



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 366 685**

⑤1 Int. Cl.:
H01L 31/048 (2006.01)
B32B 27/34 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **08733262 .3**
⑨6 Fecha de presentación : **08.05.2008**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **2143148**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

⑤4 Título: **Uso de material plástico compuesto para la fabricación de módulos fotovoltaicos.**

③0 Prioridad: **10.05.2007 AT A 734/2007**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.10.2011

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.10.2011

⑦3 Titular/es: **ISOVOLTA AG.**
Isovoltastrasse 1
Lebring 8403, AT

⑦2 Inventor/es: **Muckenhuber, Harald**

⑦4 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 366 685 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

Uso de un material plástico compuesto para la fabricación de módulos fotovoltaicos.

5 La invención se refiere al uso de un material plástico compuesto para la fabricación de módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos sirven para generar energía eléctrica a partir de la luz solar y se componen de un laminado que, como capa central, contiene un sistema de celdas solares. Esta capa central está envuelta en materiales de encapsulación que sirven de protección contra influencias mecánicas y meteorológicas. Estos
10 materiales se pueden componer de una o varias capas de vidrio y/u hojas de plástico y/o materiales plásticos compuestos.

En la actualidad, para las hojas laminadas resistentes a la intemperie se usan, de forma rutinaria, hojas compuestas formadas por hojas de fluoropolímero y poliéster. La hoja de fluoropolímero en la cara exterior garantiza la
15 resistencia a la intemperie, y la hoja de poliéster, la estabilidad mecánica y las propiedades de aislamiento eléctrico deseadas. Otra hoja de fluoropolímero en la cara interior sirve para la unión a la capa selladora del sistema de celdas solares.

Las hojas de fluoropolímero solo presentan una adherencia reducida a la capa selladora, la cual se usa como
20 material de inclusión para las celdas solares propiamente dichas. Además, la hoja de fluoropolímero solo contribuye en poca medida al aislamiento eléctrico, de lo que resulta la necesidad de usar una hoja de poliéster relativamente gruesa.

La presente invención se propone solucionar este problema.

25 La invención se refiere al uso de un material plástico compuesto que comprende un sustrato seleccionado del grupo formado por poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(naftalato de etileno) (PEN) o copolímero de etilentetrafluoroetileno (ETFE), así como capas de poliamida 12 dispuestas a ambos lados del sustrato, para la fabricación de módulos fotovoltaicos. Este uso permite obtener una excelente adherencia a la capa selladora, la cual sirve de material de
30 inclusión para la(s) celda(s) solar(es), y posibilita, al mismo tiempo, el uso de hojas poliméricas más delgadas, puesto que la poliamida 12 posee propiedades de aislamiento comparables a las del poliéster.

En las reivindicaciones se dan a conocer formas de realización preferidas del uso de acuerdo con la invención.

35 La invención se explica con más detalle a continuación mediante formas de realización posibles de la invención (véanse las figuras 1 a 4), así como mediante un ejemplo de realización posible.

La fig. 1 muestra la estructura ejemplar de un módulo fotovoltaico 24, en el que el sistema de celdas solares está encapsulado en el material 1, 1' usado de acuerdo con la invención. El material de encapsulación 1, 1' se compone
40 esencialmente de una hoja 2, 2' resistente a la intemperie y un sustrato 3, 3', adyacente al cual se encuentra una hoja 4, 4' como agente adherente para la capa selladora 5, 5'. La capa selladora 5, 5' establece la unión por arrastre de fuerza con el sistema de celdas solares 6.

La fig. 2 muestra un dispositivo de laminación posible para la fabricación del material plástico compuesto usado de acuerdo con la invención. Un sustrato 3, que se elige según el ejemplo de realización, se recubre con adhesivo mediante un mecanismo de aplicación 9 y, tras atravesar un secador 10, se pega a la hoja 2 resistente a la
45 intemperie. La hoja 2 resistente a la intemperie puede ser transparente o estar teñida. El contacto entre las dos hojas se ajusta mediante la fuerza de compresión entre los rodillos 11. En cualquier tipo de realización del ejemplo a) el sustrato 3, que puede ser transparente o estar teñido, también se puede tratar previamente con medios físicos 8. En
50 un segundo paso de procedimiento análogo, el material compuesto 3/2 formado por el sustrato 3 y la hoja 2 resistente a la intemperie se pega con la hoja 4 que sirve de agente adherente (véase la fig. 1).

