(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 372 355**

(51) Int. CI.:
H01L 31/048 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08873821 .6**
(96) Fecha de presentación: **03.07.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2266146**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

(54) Título: **CONJUNTOS DE ACRISTALAMIENTO QUE INCORPORAN ELEMENTOS FOTOVOLTAICOS Y MÉTODOS DE FABRICACIÓN CORRESPONDIENTES.**

(30) Prioridad:
10.04.2008 US 43908 P

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2012

(73) Titular/es:
Cardinal IG Company
775 Prairie Center Drive, Suite 200
Eden Prairie, MN 55344-4235, US

(72) Inventor/es:
O'SHAUGHNESSY, Roger, D. y
GROMMESH, Robert, C.

(74) Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

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

Conjuntos de acristalamiento que incorporan elementos fotovoltaicos y métodos de fabricación correspondientes

Campo técnico

La presente invención se refiere a las conjuntos de acristalamiento y similares, que incorporan elementos fotovoltaicos.

Antecedentes

Las unidades de cristales aislantes (IG) son conjuntos de acristalamiento que comprenden habitualmente por lo menos un par de paneles, o sustratos, unidos entre sí de tal modo que la superficie principal de uno de los sustratos se enfrenta a la superficie principal del otro sustrato y se crea un espacio de aire entre los dos sustratos. Por lo menos uno de los sustratos es transparente, o permite la transmisión de la luz, y puede presentar un recubrimiento en la superficie principal enfrentada a la superficie del otro sustrato. El documento US n.º 2002/0153038 A da a conocer un conjunto de acristalamiento que comprende un elemento fotovoltaico.

Con el reciente interés renovado en el aprovechamiento de la energía solar y el desarrollo correspondiente de recubrimientos fotovoltaicos de células de energía solar, se han propuesto diversas configuraciones de conjuntos de acristalamiento que incorporan recubrimientos fotovoltaicos. Dichos conjuntos de acristalamiento, cuando se configuran como unidades de IG, pueden resultar más rentables que los paneles solares laminados tradicionales, por ejemplo, en los que una gran parte del material (por ejemplo, EVA), que encapsula el recubrimiento fotovoltaico, en la placa solar tradicional, se sustituye con un espacio de aire, reduciendo de este modo el coste del material y el tiempo de fabricación, por unidad. Sin embargo, todavía existe la necesidad de configuraciones de conjuntos de acristalamiento mejoradas que incorporen efectivamente recubrimientos fotovoltaicos, a fin de generar energía solar.

Breve sumario

La presente invención se refiere a un conjunto de acristalamiento según la reivindicación 1, especificándose las características preferidas en las reivindicaciones subordinadas.

Las formas de realización de la presente invención comprenden los paneles fotovoltaicos, que resultan particularmente adecuados para incorporar en los conjuntos de acristalamiento del tipo unidad de IG, como uno de los sustratos, y comprenden además las configuraciones de dichos conjuntos de acristalamiento, así como los métodos de fabricación correspondientes. Dichas formas de realización pueden incorporar uno o más elementos rentables para mejorar la protección contra la degradación de los recubrimientos fotovoltaicos de los mismos, por ejemplo, como resultado del contacto con la humedad y/o con otros elementos del conjunto de acristalamiento y/o de proporcionar integridad estructural adicional.

Según algunas formas de realización preferidas, un recubrimiento fotovoltaico se extiende encima de, y se adhiere a, una zona central de una superficie principal interna de un primer sustrato de un conjunto de acristalamiento, y se extiende una película flexible y no conductora sobre aproximadamente todo el recubrimiento fotovoltaico, de tal modo que el recubrimiento fotovoltaico se intercala entre la película y el primer sustrato; el conjunto de acristalamiento comprende además un segundo sustrato que se une con el primer sustrato, junto con las zonas periféricas correspondientes de los mismos, mediante un elemento de cierre hermético, de tal modo que se encuentra un espacio de aire entre la superficie expuesta de la película y el segundo sustrato. La película se puede preformar, por ejemplo, de polietileno, polipropileno o un material de poliéster, y puede presentar un espesor comprendido entre aproximadamente 0,001 pulgadas (0,0254 mm) y aproximadamente 0,015 pulgadas (0,381 mm). Según otras formas de realización, el primer sustrato, el recubrimiento fotovoltaico y la película se montan inicialmente en una placa fotovoltaica, que presenta la configuración mencionada anteriormente, para su incorporación posterior en el conjunto de acristalamiento, uniéndose la zona periférica de otro sustrato para la zona periférica del primer sustrato, que carece sustancialmente del recubrimiento y de la película. Antes de unir el otro sustrato del conjunto de acristalamiento a la placa fotovoltaica, se puede adherir un material desecante a la superficie expuesta de la película.

