



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 299**

51 Int. Cl.:

B65G 49/06 (2006.01)

B65G 35/04 (2006.01)

H01G 9/20 (2006.01)

H01M 6/36 (2006.01)

C03C 17/00 (2006.01)

C03C 17/25 (2006.01)

C03C 3/12 (2006.01)

G02B 1/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00912270 .6**

96 Fecha de presentación : **30.03.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1200325**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2002**

54

Título: **Métodos de fabricación de dispositivos mono y multicelda fotoelectroquímicos regenerativos.**

30

Prioridad: **30.03.1999 AU PP9539**

73

Titular/es: **Dyesol Ltd.**
189-191 Hay Street
Subiaco, WA 6008, AU

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2010

72

Inventor/es: **Phani, George;**
Hopkins, Jason, Andrew y
Vittorio, David

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2010

74

Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

ES 2 336 299 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

Métodos de fabricación de dispositivos mono y multicelda fotoelectroquímicos regenerativos.

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a dispositivos mono y multicelda fotoelectroquímicos fotovoltaicos regenerativos (RPEC), y a los materiales y métodos utilizados en su fabricación.

10 En los siguientes modelos de patentes norteamericanas se describen ejemplos de celdas RPEC del tipo referido:

- US 4927721, *Photoelectrochemical cell* (Celda fotoelectroquímica); Michael Graetzel y Paul Liska, 1990.
- US 5350644, *Photovoltaic cells* (Celdas fotovoltaicas); Michael Graetzel, Mohammad K Nazeeruddin y
15 Brian O'Regan, 1994.
- US 5525440, *Method of manufacture of photo-electrochemical cell and cell made by this method* (Celda fotoelectroquímica y método de fabricación); Andreas Kay, Michael Graetzel y Brian O'Regan, 1996.
- US 5728487, *Photoelectrochemical cell and electrolyte for this cell* (Celda fotoelectroquímica y electrolito
20 utilizado); Michael Graetzel, Yordan Athanassov y Pierre Bonhote, 1998.

Antecedentes de la invención

25 Las celdas RPEC, como las del tipo revelado en los modelos de patentes anteriores, se pueden fabricar en disposición laminada entre dos sustratos de gran área y sin que suponga un gasto excesivo. Una distribución típica incluye dos sustratos de vidrio que disponen de una cubierta eléctricamente conductora sobre sus superficies interiores. Otra distribución característica se compone del primer sustrato de vidrio o polimérico que emplea una cubierta eléctrica-
30 mente conductora sobre su superficie interior, siendo el segundo sustrato polimérico. En algunas configuraciones, la superficie interior de dicho segundo sustrato polimérico está revestida con una cubierta eléctricamente conductora, mientras que en otras conformaciones, este segundo sustrato polimérico comprende una hoja laminada polimérica que dispone de un material adyacente eléctricamente conductor como el carbono. Asimismo, en algunas distribuciones, la superficie exterior puede ser una película laminada metálica, y en otras configuraciones, puede estar revestida por un metal. Al igual que la cubierta eléctricamente conductora transparente (TEC) adherida, al menos uno de dichos primer
35 y segundo sustratos es sustancialmente transparente a la luz visible. Las celdas RPEC constan de un fotoánodo, que normalmente comprende una capa de óxido semiconductor nanoporoso sensibilizado con colorante de rutenio (por ejemplo, titanía) adherida a una de las cubiertas conductoras, y un cátodo, que generalmente comprende una capa electrocatalítica redox adherida a la otra cubierta conductora o material conductor. Entre el fotoánodo y el cátodo hay un electrolito aislado del medio ambiente y que contiene un mediador redox. Si se utilizan uno o más sustratos
40 poliméricos, el fotoánodo y el cátodo están, por lo general, separados eléctricamente por una capa porosa aislante (por ejemplo, óxidos cerámicos aislantes) o un(os) espaciador(es) (por ejemplo, esferas aislantes). Las cubiertas TEC, que normalmente comprenden uno o varios óxidos metálicos, presentan una alta resistividad cuando se compara con los conductores metálicos habituales, lo que da lugar a que las celdas RPEC de gran área que operan en condiciones de alta irradiación tengan unas pérdidas resistivas elevadas. Uno de los métodos utilizados para minimizar estas pérdidas debidas al funcionamiento bajo dichas condiciones consiste en depositar una o más redes de material eléctricamente conductor que recogen y/o distribuyen los electrones en la celda. Otro método se basa en la conexión en serie de varias celdas RPEC (aquí denominados "módulos RPEC") para generar voltajes superiores y minimizar la corriente total. Estas conexiones en los módulos RPEC pueden realizarse externa o interiormente (solicitud internacional PCT/AU00/00190). Para que la conexión en serie interior de celdas RPEC adyacentes sea posible, se debe
45 aislar eléctricamente las áreas seleccionadas de tales cubiertas conductoras, superponer las partes de estas áreas cuando son laminadas, y utilizar las interconexiones que conectan dichas áreas superpuestas y las barreras impermeables al electrolito empleadas para separarlo de las celdas individuales.