La hoja 4 que sirve de agente adherente puede ser transparente o estar teñida. La adhesión del sustrato 3 también se puede efectuar primero con la hoja 4 que sirve de agente adherente y después, en el segundo paso de
55 procedimiento, con la hoja 2 resistente a la intemperie.

La fig. 3 muestra esquemáticamente un dispositivo posible para la coextrusión de la hoja 2 resistente a la intemperie, el sustrato 3 y la hoja 4, que sirve de agente adherente, para generar un material compuesto en arrastre de fuerza. La instalación de coextrusión se puede modificar en su estructura dependiendo del procedimiento. Las masas

fundidas de los polímeros que componen los materiales 2, 3 y 4 se encuentran en los depósitos 12, 13 y 14. En cada uno de los depósitos se encuentra solo un polímero respectivamente. La fabricación de un producto coextruido formado por la hoja 2 resistente a la intemperie, el sustrato 3 y la hoja 4 que sirve de agente adherente se lleva a cabo a través de una tobera ranurada 15. Este producto coextruido se extruye sobre un rodillo de enfriamiento 16a y, desde allí, se conduce al dispositivo enrollador 19 mediante otro rodillo de enfriamiento 16b. En el curso del procedimiento se lleva a cabo una medición del grosor 17 en línea. Entre el sustrato 3 y la hoja 2 resistente a la intemperie, o entre el sustrato 3 y la hoja 4 que sirve de agente adherente, o también entre el sustrato 3 y las hojas 2 y 4 se puede coextruir una capa adherente adicional, como se describe, por ejemplo, en las patentes DE 19720317, EP 837088 o EP 509211. El producto coextruido se compone en los dos primeros casos de cuatro capas, en el último caso de cinco capas. La instalación para la coextrusión según la fig. 3 se puede modificar para ello de forma correspondiente.

Para el uso del material plástico compuesto como material de encapsulación para celdas solares 6 como se muestra en la fig. 1, el material compuesto 1, presente ahora en forma de material enrollado, se tronza de forma discontinua y se une mediante procedimientos de laminación habituales con la capa selladora 5, que se puede seleccionar según el ejemplo de realización.

El procedimiento de laminación proporciona ya un material compuesto formado por las capas 2, 3, 4, 5, pero el endurecimiento posterior de los plásticos usados en el material compuesto se lleva a cabo durante el acabado del material compuesto previo para un módulo fotovoltaico 24, que, como se muestra en la fig. 4, se puede efectuar, por ejemplo, mediante el denominado procedimiento de rollo a rollo.

Para ello, por ejemplo, se enrolla en el rollo de almacenamiento B un material compuesto 20 formado por el material de encapsulación 1 y la capa selladora 5 en combinación con el sistema de celdas solares 6 formado por tipos de celdas solares flexibles. Del rollo de almacenamiento A opuesto se desenrolla otro material compuesto 20' formado por el material de encapsulación 1' y la capa selladora 5' y se conduce al sistema de celdas solares 6 que se desenrolla, junto con el material compuesto 20, del rollo de almacenamiento B. Las bandas de material desenrolladas de los rollos de almacenamiento A y B se conducen respectivamente a una estación de calentamiento 21 y 21a, en la que los materiales de encapsulación se calientan al menos a la temperatura de reblandecimiento de la capa selladora 5 y 5'. De este modo, queda garantizada la formación de un material compuesto entre las capas 20 y 20' por una parte, así como entre el sistema de celdas solares 6 y las capas 20 y 20' por otra. Para lograr el endurecimiento de este material compuesto previo y la reticulación completa de los polímeros usados en los materiales de encapsulación, éste se conduce a una estación de calentamiento 23. El material compuesto previo 24' para un módulo fotovoltaico se puede almacenar en el rollo de almacenamiento C y volver a desenrollar de éste de forma correspondiente según demanda.