Breve descripción de los dibujos

Los siguientes dibujos son ilustrativos de formas de realización particulares de la presente invención y, por lo tanto, no limitan el alcance de la presente invención. Los dibujos no están a escala (excepto cuando se indique lo contrario) y están destinados a utilizarse junto con las explicaciones de la siguiente descripción detallada. Las formas de realización de la presente invención se describirán junto con los dibujos adjuntos, en los que las referencias numéricas iguales indican elementos iguales.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de acristalamiento, según algunas formas de realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática en planta de cualquiera de los sustratos del conjunto representado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva de una parte del conjunto representado en la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección a lo largo de la línea A - A de la figura 1, según algunas formas de realización.

La figura 5 es una sección transversal de una parte del conjunto representado en la figura 4, según una forma de realización.

La figura 6 es un diagrama de flujo que describe algunos de los métodos de montaje de la presente invención.

Descripción detallada

La siguiente descripción detallada constituye un ejemplo y no pretende limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la presente invención en modo alguno. Por el contrario, la siguiente descripción ofrece unas ilustraciones prácticas para la aplicación de los ejemplos de forma de realización de la presente invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de acristalamiento 10 según algunas formas de realización de la presente invención. La figura 1 representa el conjunto 10 que comprende un primer sustrato 11, un segundo sustrato 12 y un sistema de cierre hermético 15, que une los sustratos 11 y 12 entre sí; una primera superficie principal 121 de cada uno de los sustratos 11, 12, se encara hacia el exterior o alejándose entre sí, y una segunda superficie principal 122 de cada uno de los sustratos 11, 12 se encara hacia el interior o una hacia la otra, separándose entre sí mediante un sistema de cierre hermético 15. La figura 2 es una vista esquemática en planta de ambos sustratos 11, 12 del conjunto 10. La figura 2 representa la segunda superficie principal, o interior, 122 del sustrato 11, 12 que presenta una zona central 103 y una zona periférica 105, delimitadas entre sí por la línea de trazos. Según la forma de realización representada, el sistema de cierre hermético 15 une el primer sustrato 11 con el segundo sustrato 12 a lo largo de las zonas periféricas 105 de las superficies principales interiores 122. La figura 3 es una vista en perspectiva del conjunto 10, que presenta el segundo sustrato 12 retirado para mostrar un espacio de aire 200 que se encuentra entre los sustratos 11 y 12 cuando se unen entre sí mediante el sistema de cierre hermético 15.

La figura 3 representa un sistema de cierre hermético 15 que presenta un espesor t, que, según algunas formas de realización, se encuentra comprendido entre aproximadamente 0,25 mm (0,01 pulgadas) y aproximadamente 2,5 mm (0,1 pulgadas), preferentemente de aproximadamente 1 mm (0,04 pulgadas), pero podría alcanzar 1,5 pulgadas (38,1 mm) en formas de realización alternativas. Según algunas formas de realización, el sistema de cierre hermético 15 se realiza, por lo menos en parte, a partir de un material polimérico, por ejemplo, un material termoplástico, tal como Kommerling TPS, con unas propiedades de una transmisión reducida de vapores húmedos, lo que tiene como resultado una velocidad de transmisión de vapores húmedos (MVTR) a través del mismo que no supera aproximadamente 20 g mm/m^2/día. Otros ejemplos de dichos materiales poliméricos comprenden, sin limitación, goma butílica, ionómeros, copolímeros de etileno y ácido metacrílico y poliisobutilenos, prefiriéndose los copolímeros de etileno y ácido metacrílico por sus excelentes propiedades de adherencia, que se pretenden para mantener unidos los conjuntos de acristalamiento tal como el conjunto 10. Algunos ejemplos de dichos materiales preferidos, que están disponibles comercialmente, son Sentry Glas®Plus, disponible en DuPont, y PRIMACOR™, disponible en Dow Chemical. Según algunas formas de realización alternativas, el sistema de cierre hermético 15 comprende un primer elemento de cierre hermético 151, que se extiende sobre una parte interior de la zona periférica 105, y un segundo elemento de cierre hermético 152, que se extiende sobre una parte exterior de la zona del perímetro 105, por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 4.

La figura 4 es una vista en sección a lo largo de la línea A - A de la figura 1, según algunas formas de realización. Haciendo referencia a la figura 4, el primer elemento de cierre hermético 151 se puede disponer en las zonas periféricas opuestas 105 de las superficies principales interiores 122 de los sustratos 11, 12, a fin de unir los sustratos 11, 12 entre sí, dejando un canal perimetral exterior entre las partes exteriores de las zonas periféricas opuestas 105 para su posterior llenado con el segundo elemento de cierre hermético 152. El primer elemento de cierre hermético 151 se realiza preferentemente de un material polimérico, que presenta unas propiedades de una transmisión reducida de vapores húmedos, por ejemplo, cualquiera de los mencionados anteriormente, y el segundo elemento de cierre hermético 152 se puede realizar cualquier material que presente unas propiedades adhesivas adecuadas, por ejemplo, silicona, polisulfuro o poliuretano.