55 En un ejemplo de fabricación de un módulo RPEC se usan dos sustratos de vidrio con cubiertas TEC que se han dividido en zonas eléctricamente aisladas. La parte superior de las áreas seleccionadas de las cubiertas TEC de ambos sustratos son serigrafiadas, respectivamente, con dióxido de titanio (o un semiconductor similar) y una capa electrocatalítica. A continuación, el sustrato revestido con dióxido de titanio (titanía) se sumerge en la solución de tinción para revestirla con una capa fina de colorante. Entonces, se depositan tiras de material sellador y conector sobre uno de los sustratos y luego ambos sustratos se unen entre sí. Finalmente, se añade electrolito a las celdas a
60 través de aberturas de acceso de uno de los sustratos que posteriormente se sellan.

En otro ejemplo de fabricación de un módulo RPEC se emplea uno de los sustratos con una cubierta TEC que se ha dividido en zonas eléctricamente aisladas. Sobre áreas seleccionadas del sustrato revestido con la TEC se depositan, por ejemplo mediante serigrafía, capas sucesivas de titanía, óxido cerámico aislante, y material catalítico conductor
65 (por ejemplo, basado en carbono) que actúa también de conector. A continuación, el sustrato con revestimiento múltiple se sumerge en la solución de tinción para revestir la capa de titanía con una capa fina de colorante. Entonces, se añade electrolito a los espacios interiores de las capas porosas de titanía-aislante-catalítica y, finalmente, la cara de sellado de una hoja laminada selladora polimérica y/o metálica se sella al sustrato.

Una de las dificultades que se presentan en la fabricación de celdas y módulos RPEC radica en que cuando el sustrato revestido con óxido semiconductor se expone a la solución de tinción, el colorante no sólo se adsorbe a dicho óxido semiconductor sino también a la cubierta conductora. Análogamente, si se ha aplicado capa selladora al sustrato revestido con óxido semiconductor, su inmersión en la solución de tinción generalmente conlleva a la adsorción del colorante a la superficie de sellado. El colorante adsorbido sobre la cubierta conductora o la capa selladora puede llegar a interferir en la fuerza y/o la permeabilidad de cualquier unión que se haya hecho en estas superficies durante el sellado así como en el rendimiento y la vida de uso de la celda RPEC. Uno de los procesos utilizados para prevenir la adsorción del colorante a la cubierta conductora consiste en revestir áreas relevantes de la misma con una película polimérica, aplicar el colorante al sustrato revestido y, posteriormente, separar la película polimérica dejando, por tanto, una superficie limpia de dicha cubierta preparada para su sellado subsiguiente. En otro proceso, que previene la adsorción del colorante a la cubierta conductora, se emplea una película laminada (por ejemplo, de Surlyn/polipropileno) en la que una de sus caras (por ejemplo, la de la capa de Surlyn) se sella a áreas relevantes de la cubierta conductora, tras lo cual se aplica el colorante al sustrato revestido y, a continuación, se separa la capa superior (por ejemplo, la de polipropileno) dejando, por lo tanto, una superficie polimérica limpia (por ejemplo, la de la capa de Surlyn) lista para su sellado posterior. Este proceso de sellado ulterior puede suponer el uso de material sellador adicional o bien hacerlo directamente en la superficie de sellado, en cuyo caso dicho proceso se realiza en el sustrato de vidrio revestido o en la hoja laminada polimérica como, por ejemplo, de Surlyn/aluminio. Lamentablemente, estos procesos que utilizan películas protectoras son inadecuados y dilatorios y pueden dar lugar a la inestabilidad del rendimiento de la RPEC. Una limitación adicional que se presenta en un proceso continuo de fabricación estriba en que es necesaria, para que sea eficaz, la aplicación automatizada de colorante en el óxido semiconductor, y que preferiblemente se efectúe dentro de un recipiente de poco volumen que puede ser opaco, calorífico, y estar dotado de una atmósfera parcialmente aislada con un bajo contenido en oxígeno.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona un método para la fabricación de dispositivos fotoelectroquímicos regenerativos (RPEC) en una línea de producción, estando cada uno de ellos depositado sobre un sustrato, y que comprende los pasos siguientes:

- suministrar una película protectora a partir de una lámina sustancialmente continua;
- adherir por lo menos uno de los sustratos a la película protectora de manera que se evite el revestimiento de áreas predeterminadas del mismo durante al menos uno de los procesos subsiguientes de fabricación;
- utilizar las películas protectoras como medios de transporte del sustrato a lo largo de la línea de producción a través de al menos uno de los procesos subsiguientes de fabricación.

