosférico,
- 25
- caracterizada por que
- la película es una película coextrudida de nueve capas, en sección transversal y en secuencia dichas capas son:
- Capa A: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas
- Capa B: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera
- 30
- Capa C: Material de baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)
- Capa D: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera
- Capa E: Capa central que incorpora el material fotocromático y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas tal como EVA, preferiblemente con bajo contenido en VA o EBA.
- Capa F: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera
- 35
- Capa G: Material con baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)
- Capa H: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera
- Capa J: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas.
3. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable autoajustables de anchura (W_1) y grosor (t_1) donde la película de plástico multicapa tiene el atributo de autoajustar el sombreado en el espacio que cubre de acuerdo con las condiciones de luz ambiental empleando un compuesto fotocromático que está incorporado en la matriz de la capa central de la película de plástico multicapa o de varias de las capas de dicha película y está encapsulado por capas que exhiben propiedades de barrera al oxígeno de modo que el compuesto fotocromático está protegido de la exposición al oxígeno atmosférico,
- 40
- caracterizada por que
- 45
- la película es una película coextrudida de nueve capas, en sección transversal y en secuencia dichas capas son:

Capa A: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas

Capa B: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera

Capa C: Material de baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)

5 Capa D: Capa que incorpora el material fotocromico y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas tal como EVA, preferiblemente con alto contenido en VA de modo que este puede interconectarse fácilmente con la capa de barrera (preferiblemente PVDC)

Capa E: Capa central que tiene como matriz un material que exhibe preferiblemente propiedades térmicas tal como EVA con alto contenido en VA o preferiblemente EBA o EVA con bajo contenido en VA

10 Capa F: Capa que incorpora el material fotocromico y tiene como matriz un material que exhibe propiedades térmicas tal como EVA, preferiblemente con alto contenido en VA de modo que este puede interconectarse fácilmente con la capa de barrera (preferiblemente PVDC)

Capa G: Material con baja permeabilidad al oxígeno (barrera) (preferiblemente PVDC)

Capa H: Material de unión compatible con poliolefinas y con el material de barrera

Capa J: Poliolefina tal como LDPE, LLDPE, EVA o una mezcla de las mismas.

15 4. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3 que está caracterizada por que la película que incorpora el compuesto fotocromico es de anchura (W_1) y grosor (t_1) y está superpuesta y soldada con soldaduras continuas (11) (Figuras 6 y 7) o discontinuas (12) (Figuras 8 y 9) sobre una película (9) convencional monocapa o multicapa para invernadero o túnel bajo de anchura (W_2) y grosor (t_2) donde $W_1 < W_2$ y preferiblemente $t_2 > t_1$.

20 5. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 caracterizada por que las dos películas que incorporan el compuesto fotocromico son de anchura (W_1) y grosor (t_1) y (W_3) y grosor (t_3) respectivamente (Figura 5) y están superpuestas y soldadas con soldaduras continuas (11) o discontinuas (12) sobre ambas superficies de una película (9) convencional monocapa o multicapa para invernadero o túnel bajo de anchura (W_2) y grosor (t_2) donde $W_1 < W_2$ y $W_3 < W_2$ y preferiblemente $t_2 > t_1$ y $t_2 > t_3$.

25 6. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 caracterizada por que una o varias de las películas (3) de plástico fotocromicas (preferiblemente en forma de tiras) (Figuras 10A y 10B) están soldadas a lo largo de la longitud de la película en una o ambas superficies de una película (9) multicapa convencional o fotocromica para invernadero o túnel bajo.

30 7. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 caracterizada por que el sombreado producido podría ser de cualquier coloración del espectro electromagnético visible o el espectro electromagnético no visible.

35 8. Película de plástico multicapa para usos agrícolas perennes con atributo de sombreado autoajustable de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7 caracterizada por que en cualquier capa la película puede tener cualquier combinación de antioxidantes y/o estabilizadores-absorbedores de la radiación UV.