Según algunas formas de realización preferidas, el primer sustrato 11 transmite la luz y está realizado, por ejemplo, de cristal o de un material plástico, tal como el policarbonato, y el segundo sustrato 12 se pueden realizar de un modo similar o puede ser opaco. Según algunas formas de realización alternativas, el segundo sustrato transmite la luz y está realizado, por ejemplo, de cristal o de un material plástico, tal como el policarbonato, y el primer sustrato 11 se pueden realizar de un modo similar o puede ser opaco. Aunque el término "acristalamiento" indica en general la incorporación de una placa o sustrato de cristal, el uso del término no está limitado en la presente descripción y

los conjuntos de acristalamiento de la presente invención puede incorporar cualquier soporte que transmita la luz realizado, por ejemplo, de un plástico tal como el policarbonato. La figura 4 ilustra de nuevo el conjunto de acristalamiento 10 comprendiendo un recubrimiento fotovoltaico 400 que se extiende sobre, y se adhiere a, la superficie principal interior 122 del primer sustrato 11 y una película flexible y no conductora 450 que se extiende sobre el recubrimiento fotovoltaico 400, de tal modo que el recubrimiento 400 se intercala entre el sustrato 11 y la película 450, y el espacio de aire 200 se encuentra entre una superficie expuesta 45 de la película y el segundo sustrato 12.

La película 450 se puede preformar antes de la aplicación sobre el recubrimiento 400, a partir de un material de poliolefina, por ejemplo, un polietileno o polipropileno, o de un material de poliéster, y puede presentar un espesor de comprendido entre aproximadamente 0,025 mm (0,001 pulgadas) y aproximadamente 0,038 mm (0,015 pulgadas), preferentemente aproximadamente 0,059 mm (0,0035 pulgadas). Según algunas formas de realización preferidas, la película 450, cuando se preforma, comprende un soporte adhesivo 421 para adherir la película 450 al recubrimiento 400 y se puede suministrar en rollos. El soporte adhesivo 421 se puede realizar de un adhesivo acrílico o mediante un adhesivo basado en el caucho, o mediante cualquier otro adhesivo apto conocido por los expertos en la materia, y se puede extender por aproximadamente un toda la superficie de contacto entre la película 450 y el recubrimiento 400, o simplemente por partes seleccionadas de la superficie de contacto.

Según algunas formas de realización de la presente invención, el sustrato 11, el recubrimiento fotovoltaico 400 y la película flexible y no conductora eléctrica 450 constituyen un conjunto de placa fotovoltaica 10 de tal modo que el conjunto 10 puede funcionar como célula de energía solar. El recubrimiento fotovoltaico 400 puede ser de cualquier tipo conocido por los expertos en la materia, tanto de tipo convencional, por ejemplo, comprendiendo diversas láminas de silicio interconectadas mediante conductores soldados, como del tipo "película delgada", por ejemplo, comprendiendo diversas capas semiconductoras de película delgada, que se configuran para constituir las células interconectadas eléctricamente. Una forma de realización de la presente invención, que comprende el recubrimiento 400 como un tipo de película delgada de CdTe se describe junto con la figura 5, sin embargo, debe tenerse en cuenta que algunas formas de realización alternativas pueden incorporar el recubrimiento 400 como una fina película del tipo Cu(InGa)Se_2(ClGS) o del tipo silicio amorfo (a-Si).

Debido a que la película 450 se cierra entre los sustratos primero y segundo 11, 12 del conjunto de acristalamiento 10, la película 450 no necesita presentar la durabilidad que de otro modo se necesita en las láminas delgadas poliméricas posteriores utilizadas en algunos paneles fotovoltaicos conocidos en la técnica. Sin embargo, según algunas formas de realización preferidas, la película 450 presenta unas propiedades tales que la integridad de la película 450 se mantiene en unas condiciones de ciclos térmicos, por ejemplo, a temperaturas que comprendidas entre aproximadamente -40 °C y 85 aproximadamente °C, a lo largo de una vida útil de hasta, y preferentemente superior, aproximadamente 20.

Haciendo una referencia adicional a la figura 4, una línea de puntos representa esquemáticamente un material desecante opcional comprendido en el espacio de aire 200 para absorber toda la humedad que pueda pasar a través del sistema de cierre hermético 15. El material desecante, tanto laminar como en forma de tiras, o en forma granular, ya sea incrustado en una matriz o envasado en una bolsa, puede "flotar libremente" en el espacio de aire 200 o adherirse a la superficie expuesta 45 de la película 450 o al segundo sustrato 12, o encontrarse de algún otro modo el espacio de aire 200. El material desecante, junto con una MVTR relativamente baja mencionada relativamente del sistema de cierre hermético 15, permite evitar la acumulación de humedad dentro del espacio de aire 200 lo que podría provocar la corrosión de determinados elementos de recubrimiento fotovoltaico 400. Según algunas formas de realización, una pluralidad de perlas desecantes se adhieren a una superficie de un material laminar, o cinta, que se adhiriere a continuación a la superficie expuesta 45 de la película 450.