La película protectora puede comprender una película combinada, laminada o multicapa (película CLM) modelada y el sustrato puede ser uno con revestimiento múltiple de las celdas y los módulos RPEC. En la película protectora se pueden crear aberturas que se utilizan como medios de engranaje los cuales se encajan en unos dientes durante el paso de transporte del sustrato con lo que se logra colocar y engranar mecánicamente la película cuando se transporta con el conjunto película/sustrato.

El método permite, gracias a los medios de engranaje, el transporte continuado y conveniente del conjunto película CLM/sustrato a través de una o más etapas del proceso de fabricación incluyendo, de forma enunciativa pero no limitativa, la de aplicación de colorante al óxido semiconductor, la de adición de electrolito, la de eliminación continua de parte de dicha película CLM modelada y la de sellado del sustrato con revestimiento múltiple a otro sustrato. La película modelada presenta la ventaja de que previene la adsorción del colorante en áreas predeterminadas del mencionado sustrato. Una porción de la parte no eliminada de esta película modelada se puede usar como capa selladora para unir posteriormente los sustratos de las celdas y los módulos RPEC.

En una realización de la presente invención se proporciona la aplicación de una película CLM continua modelada en un sustrato con revestimiento múltiple de las celdas y los módulos RPEC, y el transporte continuado y conveniente del conjunto película modelada/sustrato a través de una o más etapas del proceso de fabricación incluyendo, de forma enunciativa pero no limitativa, la de aplicación de colorante al óxido semiconductor, la de adición de electrolito, la de eliminación continua de parte de dicha película CLM modelada y la de sellado del sustrato con revestimiento múltiple a otro sustrato.

La película modelada puede ser un laminado de dos o más polímeros más una capa exterior opcional de metal u otros materiales, por lo que una de las capas exteriores del laminado actuará como capa selladora del dispositivo RPEC. La función de la(s) otra(s) capa(s) del laminado consiste en evitar que se introduzca colorante, electrolito, solventes y/o demás sustancias en una de las caras de la capa selladora. La película modelada se puede suministrar a partir de una lámina sustancialmente continua, preferiblemente a partir de un rollo, y modelar constantemente mediante estampado, laminado o cualquier otra técnica de moldeo conocida, para eliminar porciones de película y crear por tanto aberturas y también otras opcionales, denominadas respectivamente en la presente invención zonas de acceso y medios de engranaje. Si se desea que en el proceso subsiguiente de unión la adherencia de una cara de sellado de la película modelada y/o de áreas predeterminadas de la superficie del sustrato con revestimiento múltiple sea superior, dichas