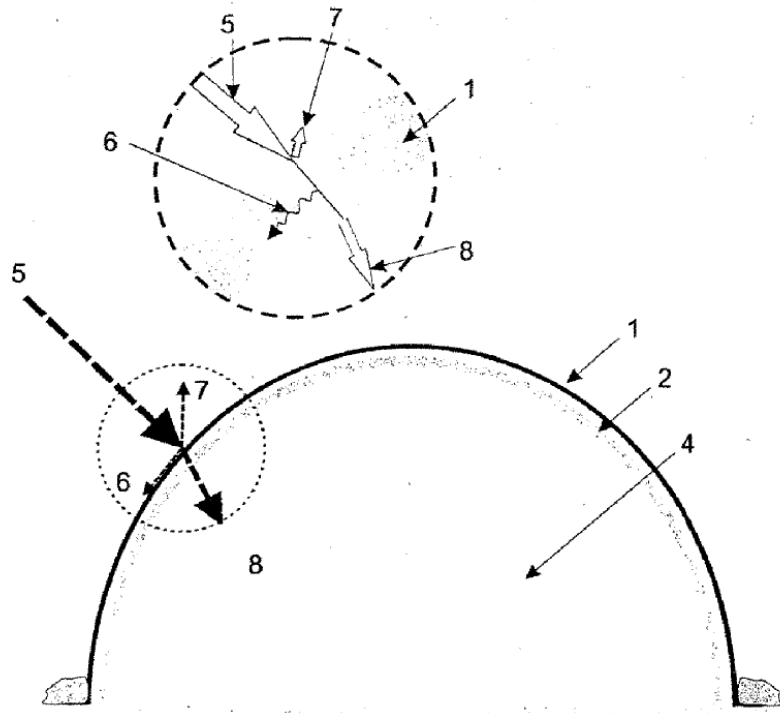


FIGURA 1A

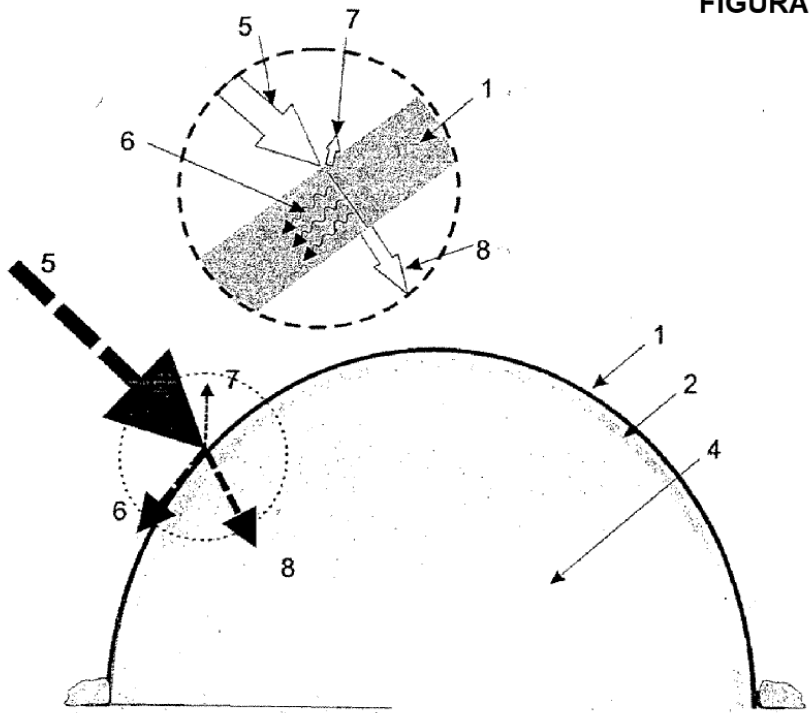


