

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 597**

51 Int. Cl.:

H01L 31/048 (2014.01)

H01R 13/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2011 E 11770269 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2622646**

54 Título: **Un conector mejorado y conjunto de circuito electrónico para una resistencia en húmedo de aislamientos mejorada**

30 Prioridad:

30.09.2010 US 388174 P

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

24.04.2015

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2040 Dow Center
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**REESE, JASON A.;
TELI, SAMAR R.;
KEENIHAN, JAMES R.;
LANGMAID, JOSEPH A.;
MAAK, KEVIN D.;
MILLS, MICHAEL E.;
PLUM, TIMOTHY C. y
RAMESH, NARAYAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 597 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

Un conector mejorado y conjunto de circuito electrónico para una resistencia en húmedo de aislamientos mejorada

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico para mejorar la resistencia en húmedo de aislamientos, más particularmente, a un conjunto que está encajado, al menos parcialmente, en una carcasa polimérica.

Antecedentes

10 Los esfuerzos para mejorar la técnica relativa a la generación de energía solar, particularmente en el campo de la generación instalada en edificios (conocida también como "energía fotovoltaica integrada en edificios" o BIPV), han sido objeto de un interés creciente en los últimos tres años. Los productos BIPV están expuestos a variaciones significativas en cargas medioambientales. Preferiblemente están expuestos a la luz solar directa donde están sometidos a cargas de temperatura adicionales (oscilaciones ambientales estacionales y durante el día) debido a enfriamiento y calentamiento por radiación. En estos dispositivos es posible observar cambios diarios de 60 a 80°C en ambientes más severos. El diseño de sistemas BIPV necesita resolver los impactos de estas condiciones medioambientales, incluido asegurar buenos contactos eléctricos en y entre componentes del sistema.

15 Por lo tanto, se usan diversos protocolos de ensayos (por ejemplo, UL 1703) para determinar la capacidad de productos para manejar estas variaciones de temperatura, ilustradas por ejemplo en la figura 10. Un ensayo de particular interés realizado en el producto es un ensayo de resistencia en húmedo del aislamiento ("Wet Hi-pot"), especificado en UL 1703, sección 27. Por ejemplo, el dispositivo fotovoltaico no debe sufrir una ruptura dieléctrica como resultado de un voltaje de corriente continua aplicado (por ejemplo, de aproximadamente 500 voltios) cuando está sumergido en un líquido no corrosivo. Además, es deseable asegurar buen contacto eléctrico durante el tiempo de instalación para minimizar fallos de contacto durante su uso. Puede ser necesario realizar estos ensayos antes y/o después del ciclo térmico del o de los dispositivos.

20 Estos protocolos también se pueden aplicar a un sistema fotovoltaico completo en el que están conectados entre sí dos o más dispositivos fotovoltaicos. Los componentes están sometidos a tensiones y desplazamientos relativos entre sí cuando se dilatan y contraen con los cambios de temperatura. Igualmente, la superficie de los dispositivos fotovoltaicos se instalan para poder cambiar en función de la temperatura y humedad o cuando la estructura se estabiliza con el tiempo. En los casos en los que las conexiones no están conectadas con cables o miembros flexibles hay posibilidad de trayectorias de dispersión en estos dispositivos a conexiones de los dispositivos si no están diseñados o instalados apropiadamente. El problema de trayectorias de dispersión se contempla tanto en la conexión de varios dispositivos como en un solo dispositivo.

25 La presente invención se refiere a por lo menos una solución excepcional para los problemas antes mencionados.

30 Entre la bibliografía relacionada con esta tecnología se puede mencionar los siguientes documentos de patentes: U.S. 7.708.593, U.S. 7.655.508, U.S. 7.654.843, U.S. 6.948.976, U.S. 6.955.558, PCT/US 2009/04296, Pub. U.S. 2008101002, Pub. U.S. 200411107A, U.S. 7.012.188 y U.S. 7.592.537. El documento WO 2009/137347 A2 se refiere a un dispositivo conector para dispositivos fotovoltaicos integrados en edificios.

Resumen de la invención

35 Se ha encontrado que algunas versiones de diseño de BIPV como las descritas en la presente memoria no pasaron el ensayo Wet Hi-Pot después de exponerlas a tan poco como a condiciones de 50 ciclos térmicos secos y/o 3 ciclos térmicos húmedos, por lo que se cree es un fallo de la interfaz entre el conector y la estructura estratificada de varias capas. El requisito relevante de certificación UL son 200 ciclos térmicos secos y 10 ciclos térmicos húmedos. Se cree que el no cumplir los requisitos de la certificación puede ser indicativo de fallos potenciales de comportamiento a largo plazo.