zonas se pueden tratar con agentes promotores de la adhesión como, por ejemplo, un imprimador, la descarga corona u otros procesos conocidos. El sustrato se puede unir a la película modelada utilizando las técnicas de rodillo, rodillo caliente, estampado, o estampado en caliente o por cualquier otro método de unión conocido. Se debe prestar especial atención al proceso de unión para asegurar el alineamiento deseado de las áreas de los sustratos con revestimiento múltiple con las zonas de acceso de la película modelada. Estas zonas de acceso permiten la entrada de soluciones de tinción, electrolitos, solventes, gases y sustancias similares en, por lo menos, un área seleccionada de dicho sustrato en los pasos ulteriores del mencionado proceso continuo de fabricación. El transporte de la película modelada adherida al sustrato, es decir, el “conjunto película/sustrato”, se realiza por contacto mecánico con dicha película a través de los pasos subsiguientes del proceso continuo de fabricación. Este contacto mecánico puede ser cualquier método conocido de contacto mecánico empleado para transportar una película e incluye, de forma enunciativa pero no limitativa, el encaje de los mencionados medios de engranaje en proyecciones que se mueven posteriormente para llevar a cabo dicho transporte, por lo que dichas proyecciones incluyen, de forma enunciativa pero no limitativa, dientes de ruedas dentadas, dientes rectos como, por ejemplo, los de cremalleras, ganchos, soportes y dispositivos mecánicos semejantes conocidos por aquellos expertos habituales en la materia. Estas ruedas dentadas pueden ser redondas, o esencialmente triangulares, cuadradas, poligonales o de cualquier otra forma adecuada, y las aberturas que constituyen los medios de engranaje pueden ser cuadradas, redondas o de cualquier otra forma apropiada, y pueden formar una o más líneas a lo largo de la longitud de dicha película modelada. El citado contacto mecánico puede incluir, de forma enunciativa pero no limitativa, dos grupos opuestos de rodillos que tocan la película, la cual pasa entre ellos, y ambos giran en sentido contrario para transportarla en la dirección deseada. El conjunto película modelada/sustrato se puede transportar a través de una cámara de aplicación de colorante que puede ser opaca, calorífica, y estar provista de una atmósfera parcialmente aislada con un bajo contenido en oxígeno. El conjunto película modelada/sustrato se puede transportar a través de la solución de tinción, contenida dentro de dicha cámara, en zigzag, linealmente, o de cualquier otra forma que permita el aprovechamiento eficaz tanto de la solución como del espacio. La mencionada solución de tinción se puede agitar utilizando burbujas, agitación, bombeo, ultrasonidos u otros métodos conocidos de agitación. Asimismo, el conjunto película modelada/sustrato se puede transportar a través de una cámara de lavado, una cámara de electrolito, y otros tipos de cámaras incluyendo, de forma enunciativa pero no limitativa, cámaras de secado. Además, parte de dicha película modelada se puede separar en un proceso continuo, dejando que la capa selladora de la película modelada se adhiera a zonas del mencionado sustrato con revestimiento múltiple. Este contacto mecánico con la capa selladora de la película permite el transporte conveniente del conjunto película selladora/sustrato a través de los pasos subsiguientes de dicho proceso continuo de fabricación, incluyendo el sellado entre la superficie expuesta de la capa selladora limpia que está sobre el sustrato con revestimiento múltiple y un segundo sustrato. El sustrato con revestimiento múltiple puede ser uno de vidrio revestido con TEC o uno polimérico, sobre el que se depositan capas sucesivas de material. El mencionado segundo sustrato puede comprender un sustrato de vidrio revestido con TEC, uno polimérico, o una hoja laminada polimérica/metálica como, por ejemplo, de Surlyn/aluminio, por lo que parte de la capa polimérica (por ejemplo, la de Surlyn) de dicha hoja laminada polimérica/metálica (por ejemplo, la de Surlyn/aluminio) se une a dicha película polimérica modelada restante (por ejemplo, de Surlyn) que está adherida a zonas del sustrato con revestimiento múltiple. En el caso de que se utilicen sustratos poliméricos y hojas laminadas poliméricas/metálicas, ambos se pueden suministrar a partir de una lámina sustancialmente continua y, preferiblemente, a partir de un rollo.

A lo largo de esta especificación, salvo que el contexto requiera lo contrario, la palabra “comprenden” o variaciones de la misma, tal como “comprende” o “que comprende o constituye”, deben interpretarse incluyendo un elemento o integrante determinado o grupo de elementos o integrantes pero no pretende excluir cualquier otro elemento o integrante o grupo de elementos o integrantes.

Breve descripción de los dibujos

Habiendo descrito la naturaleza de la presente invención en términos generales, se describirán ahora las realizaciones de la misma a modo únicamente de ejemplo e ilustración. En la descripción siguiente, se hará referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de un proceso continuo de fabricación de celdas y módulos RPEC de acuerdo con el ejemplo de realización elegido de la invención.

La figura 2 es una representación esquemática de una película CLM modelada de acuerdo con el ejemplo de realización elegido de la invención.

La figura 3 es una representación esquemática de un conjunto película CLM modelada/sustrato que se transporta en zigzag a través de una cámara de tinción de acuerdo con el ejemplo de realización elegido de la invención.