FIGURA 1B

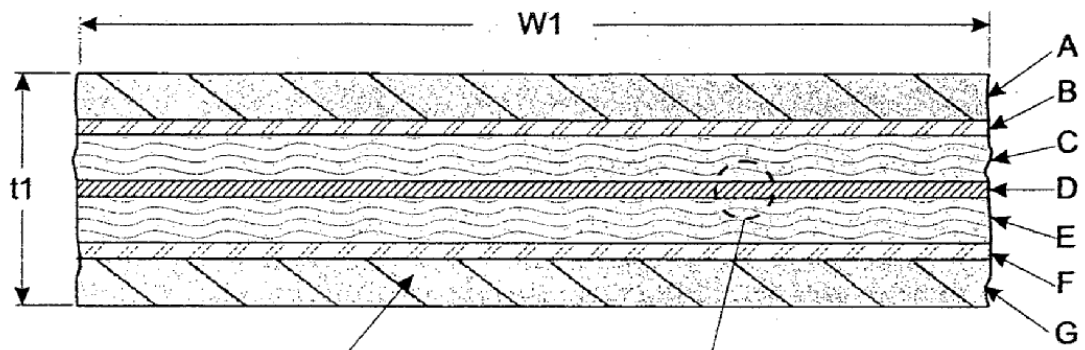
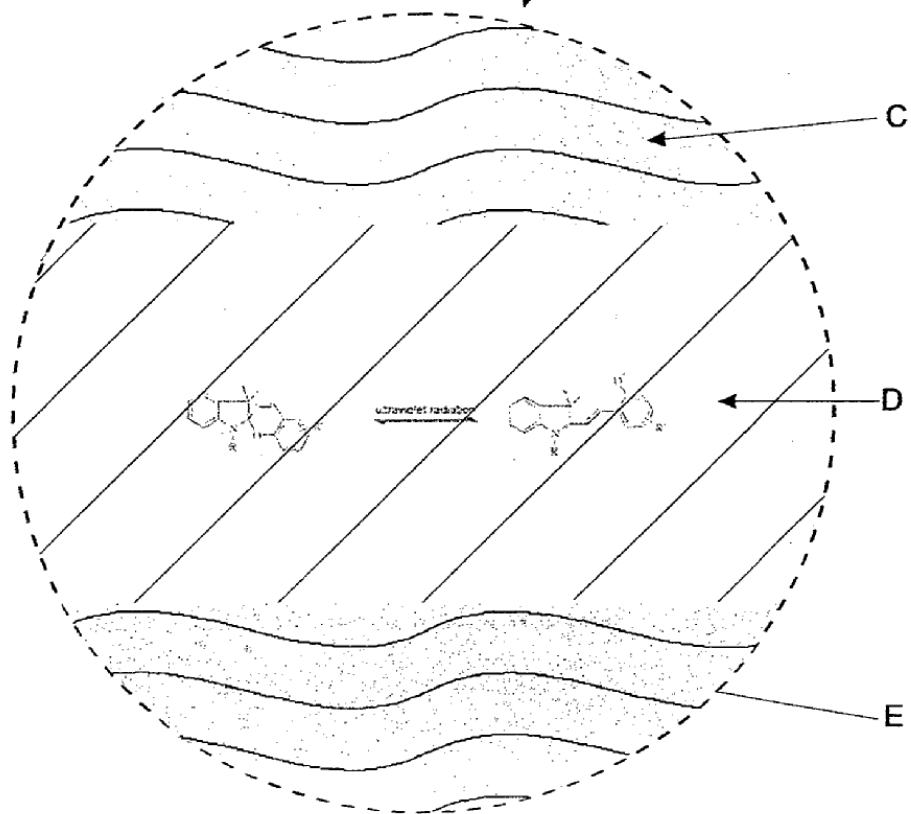