40 La invención se refiere a uno o más de los asuntos/problemas antes mencionados.

45 La presente invención es un dispositivo fotovoltaico que comprende una carcasa polimérica y una estructura estratificada de varias capas que incluye un conjunto de conector y circuito electrónico, en el que el conjunto de conector y circuito electrónico está encajado al menos parcialmente en la carcasa polimérica, y comprende: un conjunto de conector que comprende una carcasa del conector y por lo menos un conector eléctrico que sobresale de la carcasa y un circuito electrónico que comprende por lo menos una barra de distribución; y una zona de conexión en la que están unidos por lo menos un conector eléctrico y la por lo menos una barra de distribución; incluyendo la zona de conexión, la carcasa del conector o ambas por lo menos un elemento barrera elastómero.

La invención se puede caracterizar además por una o cualquier combinación de las características descritas en la presente memoria, como que el por lo menos un elemento barrera elastómero conserva un valor mínimo de compresión de 5 a 30% cuando está encajado en la carcasa polimérica; el por lo menos un elemento barrera elastómero tiene una dureza Shore A entre 20 y 100 medida por ASTM D2240 00; el por lo menos un elemento barrera elastómero incluye por lo menos una estructura nervada que se proyecta fuera desde una longitud transversal de la carcasa del conector; la por lo menos una estructura nervada tiene una altura que varía entre 0,5 y 2,5 mm; la carcasa polimérica tiene un módulo de Young de la carcasa y el por lo menos un elemento barrera elastómero tiene un módulo de Young del elemento, y además la relación del módulo de la carcasa al módulo del elemento es por lo menos 500:1 a 23°C, la relación de ambos módulos es por lo menos 50:1 a -40°C, la relación de ambos módulos es por lo menos 10.000:1 a 85°C; la relación del módulo de la carcasa al módulo está dentro del 10% de 120:1 a -40°C, 2.400:1 a 23°C y 14.000:1 a 85°C; el por lo menos un elemento barrera elastómero conserva una unión adhesiva entre la zona de conexión, el alojamiento del conector o ambos y la carcasa polimérica entre -40 y 85°C; el por lo menos un elemento barrera elastómero comprende una cinta de poliisobutileno; el por lo menos un elemento elastómero barrera se selecciona del grupo que consiste en silicona, policloropreno, copolímero de butadieno/acrilonitrilo, caucho EPDM, poliuretano y poliisobutileno.

Se debe apreciar que los aspectos y ejemplos antes referenciados no son limitativos y que existen otros dentro de la presente invención, como se muestra y describe en la presente memoria.

Descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta de un ejemplo ilustrativo de un dispositivo fotovoltaico de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista en despiece ordenado de la figura 1.

La figura 3 es vista en planta de un ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico.

La figura 4 es una vista en planta de un ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico sin un elemento barrera.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico.

La figura 6 es una vista lateral de un ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico.

La figura 7 es una vista lateral en corte transversal de un ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico.

La figura 8 es una vista en perspectiva de otro ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico.

La figura 9 es una vista en planta de otro ejemplo ilustrativo de un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico.

La figura 9 es una representación gráfica de un ensayo de ciclos térmicos.

La figura 11 es una vista en perspectiva desde arriba de un ejemplo ilustrativo de un dispositivo secundario desmontable en dos dispositivos fotovoltaicos.

La figura 12 es una vista en perspectiva desde arriba de un ejemplo ilustrativo de características de fijación en dos dispositivos fotovoltaicos.

La figura 13 es una vista en perspectiva desde debajo de un ejemplo ilustrativo de un dispositivo secundario desmontable.

La figura 14 es una vista en planta (esquemática) de ejemplos ilustrativos de localizaciones de características de localización.

Descripción detallada de la realización preferida

De particular interés en esta solicitud es un conjunto mejorado de conector y circuito electrónico, que es parte de un dispositivo fotovoltaico, por ejemplo, como el descrito en la solicitud de patente PCT número PCT/US 2009/042523. Para los fines de la presente invención, el dispositivo fotovoltaico 1000 se puede definir generalmente como construido de una estructura estratificada de varias capas y que está encajado, al menos parcialmente, en una carcasa polimérica 200 (por ejemplo, mediante un proceso de moldeo en exceso, por ejemplo como se muestra

en la figura 1). El conjunto mejorado de conector y circuito electrónico 130 está conectado eléctricamente a la capa fotovoltaica 30. Puede ser conveniente ensamblar estos componentes como parte de la estructura estratificada de varias capas 100. A continuación se describen los componentes respectivos del dispositivo 1000.