El siguiente ejemplo de realización refleja variantes posibles para la elección de los componentes en las capas correspondientes:

hoja 2, 2' resistente a la intemperie: poliamida 12 (PA12),

sustrato 3, 3': poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(naftalato de etileno) (PEN), copolímero de etilentetrafluoroetileno (ETFE), así como productos coextruidos de ellos, en forma de hojas u hojas compuestas.

hoja como agente adherente 4, 4': poliamida 12 (PA12)

capa selladora 5, 5': vinilacetato de etilo (EVA), polivinilbutiral (PVB), ionómeros, poli(metacrilato de metilo) (PMMA), poliuretano, poliéster o adhesivo caliente.

Los materiales compuestos antes mencionados también se pueden someter a un tratamiento superficial químico o físico.

Gracias al uso de acuerdo con la invención de poliamida 12 como hoja 4, 4' que sirve de agente adherente o adicionalmente también como hoja 2, 2' resistente a la intemperie, se pueden usar en un módulo fotovoltaico 24, como se muestra en la fig. 1, sustratos 3, 3' relativamente delgados para el material de encapsulación 1, 1'. El uso de sustratos 3, 3' delgados es posible puesto que la poliamida 12, al contrario que las hojas de fluoropolímero, presenta una capacidad de aislamiento eléctrico relativamente alta. Una hoja de PA12 de 40 µm de grosor presenta una tensión máxima permitida del sistema de 424 V (medida según IEC 60664-1 / IEC 61730-2). Una hoja de PVF (37 µm) presenta una tensión máxima permitida del sistema de 346 V (medida según IEC 60664-1 / IEC 61730-2).

La capacidad aislante de PA12 es comparable a la del poli(tereftalato de etileno).

El uso de poliamida 12 como hoja 4, 4' que sirve de agente adherente garantiza igualmente una adherencia claramente mejorada a la capa selladora 5, 5', que se puede elegir según el ejemplo de realización. La PA12 presenta, por ejemplo, una adherencia a la hoja de EVA (Type Etimex 486 Fast Cure) > 60 N/cm. Con una hoja de PVF solo se puede garantizar una adherencia ≥ 4 N/cm. Para lograr unas adherencias comparables a la de la poliamida 12 es necesario realizar, en el caso de las hojas de fluoropolímero como las que se usan en la actualidad de forma rutinaria en la técnica de encapsulación para módulos fotovoltaicos, un tratamiento superficial físico adicional y/o un recubrimiento químico (imprimación).