FIGURA 2



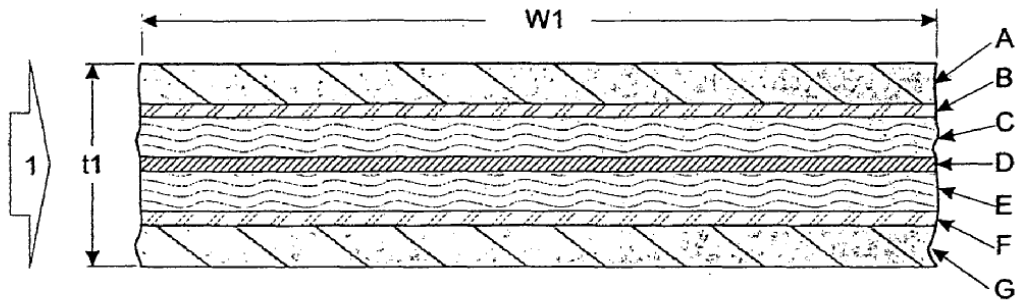


FIGURA 3

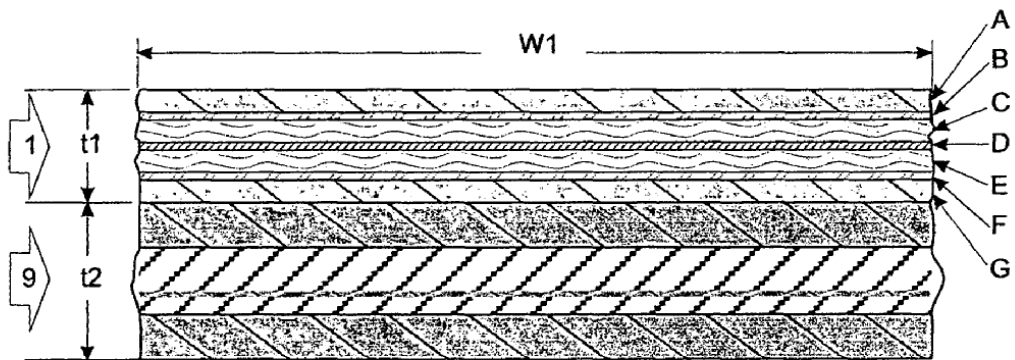


FIGURA 4