La figura 4 es una representación esquemática del ejemplo de un módulo RPEC apoyado sobre un sustrato de vidrio de acuerdo con el ejemplo de realización elegido de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

Haciendo referencia a la figura 1, se suministra una película CLM (1a) a partir de un rollo (1b) y se somete a un proceso de moldeo (2) por medio del cual se eliminan porciones de la misma, obteniéndose una película CLM modelada (1c) que posee zonas de acceso (1d) y medios de engranaje en forma de aberturas (1e), tal y como se muestra

en la figura 2. A continuación, la película CLM modelada (1a) así como áreas seleccionadas de las superficies de los sustratos de vidrio con revestimiento múltiple (3) se tratan con agentes promotores de la adhesión (3). Estos sustratos con revestimiento múltiple (4, 5) se unen luego a la película CLM continua modelada (1a), asegurando el alineamiento deseado de las áreas de dichos sustratos con las zonas de acceso de la película CLM modelada. Entonces, el conjunto película CLM modelada/sustrato se transporta a través de los pasos subsiguientes del proceso continuo de fabricación mediante el contacto mecánico que se establece entre los dientes de ruedas dentadas y los medios de engranaje de la película CLM modelada. Posteriormente, el conjunto película CLM modelada/sustrato se transporta a través de una cámara de tinción de poco volumen (6) que es opaca, calorífica, y está provista de una atmósfera parcialmente aislada con un bajo contenido en oxígeno. En el interior de la cámara de tinción, como se muestra en la figura 3, el conjunto película CLM modelada/sustrato se transporta en zigzag a través de una solución de tinción agitada. Luego dicho conjunto se transporta a través de una cámara (7) donde se le lava, seca y expone a la solución de electrolito. Después, la capa superior de la película CLM modelada (1c) se despegas del mencionado conjunto bajo un proceso continuo (8), y se recoge en un rodillo (9), exponiendo la superficie superior de la capa selladora del conjunto película selladora modelada/sustrato. Entonces, el conjunto película selladora modelada/sustrato se transporta a través de los pasos subsiguientes del proceso continuo de fabricación mediante el contacto mecánico que se establece entre los dientes de ruedas dentadas y los medios de engranaje de la película selladora modelada. Finalmente, la superficie de sellado de una hoja laminada selladora/metálica se suministra a partir de un rollo (no mostrado) y luego se sella (11) a la superficie expuesta de la capa selladora limpia que está sobre el conjunto película selladora modelada/sustrato.

Con referencia a la figura 2, se muestran las zonas de acceso (1d) (rectángulos) y los medios de engranaje (1e) (círculos) desde la perspectiva indicada por la dirección de la flecha (14) de la figura 1.

Haciendo referencia a la figura 3, se muestra un conjunto película CLM modelada/sustrato (15) que se transporta en zigzag a través de una cámara de tinción.