10

El uso de poliamida 12 también tiene la ventaja de que a la hora de eliminar los módulos fotovoltaicos se puede evitar la proporción de polímeros con contenido en flúor en comparación con las construcciones modulares comerciales.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un material plástico compuesto (1, 1') que comprende un sustrato (3, 3') seleccionado del grupo formado por poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(naftalato de etileno) (PEN) o copolímero de polietilentetrafluoroetileno (ETFE), así como capas de poliamida 12 (2, 2', 4, 4') dispuestas a ambos lados del sustrato, para la fabricación de módulos fotovoltaicos (24).
2. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sustrato (3, 3') está unido en arrastre de fuerza con las capas de poliamida 12 (2, 2', 4, 4') a través de una capa de adhesivo.
3. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el adhesivo en la capa de adhesivo es un adhesivo de poliuretano y/o de poliéster.
4. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material compuesto se puede fabricar por coextrusión.
5. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 4, **caracterizado porque** para la coextrusión se usa adicionalmente al menos un agente adherente.
6. Uso de un material plástico compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** entre las capas se usa una hoja polimérica provista de una capa de óxido depositada en fase vapor.
7. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 6, **caracterizado porque** en el caso de la hoja polimérica provista de una capa de óxido depositada en fase vapor se trata de una hoja formada por poli(tereftalato de etileno) (PET) o poli(naftalato de etileno) (PEN) o copolímero de etilentetrafluoroetileno (ETFE), así como de productos coextruidos a partir de ellos en forma de hojas u hojas compuestas.
8. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** en el caso de la capa de óxido depositada en fase vapor se trata de una capa de óxido de aluminio o de óxido de silicio.
9. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** entre las capas se usa una hoja de aluminio.
10. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** sobre al menos una capa está prevista otra capa adicional como capa de adhesión.
11. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la capa de adhesión es mono- o multicapa y se compone de poliuretano y/o poliéster y/o poliacrilato.
12. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** la capa de adhesión se aplica por coextrusión.
13. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** la capa de adhesión se aplica mediante un mecanismo de aplicación por rodillos.
14. Uso de un material plástico compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** al menos una capa está teñida.
15. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa (3, 3') se trata previamente con medios físicos.
16. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** sobre la capa (2, 2') o la capa (4, 4') se aplica una capa selladora (5, 5').
17. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 16, **caracterizado porque** en el caso de la capa selladora (5, 5') se trata de vinilacetato de etilo (EVA) o polivinilbutiral (PVB) o ionómeros o poli(metacrilato de metilo) (PMMA) o poliuretano o poliéster o adhesivo caliente, así como de productos coextruidos a partir de ellos en forma de hojas u hojas compuestas.

18. Uso de un material plástico compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa (2, 2') o (4, 4') se trata física y/o químicamente en al menos una superficie superior.