Estructura estratificada de varias capas 100

- 5 Se contempla que la estructura estratificada de varias capas 100, por ejemplo, la mostrada en la figura 2, puede incluir una pluralidad de capas individuales (por ejemplo, primera capa, segunda capa, tercera capa o más) que están unidas entre sí, al menos parcialmente, formando la estructura estratificada de varias capas 100. También se contempla que en la estructura estratificada de varias capas ensambladas 100, una capa dada cualquiera puede interactuar/contactar en su superficie, al menos parcialmente, con una capa superior a su capa adyacente (por ejemplo, la primera capa puede interactuar/contactar en su superficie, al menos parcialmente, con la tercera capa).

- 10 Se puede definir que cada capa individual tiene una longitud, anchura y altura y, por lo tanto, un volumen. Cada capa puede tener también un perfil constante por toda su longitud, anchura y altura o puede ser variable. Cada capa puede tener una superficie superior, una superficie inferior y superficies laterales interpuestas. Cada capa individual puede ser de naturaleza monolítica o puede ser una construcción de varias capas o un conjunto de componentes
- 15 constituyentes. En una realización preferida, por lo menos algunas de las capas tienen un espesor que es por lo menos aproximadamente 0,001 mm, preferiblemente por lo menos aproximadamente 0,1 mm y, dependiendo de la capa, por lo menos aproximadamente 2,0 mm o más (pero preferiblemente no más de aproximadamente 1,5 mm).

- A continuación se discuten diversas realizaciones de construcción/composiciones. Se debe apreciar que cualquier capa de la estructura estratificada de varias capas 100 puede contener cualquiera o ninguno de los materiales o conjuntos. En otras palabras, cualquier realización particular de capa puede ser parte de cualquiera de las capas de la estructura estratificada de varias capas 100.

- En una realización preferida, una o más de las capas pueden funcionar como protección medioambiental ("capa de protección"), por ejemplo, generalmente la capa 10 para la estructura estratificada de varias capas, y más particularmente como protección medioambiental para las capas sucesivas. Esta capa se construye preferiblemente de un material transparente o translúcido que permita el paso de energía luminosa a través de por lo menos una capa subyacente. Este material puede ser flexible (por ejemplo, una película polimérica fina, una película de varias capas, vidrio o material compuesto vítreo) o puede ser rígida (por ejemplo, un vidrio grueso o Plexiglas™, como un policarbonato). El material también se puede caracterizar por ser resistente a la penetración o formación de humedad/partículas. La primera capa también puede actuar como filtro de ciertas longitudes de onda de luz de modo que ciertas longitudes de onda preferidas puedan llegar fácilmente a la cara opuesta de esa capa, por ejemplo, células fotovoltaicas por debajo de la capa de protección. En una realización preferida, el espesor del material de la primera capa también puede variar de aproximadamente 0,05 a 10,0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 4,0 mm y lo más preferiblemente de 0,2 a 0,8 mm. Otras características físicas, por lo menos en el caso de una película, pueden incluir: una resistencia a la tracción mayor que 200 MPa (medida de acuerdo con JIS K7127: JSA JIS 7127, Método de ensayo de propiedades de tracción de películas y hojas de material plástico, publicado en 1989); alargamiento en la tracción de 1% o más (medido de acuerdo con JIS K7127); y absorción de agua (23°C, 24 horas) de 0,05% o menos [medida de acuerdo con ASTM D570-98 (2005)].

- En una realización preferida, una o más de las capas pueden servir como mecanismo de unión (capas de unión 20 y 40), ayudando a mantener juntas algunas o todas de cualesquiera capas adyacentes. En algún caso (aunque no siempre), también deben permitir que la transmisión de una cantidad y tipo deseado de energía luminosa llegue a capas adyacentes. La capa de unión también puede actuar compensando irregularidades geométricas de las capas adyacentes o trasladadas a través de esas capas (por ejemplo, cambios de espesor). También pueden servir permitiendo flexión y movimiento entre capas debido a cambio de temperatura y movimiento físico y curvado. En una realización preferida, la capa de unión puede consistir esencialmente en una película o malla adhesiva, preferiblemente de una olefina (especialmente olefinas funcionalizadas, como olefinas con injertos de silanos), EVA (etileno/acetato de vinilo), silicona, PVB [poli(vinilbutiral)] o material similar. El espesor preferido de esta capa varía de aproximadamente 0,1 a 1,0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,2 a 0,8 mm y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,25 a 0,5 mm.