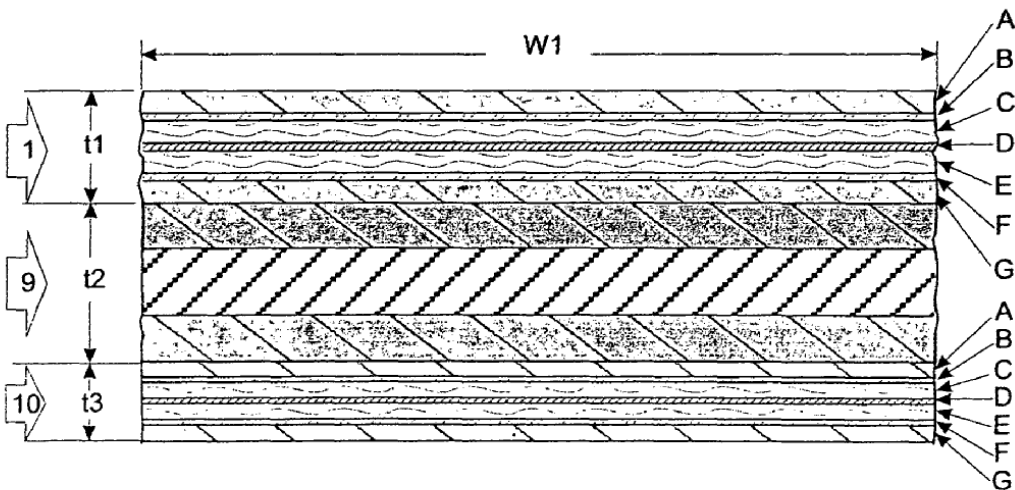


FIGURA 5

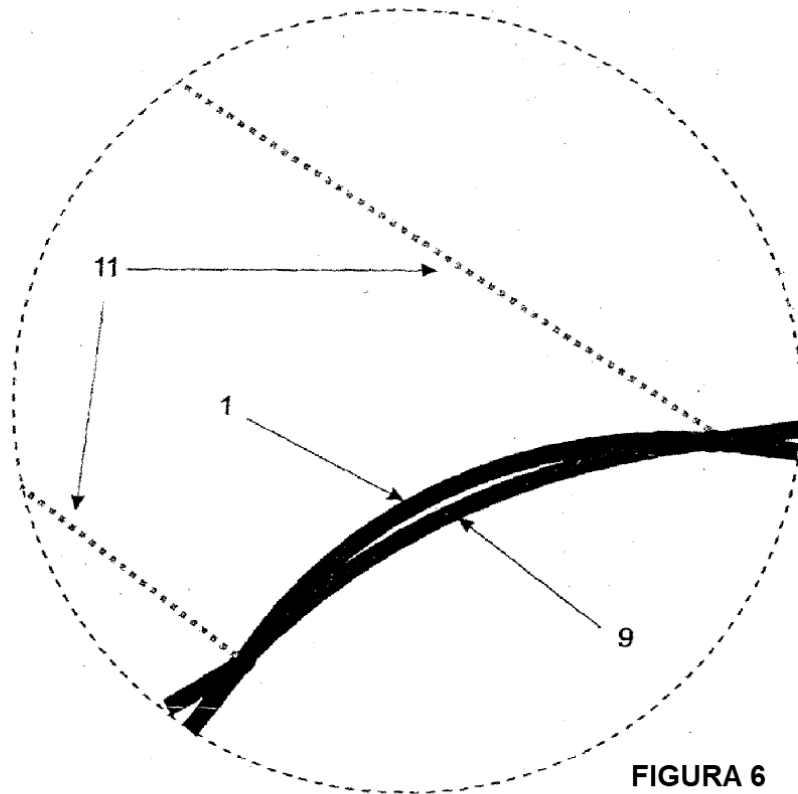


FIGURA 6