La figura 5 es una sección transversal de la parte de la placa fotovoltaica del conjunto representado en la figura 4, según una forma de realización. La figura 5 representa el recubrimiento 400 comprendiendo la primera capa 401 constituida por un óxido conductor transparente (TCO) que comprende, por ejemplo, óxido de estaño (SnO2), que se superpone con una capa semiconductora 402 que comprende, por ejemplo, dos "subcapas": sulfuro de cadmio (CdS, capa de "ventana"; tipo n), que se extiende adyacente a la primera capa 401, y telururo de cadmio (CdTe; capa absorbente; tipo p), que se superpone a la subcapa de sulfuro de cadmio. La figura 5 representa además una capa de contacto eléctrico 403 que comprende, por ejemplo, níquel, que se extiende entre la subcapa de telururo de cadmio de la capa semiconductora 402, y un par de barras colectoras 404A, 404B. Las barras colectoras 404A, 404B se pueden realizar mediante por una cinta de cobre de, por ejemplo, aproximadamente 0,076 a 0,178 mm (0,003 a 0,007 pulgadas) de espesor, que se adhieren a la capa de contacto 403 mediante, por ejemplo, un adhesivo acrílico conductor. Las barras colectoras 404A, 404B se extienden preferentemente aproximadamente paralelas entre sí a lo largo de las partes de los bordes opuestos del recubrimiento 400; se acopla un conductor asilado interior 407 a cada barra colectora 404A, 404B, y los conductores 407 finalizan en la proximidad de la abertura de acceso eléctrico 480 en la película 450 (véase la figura 3). La película 450 puede proporcionar una retención adicional para mantener las barras colectoras 404A, 404B, en contacto estrecho con la capa de contacto 403 y para fijar los conductores aislados 407 a la capa 400. Un cable eléctrico 420, que se representa en las figuras 1, 3 y 4, comprende un par de cables conductores aislados para recoger la alimentación de la placa fotovoltaica; cada cable

se acopla al conductor correspondiente 407 mediante, por ejemplo, la soldadura de un terminal correspondiente de los mismos en la proximidad de la abertura 480.

Haciendo referencia a la figura 1, el segundo sustrato 12 se representa comprendiendo una abertura 18, que se alinea aproximadamente con la abertura de acceso eléctrico 480 y se extiende a través del segundo sustrato de 12, para permitir además el paso del cable 420 hacia el exterior del conjunto 10. El diámetro de los orificios 480, 18 puede estar comprendido entre aproximadamente 6 mm (¼ de pulgada) y aproximadamente 25 mm (1 pulgada). Según la forma de realización representada, tras dirigir el cable 420 hacia el exterior del sistema 10, a través de la abertura 18, se aplica un material aislante alrededor del cable 420, para cerrar herméticamente la abertura 18. Los ejemplos de materiales aislantes aptos comprenden, sin limitación, poliuretano, epoxi, poliisobutileno y cualquier otro material de MVTR reducida. Según algunas formas de realización alternativas, una o ambas aberturas 480, 18 no resultan necesarias y el cable 420 se extiende hacia el exterior desde el conjunto 10 a través de una abertura en el sistema de cierre hermético 15 o a través de una abertura entre el sistema de cierre hermético 15 y uno de los sustratos 11, 12 o a través de un abertura en el primer sustrato 11.

Según algunas formas de realización preferidas de la presente invención, la flexibilidad de la película 450, junto con una resistencia a la rotura de la misma, es apta para mantener el sustrato 11 y el recubrimiento fotovoltaico 400 juntos en el caso de que se rompa el sustrato 11, por lo que contiene fragmentos del sustrato fracturado 11 para evitar una dispersión de elementos potencialmente tóxicos del recubrimiento fotovoltaico 400, por ejemplo, cadmio. Además, en el caso de que se rompa el sustrato 12, las propiedades de aislamiento eléctrico de la película 450 preferentemente aíslan eléctricamente el recubrimiento 400 y los conductores con carga eléctrica 407, que están acoplados a barras colectoras 404A, B del recubrimiento 400, evitando de este modo posibles lesiones al usuario que manipule el conjunto dañado. La película 450 puede proteger además las subcapas semiconductoras de recubrimiento 400 si, en unas condiciones de temperatura relativamente fría, el espacio de aire entre los sustratos 11, 12 se reduce de tal modo que los sustratos 11, 12 entran en contacto. Según algunas formas de realización, en las que la luz solar se capta mediante el recubrimiento 400 a través del primer sustrato 11, por ejemplo, en el caso del tipo de recubrimiento de CdTe (véase la figura 5), y el segundo sustrato 12 es translúcido o transparente, la película flexible 450 es opaca para proporcionar un aspecto uniforme estéticamente más agradable al panel fotovoltaico, cuando se observa a través del segundo sustrato 12. Según las formas de realización en las que el recubrimiento 400 es de tipo CIGS, debido a que la luz solar la capta el recubrimiento 400 a través del segundo sustrato 12 y a través de la película 450, la película 450 ha de permitir transmitir la luz.