Con referencia a la figura 4, se muestra un módulo RPEC consistente en dos elementos RPEC (17) depositados sobre un sustrato (18), el cual está revestido con un conductor transparente de electrones (TEC) (19) que tiene ciertas áreas eléctricamente aisladas (20). Ambos elementos RPEC (17) contienen una capa de dióxido de titanio (titanía) (21) -la cual se reviste con una capa fina de colorante (24)- una capa aislante (22) y una capa catalítica conductora (23). Entonces, se añade electrolito (25) a los espacios interiores de las capas porosas de titanía-aislante-catalítica. Posteriormente, se une un laminado formado por una capa polimérica (26) y una hoja metálica (27) a la película polimérica modelada restante (28) que está adherida a zonas del sustrato con revestimiento múltiple (18).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de fabricación de dispositivos fotoelectroquímicos regenerativos (RPEC) en una línea de producción, estando cada uno de ellos depositado sobre un sustrato, y que comprende los pasos siguientes: suministrar una película protectora a partir de una lámina sustancialmente continua; adherir por lo menos uno de los sustratos a la película protectora de manera que se evite el revestimiento de áreas predeterminadas del mismo durante al menos uno de los procesos subsiguientes de fabricación; utilizar las películas protectoras como medios de transporte del sustrato a lo largo de la línea de producción a través de al menos uno de los procesos siguientes de fabricación.
- 10 2. El método según la reivindicación 1, en donde comprende un paso de revestimiento de al menos un área seleccionada del sustrato, no solapada con el área predeterminada, con una o más capas del dispositivo.
- 15 3. El método según la reivindicación 2, en donde por lo menos una de las capas del dispositivo comprende una capa de óxido semiconductor poroso con banda prohibida ancha.
- 20 4. El método según la reivindicación 2, en donde una o más capas del dispositivo comprenden capas porosas de óxido semiconductor con banda prohibida ancha, óxido cerámico aislante, y una capa catalítica conductora.
- 25 5. El método según la reivindicación 3 ó 4, en donde uno o más de los procesos de fabricación comprenden los pasos siguientes: aplicar una capa fina de colorante en dicha capa de óxido semiconductor poroso con banda prohibida ancha; añadir el electrolito a los espacios interiores de las capas; sellar el dispositivo mediante la aplicación de una capa selladora sobre todo el sustrato, en donde una capa de la película modelada está pensada para ser unida a la capa selladora que está sobre el área predeterminada.
- 30 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la película protectora se suministra a la línea de producción a partir de un rollo.
- 35 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la película protectora se modela constantemente mediante la eliminación de porciones de la misma creándose, por tanto, aberturas, en donde algunas de ellas constituyen zonas de acceso que definen al menos una de las áreas seleccionadas del sustrato.
- 40 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la película protectora se modela constantemente mediante la eliminación de porciones de la misma creándose, por tanto, aberturas, en donde por lo menos algunas de ellas constituyen medios de engranaje por lo que el paso de transporte del sustrato consiste en el encaje de estos medios de engranaje con unos dientes lográndose la colocación y el engranaje mecánico de la película y, consiguientemente, su transporte a través de uno o más de los procesos de fabricación.
- 45 9. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde una de las caras de la película protectora se trata continuamente con agentes promotores de la adhesión para mejorar la adherencia de la cara tratada al sustrato.
- 50 10. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el área predeterminada del sustrato se trata continuamente con agentes promotores de la adhesión para mejorar su adherencia a la película modelada.
- 55 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la película se une al área predeterminada del sustrato utilizando las técnicas de rodillo, rodillo caliente, estampado o estampado en caliente.
- 60 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sustrato adherido a la película protectora se transporta a través de una cámara de tinción.
- 65 13. El método según la reivindicación 12, en donde el sustrato unido a la película protectora se transporta a través de la cámara de tinción en zigzag o de manera alternativa lo que permite el aprovechamiento eficaz tanto del colorante como del espacio de la cámara.
14. El método según la reivindicación 13, en donde la solución colorante contenida en la cámara de tinción está sometida a agitación.
15. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la película protectora es una película combinada, laminada o multicapa (CLM) la cual consta de una primera capa selladora que se dispone adyacente al sustrato, y de una segunda capa protectora.
16. El método según la reivindicación 15, en donde la segunda capa de la película CLM se separa en un proceso continuo, permitiendo que la capa selladora se adhiera al área predeterminada del sustrato.
17. El método según la reivindicación 16, en donde la capa selladora se usa para transportar al sustrato a través de los procesos subsiguientes de fabricación, incluyendo el sellado de esta capa selladora al segundo sustrato.

ES 2 336 299 T3

18. El método según la reivindicación 17, en donde el segundo sustrato comprende un sustrato de vidrio revestido con TEC.

19. El método según la reivindicación 17, en donde el segundo sustrato comprende un sustrato polimérico.

20. El método según la reivindicación 17, en donde el segundo sustrato comprende una hoja polimérica/metálica o un laminado polimérico/metálico/polimérico por lo que parte de la primera capa polimérica de dicho laminado está concebida para ser unida a la capa polimérica adherida al área predeterminada del sustrato.

21. El método según la reivindicación 19 ó 20, en donde el segundo sustrato se suministra a partir de una lámina sustancialmente continua.