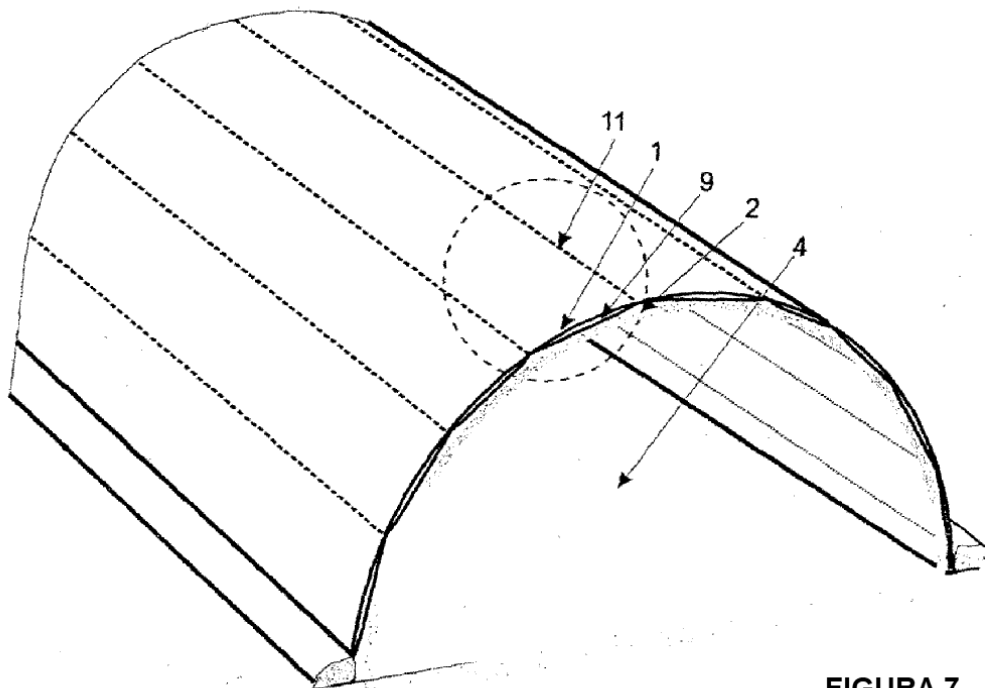
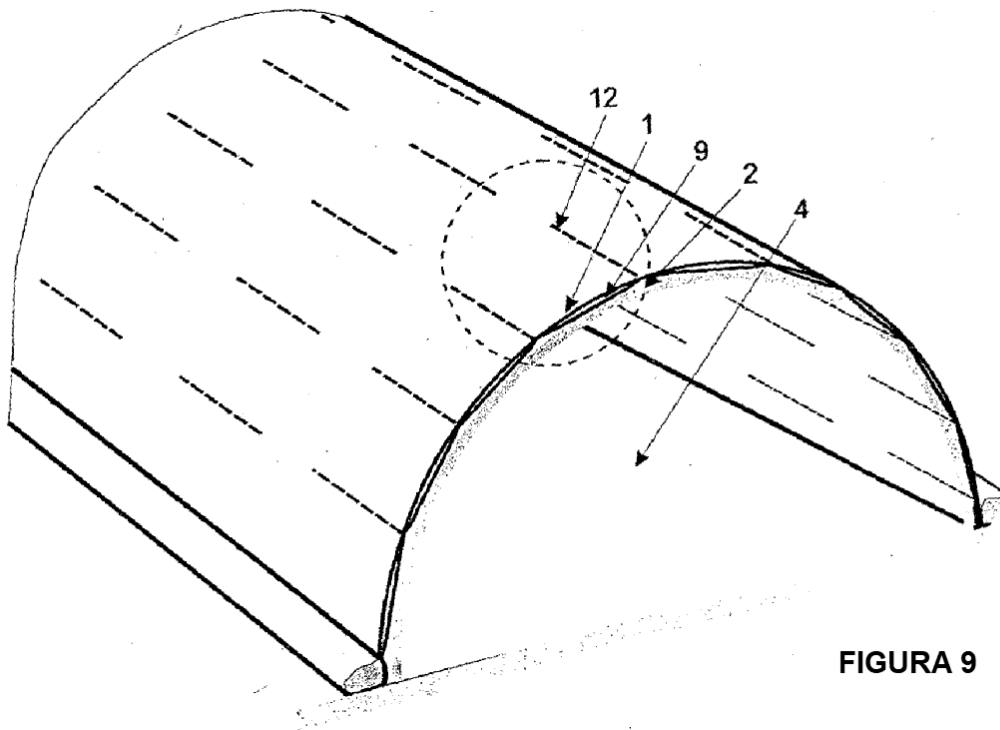
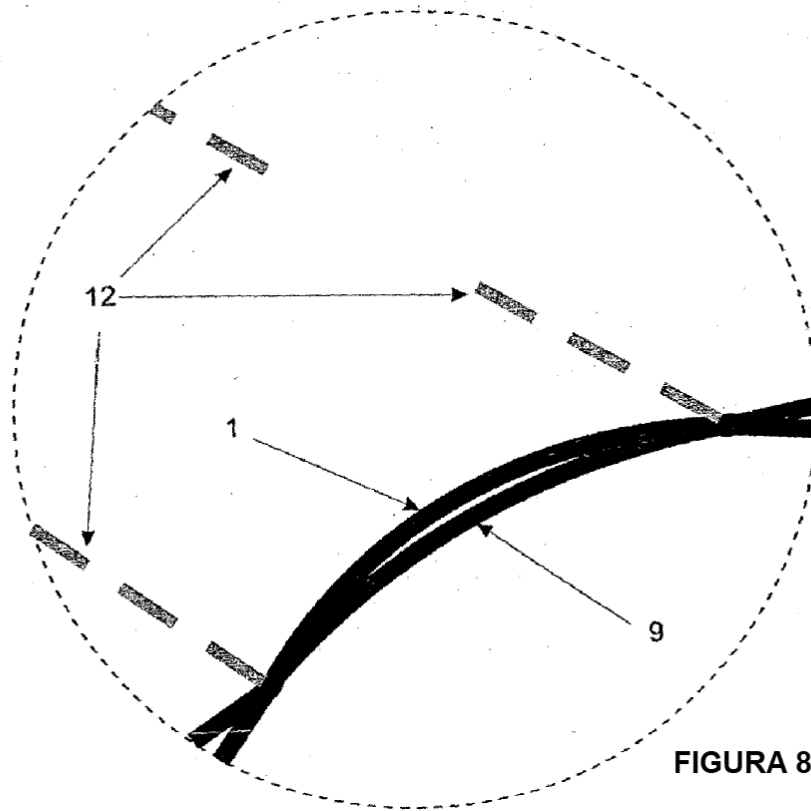