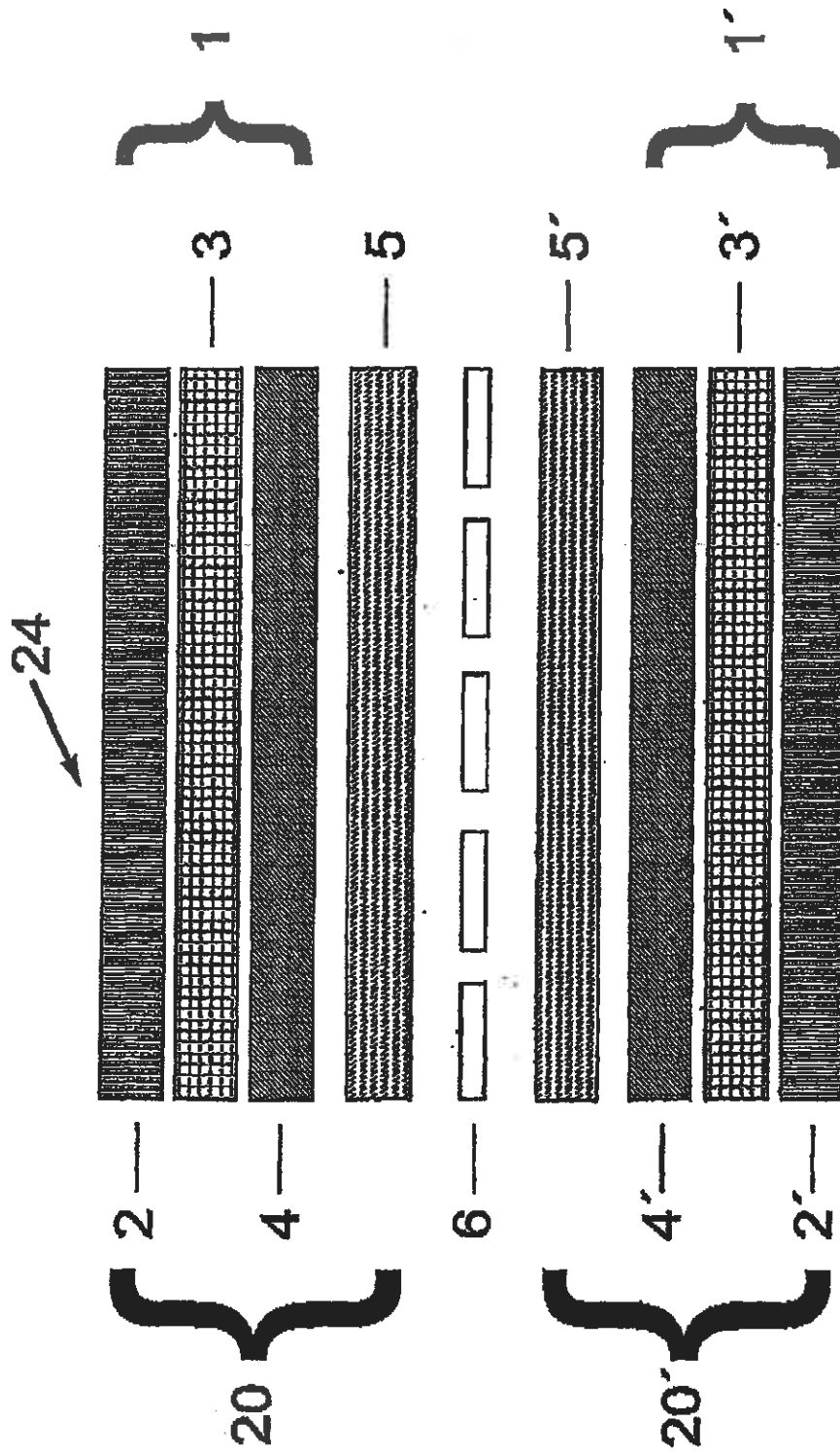


Figura 1