La figura 6 es un diagrama de flujo que describe algunos métodos de montaje que se pueden utilizar en la realización de un conjunto de acristalamiento de la presente invención, que empiezan con un primer sustrato, por ejemplo, el primer sustrato 11, que presenta un recubrimiento fotovoltaico, por ejemplo, el recubrimiento 400 (véase la figura 4), ya realizado en una zona de la superficie del mismo, por ejemplo, la zona central 103 de la superficie 122 (véase la figura 2). Dicho recubrimiento fotovoltaico preformado se extiende preferentemente sobre la zona central de la superficie del primer sustrato sin interferir significativamente con la zona periférica de la superficie, por ejemplo, la zona 105 (véanse las figuras 2 y 5), a fin de mantener la exposición de una superficie natural del sustrato para la fijación de un elemento de cierre hermético, por ejemplo, comprendido en el sistema de cierre hermético 15, que une el primer sustrato a un segundo sustrato opuesto, por ejemplo, el segundo sustrato 12. Según el método descrito, se realiza una abertura en una hoja de la película flexible y no conductora eléctrica, por ejemplo, una abertura de acceso eléctrico 480 en la película 450 (véase la figura 3), en la etapa 601, y a continuación se superpone el recubrimiento fotovoltaico del primer sustrato con la película, en la etapa 603. Tal como se ha descrito anteriormente, la película se adhiere al recubrimiento fotovoltaico, preferentemente mediante un soporte adhesivo preformado sobre la superficie de la película. La película superpuesta cubre preferentemente todo el recubrimiento fotovoltaico tal como se representa, por ejemplo, en la figura 5, dejando suficiente zona periférica de la superficie del primer sustrato, por ejemplo, la zona 105, libre para fijar un elemento de cierre hermético que unirá el primer sustrato con el segundo sustrato. Sin embargo, según algunas formas de realización, la película puede no cubrir una parte del perímetro del recubrimiento, cuya parte se puede extender entre el elemento de cierre hermético y el primer sustrato.

Según el método descrito, siguiendo la etapa 603, el elemento de cierre hermético se aplica a uno de entre los sustratos primero y segundo, en la etapa 605, y a continuación se une el segundo sustrato al primer sustrato, en la etapa 615. La unión del primer sustrato con el segundo sustrato, en la etapa 615, comprende presionar los dos sustratos entre sí, con el elemento de cierre hermético intercalado entre los mismos a lo largo de las zonas periféricas de las superficies principales enfrentadas, manteniendo un espacio de aire, por ejemplo el espacio de aire 200 (véase la figura 4), entre las zonas centrales de las superficies principales enfrentadas; se puede aplicar calor, junto con la presión, para fijar de un modo seguro el elemento de cierre hermético a cada uno de los sustratos. Antes de unir el segundo sustrato con el primer sustrato, en la etapa 615, se realiza una abertura, por ejemplo, la abertura 18 (véase la figura 1) en el segundo sustrato, en la etapa 610, según el método descrito. La abertura en el segundo sustrato se alinea preferentemente con la abertura en la película cuando se une el segundo sustrato con el primer sustrato, en la etapa 615.

Después de unir el segundo sustrato con el primer sustrato, se une un cable externo, por ejemplo, el cable 420 (véanse las figuras 1, 3 y 4), a través de las aberturas de la película y el segundo sustrato, con los conductores

interiores, por ejemplo, los conductores 407 (véase la figura 5), que se extienden desde las barras colectoras del recubrimiento fotovoltaico, en la etapa 617, tal como se ha descrito anteriormente. Según la etapa 619, se aplica un material aislante alrededor del cable en la abertura para cerrar herméticamente la abertura, asimismo tal como se ha descrito anteriormente; el material aislante puede constituir además una protección contra tirones para el cable adyacente al segundo sustrato, o se puede instalar una protección contra tirones independiente alrededor del cable. Por último, si el elemento de cierre hermético mencionado anteriormente, que une el primer sustrato con el segundo sustrato, es el primero de un par de elementos de cierre hermético en un sistema de cierre hermético, por ejemplo, el sistema de cierre hermético 15 representado en la figura 4, el segundo elemento de cierre, por ejemplo, el elemento de cierre hermético 152, se aplica alrededor del perímetro del primer elemento de cierre hermético entre los sustratos primero y segundo, en la etapa opcional 620.

En la descripción detallada anterior, se ha descrito la presente invención haciendo referencia a formas de realización específicas. Sin embargo, se puede apreciar que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de acristalamiento (10) que comprende:

un primer sustrato de cristal (11) que comprende una superficie principal interior (122), comprendiendo a superficie principal interior una zona central (103) y una zona periférica (105);
un recubrimiento fotovoltaico (400) que se extiende por, y se adhiere a, la zona central de la superficie principal interior del primer sustrato (11);
una película flexible y no conductora eléctrica (450) que se extiende directamente sobre aproximadamente todo el recubrimiento fotovoltaico (400), de tal modo que el recubrimiento fotovoltaico se encuentra entre la película (450) y el primer sustrato (11), presentando la película (450) un espesor comprendido entre aproximadamente $25x10^{-6}$ m y $380x10^{-6}$ m (0,001 pulgadas y 0,015 pulgadas), en el que la película (450) está preformada y comprende un soporte adhesivo que adhiere la película (450) al recubrimiento fotovoltaico (400);
un segundo sustrato de cristal (12) opuesto al primer sustrato (11) y que comprende una superficie principal interior (122) que se enfrenta a la superficie principal interior (122) del primer sustrato (11) comprendiendo la superficie principal interior (122) del segundo sustrato (112) una zona central (103), alineada aproximadamente con la zona central (103) de la superficie principal interior (122) del primer sustrato (11), y una zona periférica (105), alineada aproximadamente con la zona periférica (105) de la superficie principal interior (122) del primer sustrato (11) de tal modo que las superficies principales interiores (122) de los sustratos de cristal primero y segundo (11, 12) se enfrentan entre sí y se encuentran separados entre sí otros mediante un sistema de cierre hermético (15);
uniendo el sistema de cierre hermético (15) el primer sustrato (11) con el segundo sustrato (12) a lo largo de las zonas periféricas (105) de las superficies principales interiores (122) de los mismos, de tal modo que se define un espacio de aire (200) entre la superficie expuesta de la película (450) y el segundo sustrato (12) presentando el sistema de cierre hermético un espesor t comprendido entre aproximadamente 0,25 mm y 2,5 mm (0,01 pulgadas y 0,1 pulgadas), estando constituido el sistema de cierre hermético (15) por un primer elemento de cierre hermético (115) que se extiende sobre una parte interior de dicha zonas periféricas (105) de los sustratos primero y segundo (11, 12) y un segundo elemento de cierre hermético (152) que se extiende sobre una parte exterior de dicha zonas periféricas (105) de los sustratos primero y segundo (11, 12), disponiéndose el segundo elemento de cierre hermético (152) en un canal del perímetro exterior que se encuentra entre las partes exteriores de dichas zonas periféricas (105) de los sustratos primero y segundo (11, 12).

2. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la película (450) comprende un material seleccionado de entre el grupo que consiste en: poliolefina, polietileno, polipropileno y poliéster.

3. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la película (450) es opaca.

4. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la película (450) comprende una abertura de acceso eléctrico que se extiende a través de la misma.

5. Conjunto según la reivindicación 1, en el que el segundo sustrato comprende una abertura (480) que se extiende a través del mismo, encontrándose la abertura (480) en la zona central (103) de la superficie principal interior (122) del mismo.

6. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la anchura del espacio de aire (200) entre los sustratos primero y segundo es de aproximadamente 1 mm (0,04 pulgadas).

7. Conjunto según la reivindicación 1, que comprende además un material desecante se adhirió a la película (450) y que se encuentra en el espacio de aire (200).

8. Conjunto según la reivindicación 1, en el que una segunda superficie principal de cada uno de dicho sustrato de cristal (11, 12) se enfrenta hacia el exterior del conjunto (10).

9. Conjunto según la reivindicación 1, en el que el elemento del primer sello (115) se realiza con un polímero y el segundo elemento de cierre hermético (152) se realiza con silicona, polisulfuro o poliuretano.

10. Conjunto según la reivindicación 1, en el que el soporte adhesivo se realiza con un material acrílico o basado en el caucho y se encuentra en una superficie de contacto entre la película (450) y el recubrimiento fotovoltaico (400).

11. Conjunto según la reivindicación 1, en el que la película (450) presenta una flexibilidad y una resistencia a la rotura suficiente para mantener juntos el recubrimiento fotovoltaico (400) y el primer sustrato de cristal (11) en el caso de que se rompa el primer sustrato de cristal (11).