FIGURA 7



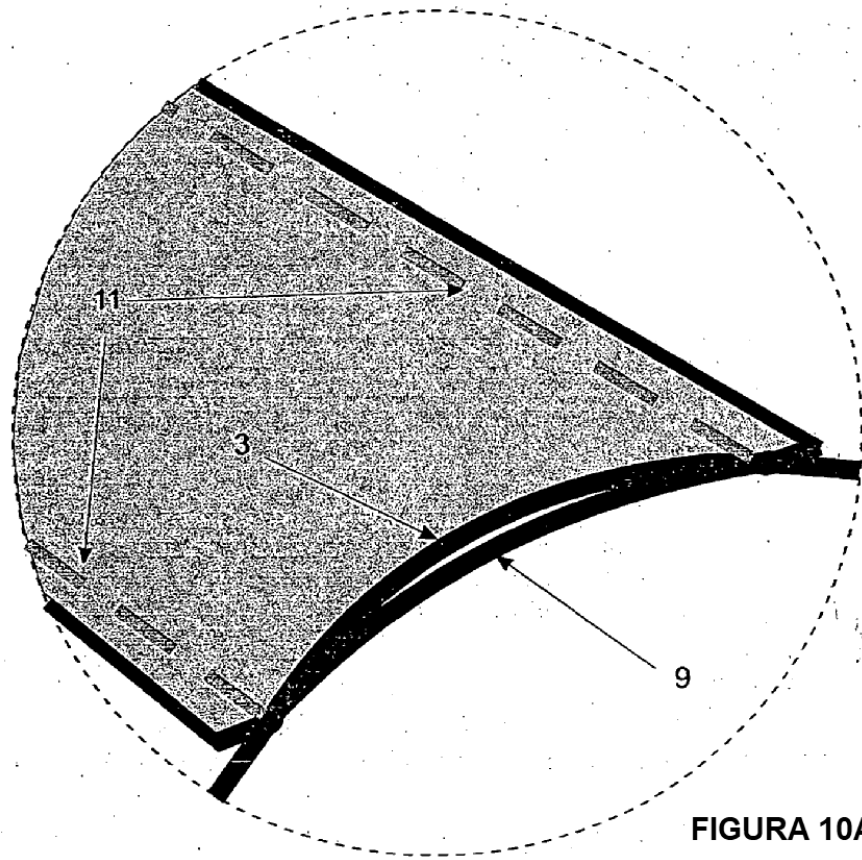


FIGURA 10A

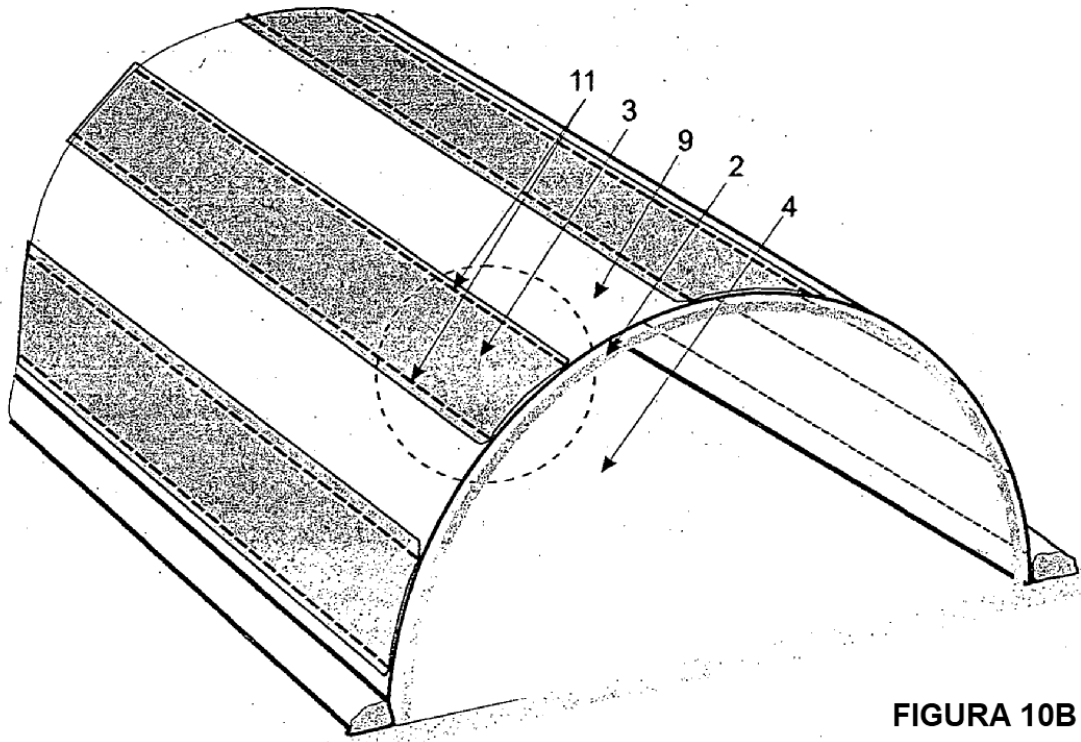


FIGURA 10B