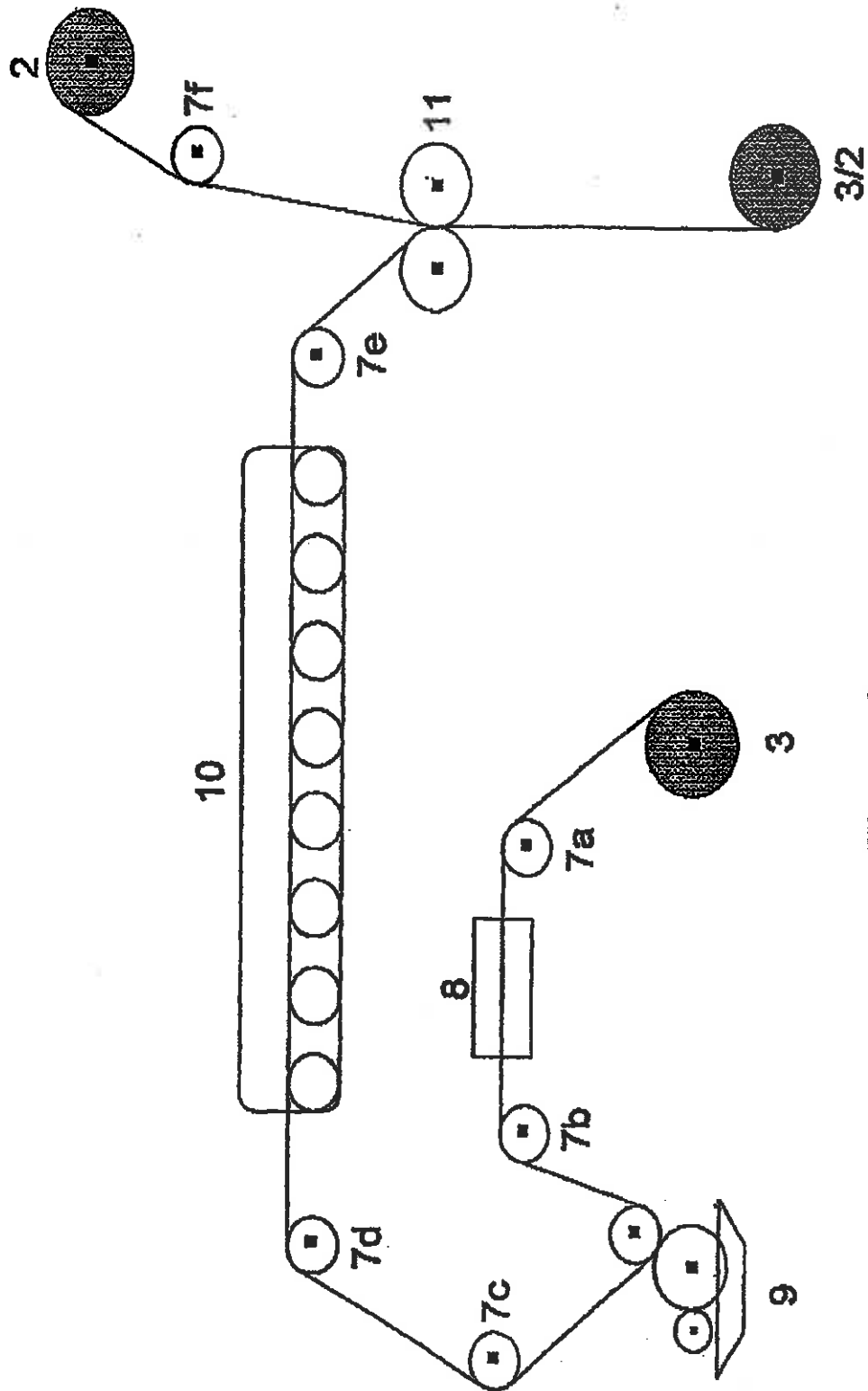


Figura 2

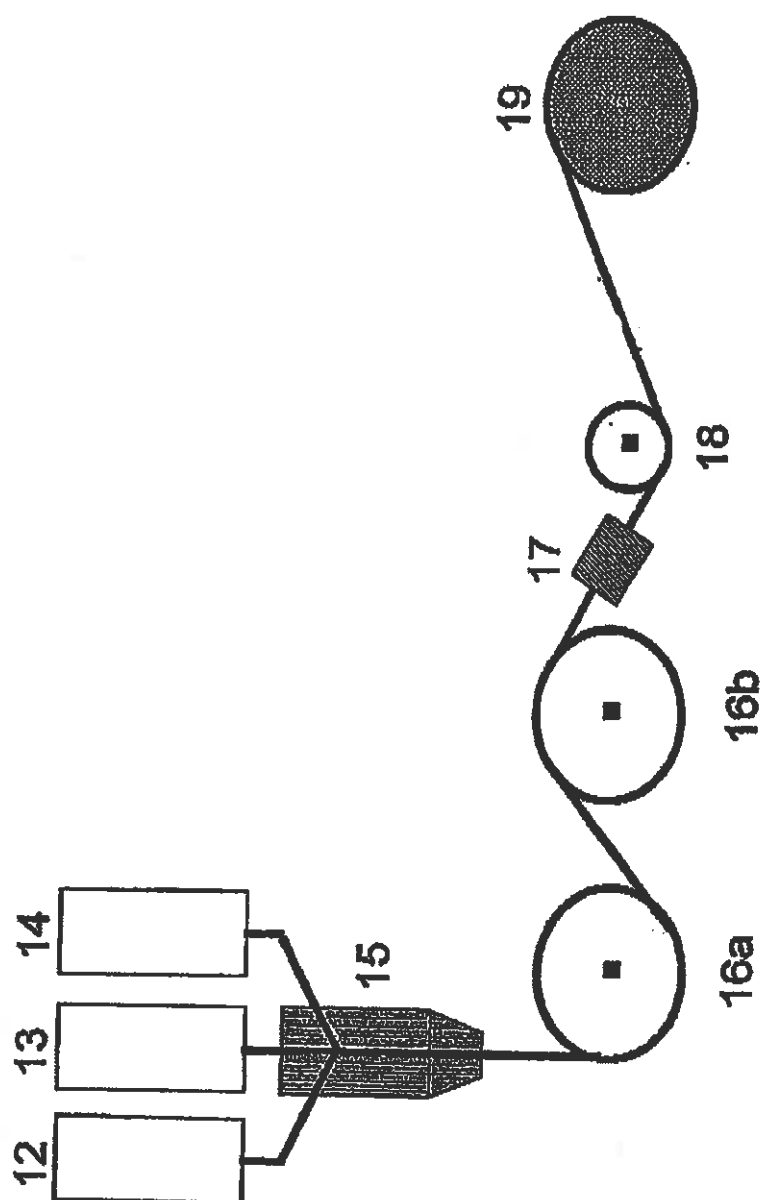