Fig. 1

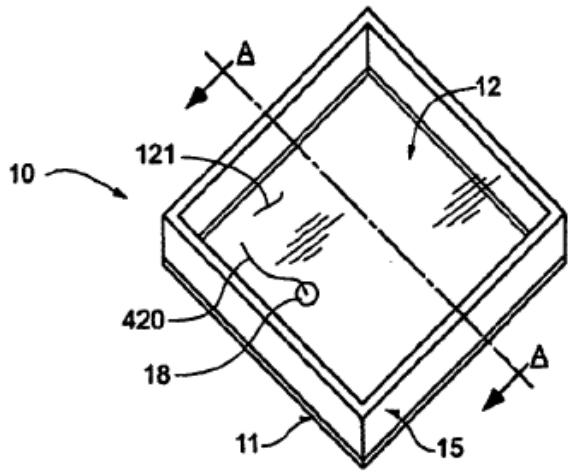


Fig. 2

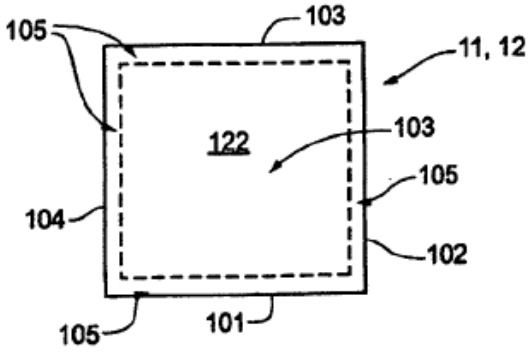


Fig. 3

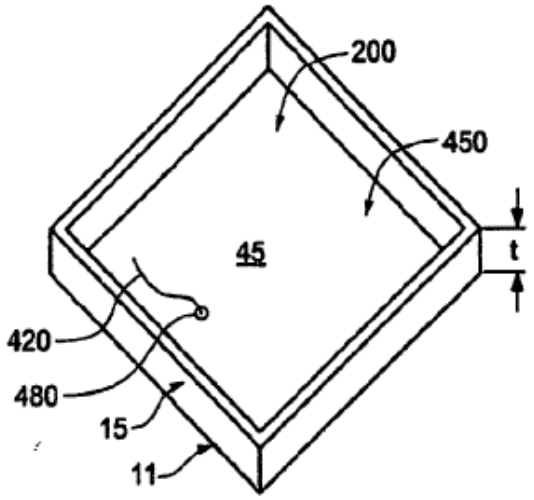
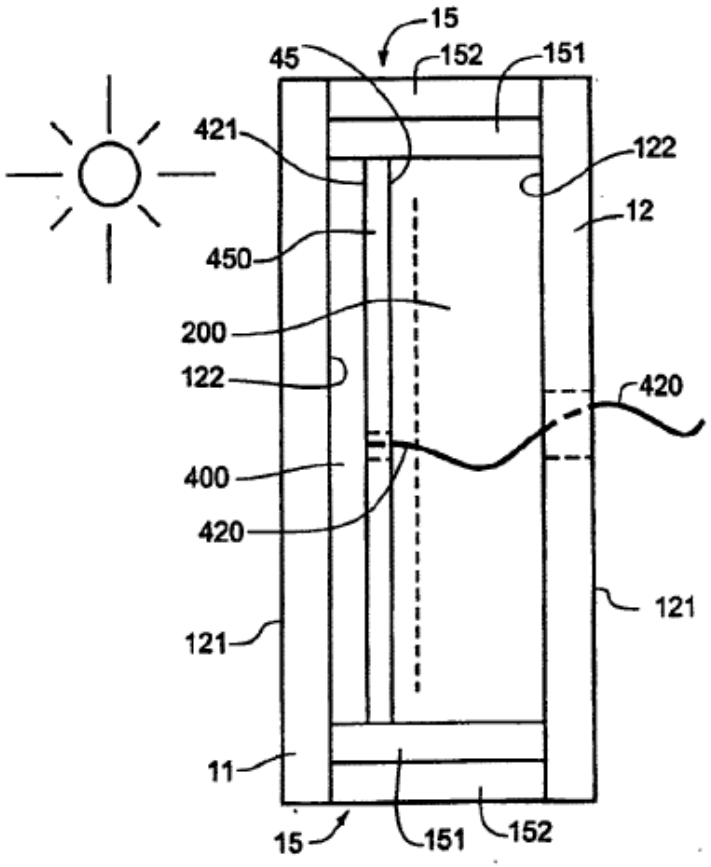