22. El método según la reivindicación 21, en donde el segundo sustrato se suministra a partir de un rollo.

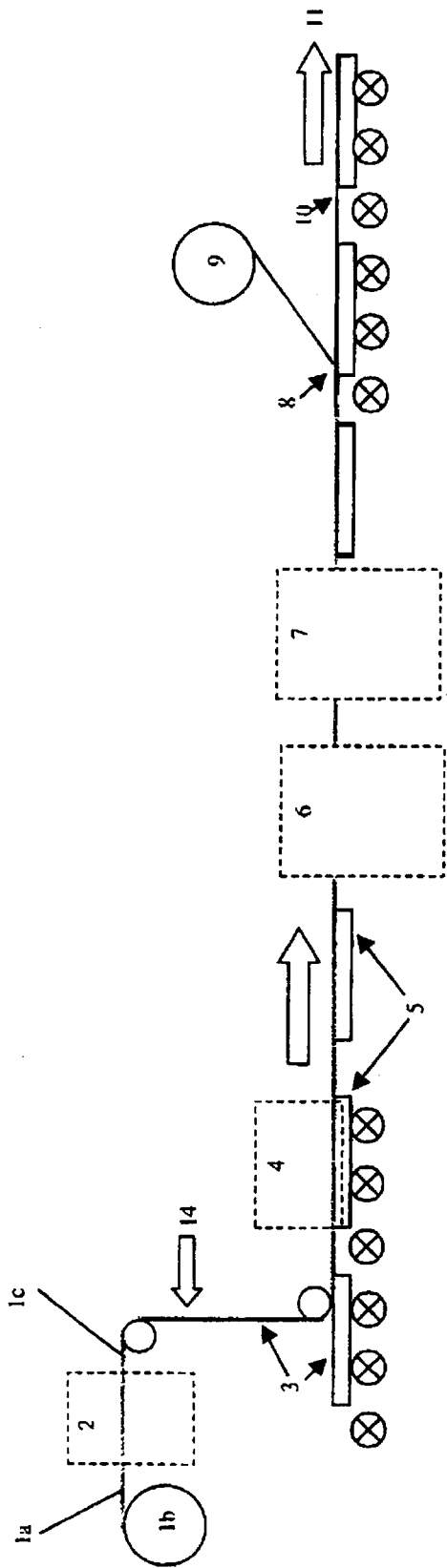


Figure 1