Figura 3

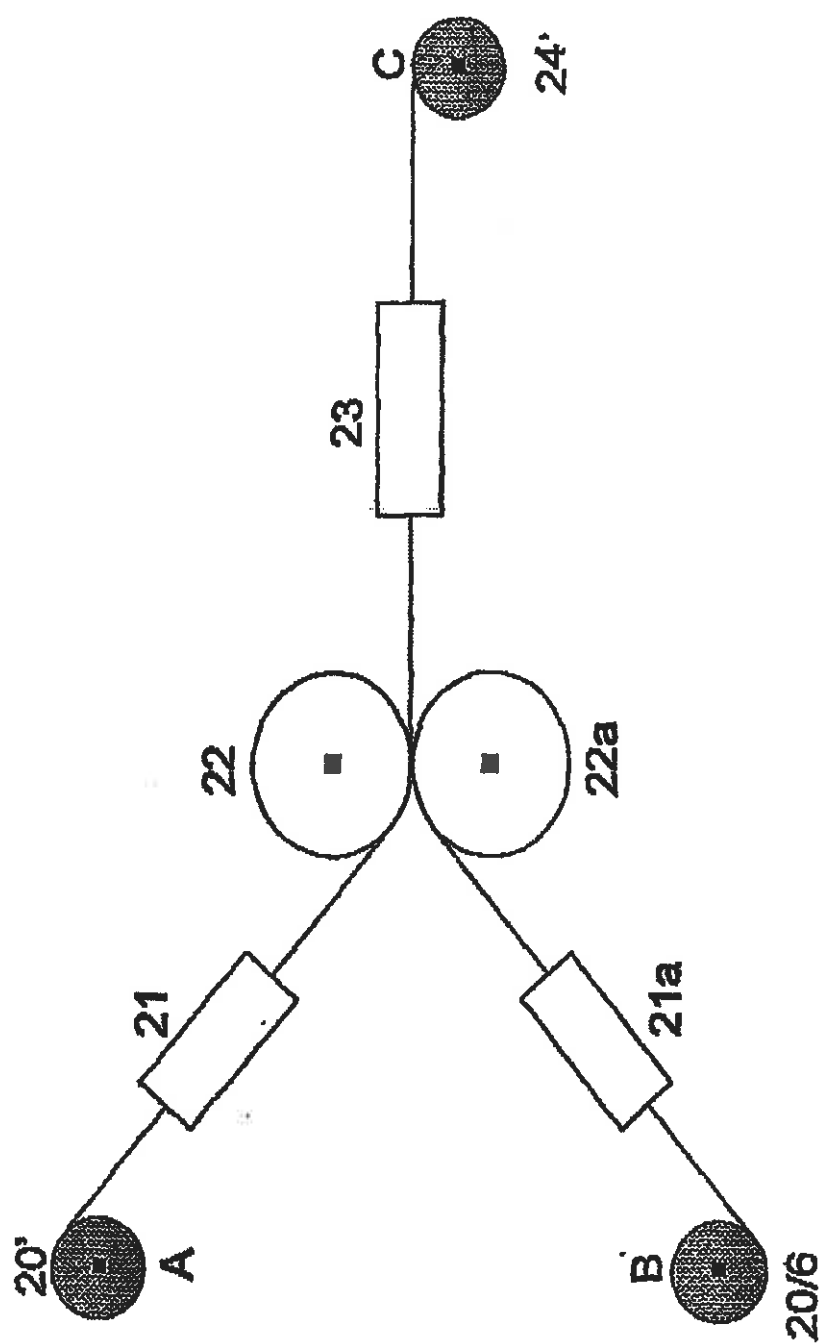


Figura 4