200
450
45
t
420
480
15
11

Fig. 4


15
45
152
151
421
122
12
450
200
122
420
400
420
121
121
11
15
151
152

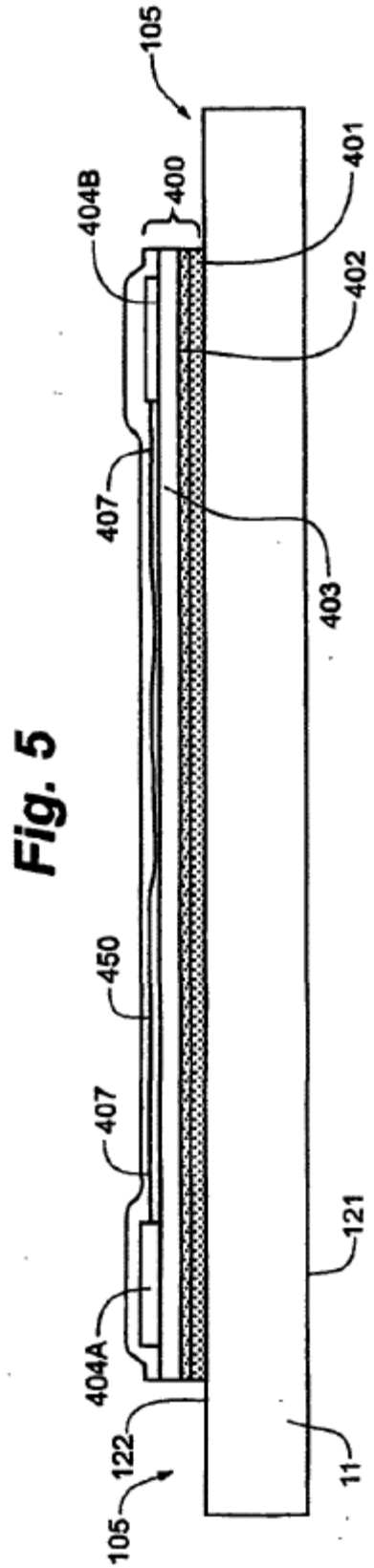
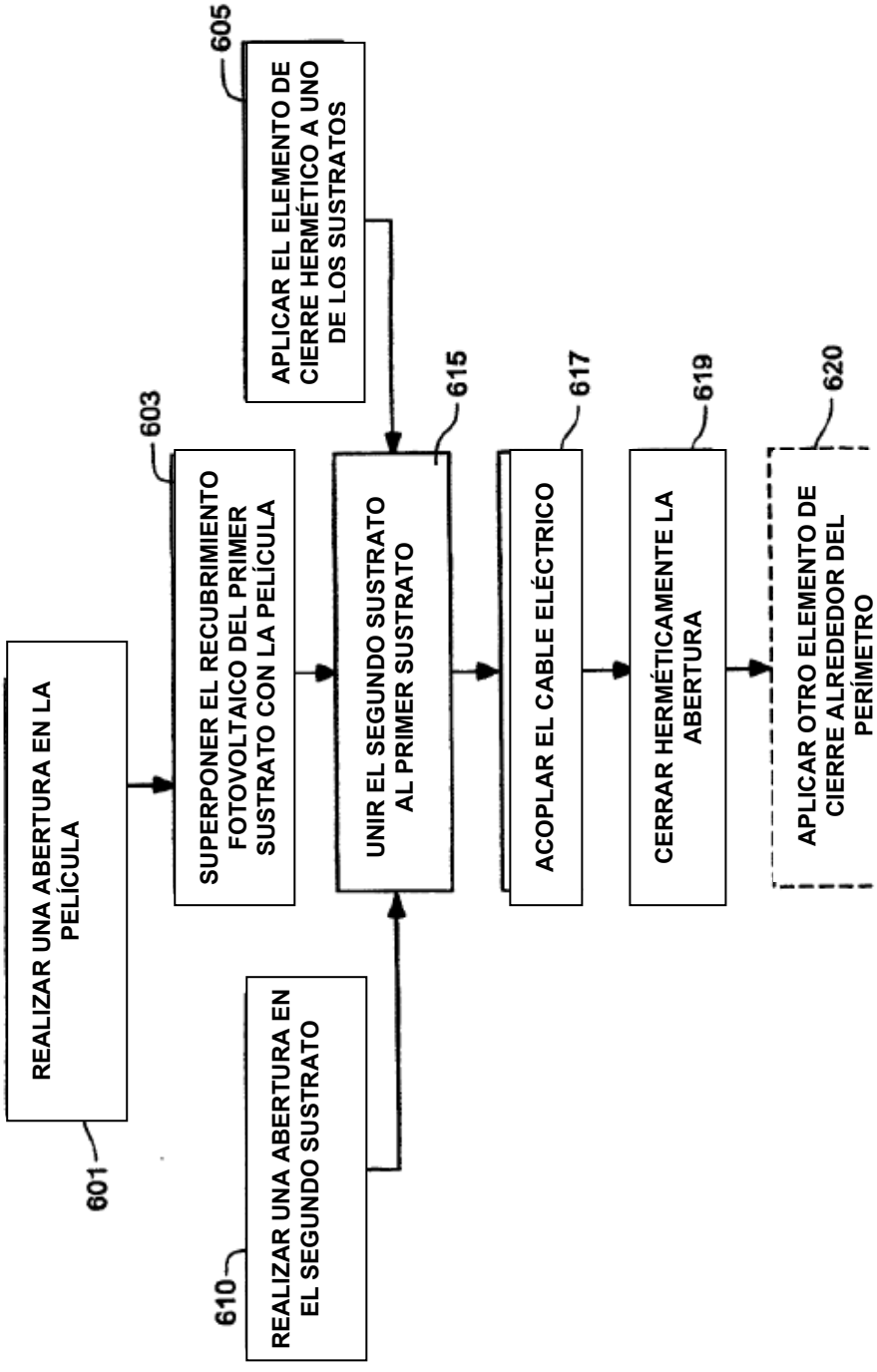


Fig. 5

Fig. 6


REALIZAR UNA ABERTURA EN LA PELÍCULA
601
SUPERPONER EL RECUBRIMIENTO FOTOVOLTAICO DEL PRIMER SUSTRATO CON LA PELÍCULA
603
APLICAR EL ELEMENTO DE CIERRE HERMÉTICO A UNO DE LOS SUSTRATOS
605
REALIZAR UNA ABERTURA EN EL SEGUNDO SUSTRATO
610
UNIR EL SEGUNDO SUSTRATO AL PRIMER SUSTRATO
615
ACOPLAR EL CABLE ELÉCTRICO
617
CERRAR HERMÉTICAMENTE LA ABERTURA
619
APLICAR OTRO ELEMENTO DE CIERRE ALREDEDOR DEL PERÍMETRO
620