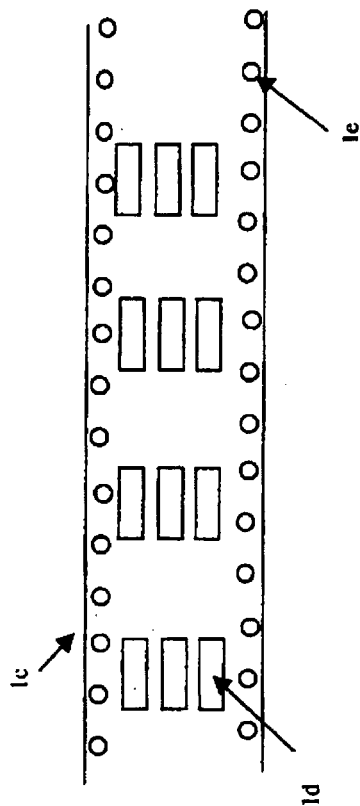


Figure 2

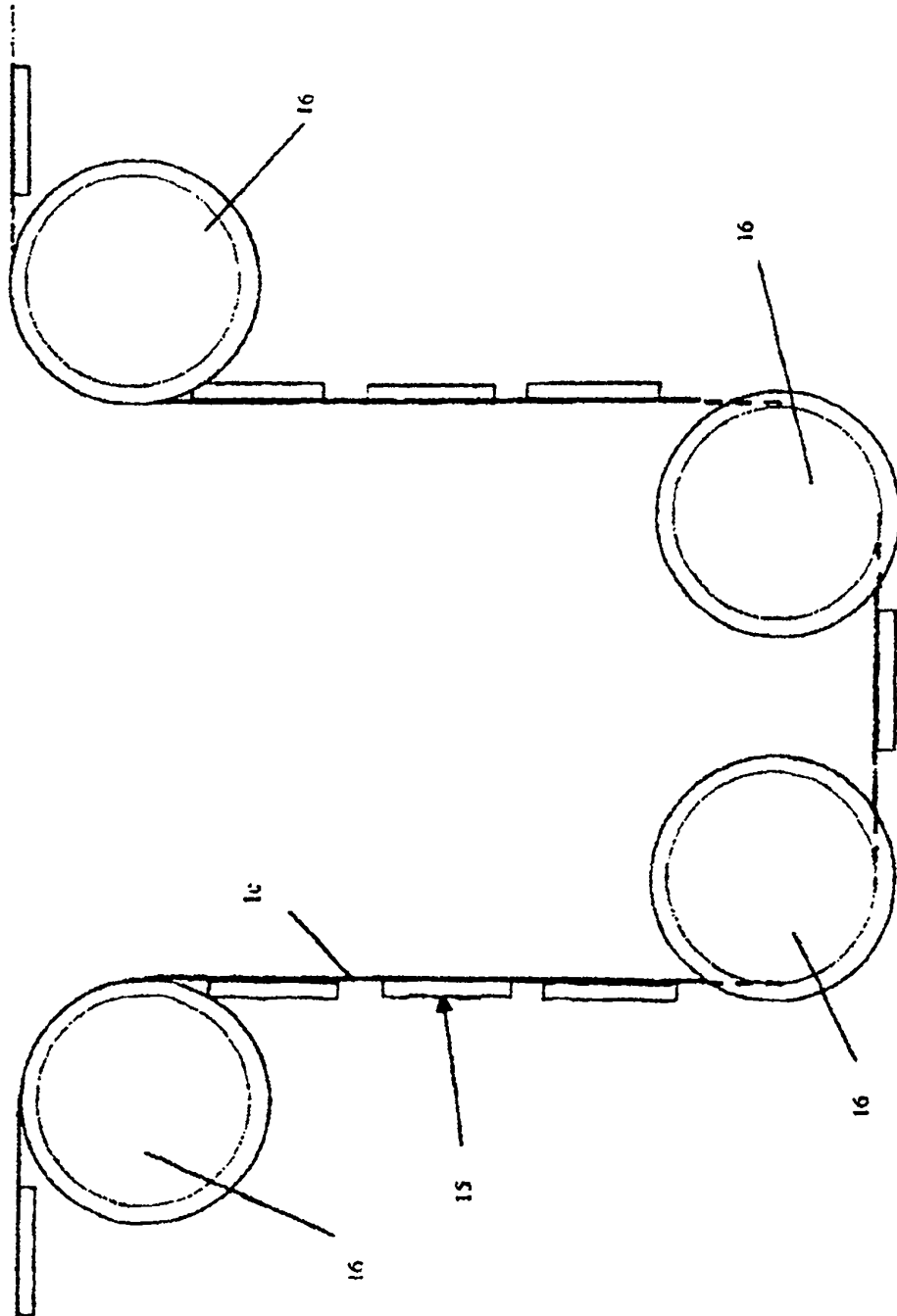


Figura 3

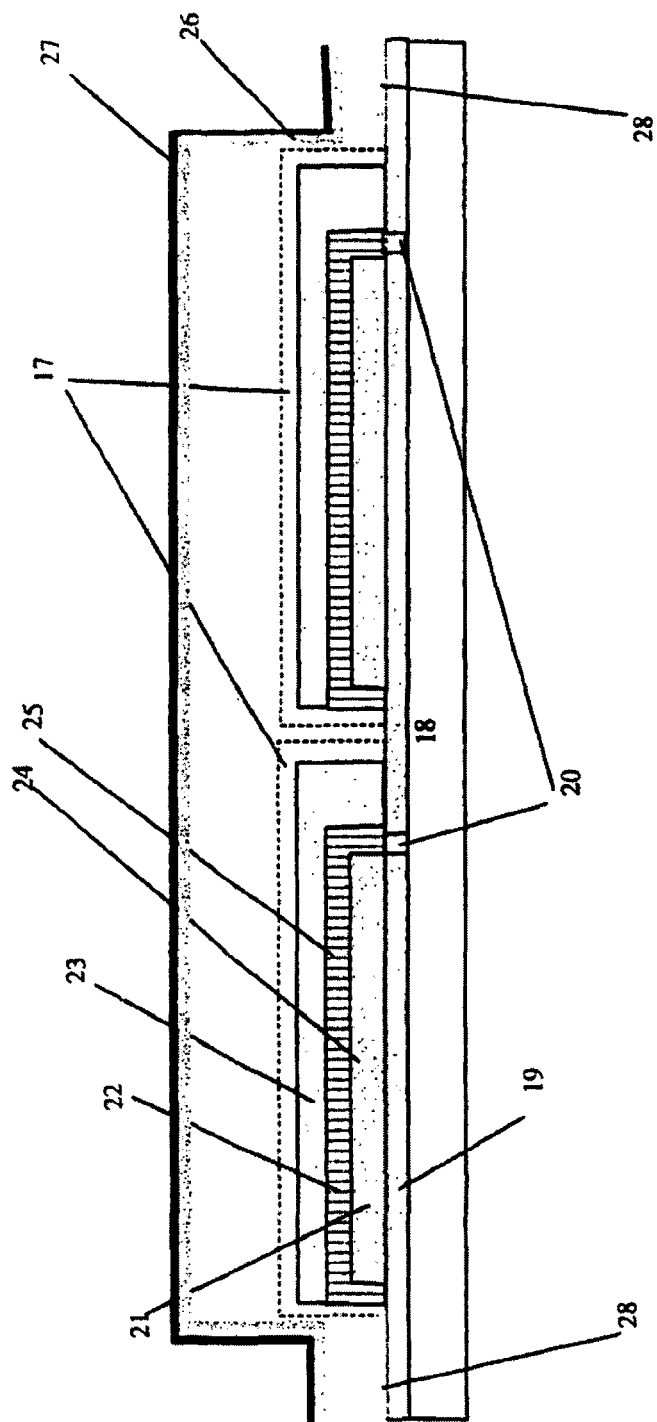


Figura 4