- En una realización preferida, una o más de las capas pueden servir como capa de protección medioambiental (capas posteriores 50), por ejemplo, para proteger de la humedad y/o de material en partículas de las capas superiores (o inferiores si son capas adicionales). Preferiblemente son de un material flexible (por ejemplo, una película polimérica fina), una hoja metálica, una película de varias capas o una hoja de caucho. En una realización preferida, el material de la capa posterior puede ser impermeable a la humedad y su espesor varía de aproximadamente 0,05 a 10,0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 4,0 mm y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,2 a 0,8 mm. Otras características físicas pueden incluir: alargamiento en la rotura de aproximadamente 20% o más (medido de acuerdo con ASTM D882-89); resistencia a la tracción de

aproximadamente 25 MPa o más (medida de acuerdo con ASTM D882-09); y resistencia al rasgado de aproximadamente 70 kN/m o más (medida de acuerdo con el método de Graves). Ejemplos de materiales preferidos incluyen placa de vidrio, PET, hoja de aluminio, Tedlar™ (marca comercial registrada de DuPont) o una combinación de los mismos.

5 En una realización preferida, una o más de las capas pueden funcionar como capa barrera adicional (capa barrera suplementaria 60), protegiendo las capas adyacentes superiores de las condiciones medioambientales y de daño físico que pueda ser causado por cualesquiera características de la estructura sobre las que está sometida la estructura estratificada de varias capas 100 (por ejemplo, irregularidades en un tejado, objetos que sobresalen, etc.). También se contempla que una capa barrera suplementaria pueda proporcionar otras funciones, como barreras 10 térmicas, conductores térmicos, función adhesiva, etc. Se contempla que ésta sea una capa opcional y pueda no ser necesaria. La capa barrera suplementaria puede ser de un único material o de una combinación de varios materiales: por ejemplo, puede incluir un cañamazo ligero o material de refuerzo. En una realización preferida, el material de la capa barrera suplementaria puede ser impermeable, al menos parcialmente, a la humedad y su espesor puede variar también de aproximadamente 0,25 a 10,0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,5 a 2,0 mm y lo más preferiblemente de 0,8 a 1,2 mm. Es preferible que esta capa tenga un alargamiento en la rotura de aproximadamente 20% o más (medido de acuerdo con ASTM D882-09), una resistencia a la tracción de aproximadamente 10 MPa o más (medida de acuerdo con ASTM D882-09) y una resistencia al rasgado de aproximadamente 35 kN/m o más (medida por el método de Graves). Ejemplos de materiales preferidos de los que pueda estar compuesta la capa barrera incluyen poliolefina termoplástica (TPO), elastómero termoplástico, copolímero de bloques de olefinas (OBC), cauchos naturales, cauchos sintéticos, poli(cloruro de vinilo) y otros materiales elastómeros y plastómeros. Alternativamente, la capa protectora puede estar compuesta de materiales más rígidos para proporcionar protección estructural y medioambiental adicional. La rigidez adicional también puede ser deseable para mejorar el coeficiente de dilatación lineal de la estructura estratificada de varias capas 100 y mantener las dimensiones deseadas durante fluctuaciones de la temperatura. Ejemplos de materiales de la capa protectora para proporcionar propiedades estructurales incluyen materiales poliméricos, como poliolefinas, poliéster-amidas, polisulfona, acetal, resina acrílica, poli(cloruro de vinilo), nailon, policarbonato, resina fenólica, polieteretercetona, poli(tereftalato de etileno), resinas epoxídicas, incluidos vidrio y materiales compuestos con cargas minerales o cualquier combinación de los mismos.

En una realización preferida, una o más de las capas (capa fotovoltaica 30) puede ser construida de cualquier número de células fotovoltaicas o conjuntos de células conectadas, que se pueden adquirir actualmente en el comercio o pueden ser seleccionadas de células fotovoltaicas futuras. De acuerdo con una realización, se contempla que el conjunto mejorado de conector y circuito electrónico 130 sea parte de esta capa de la estructura estratificada de varias capas 100 y se describe más en secciones siguientes de esta memoria.

Generalmente, estas células o conjuntos de células fotovoltaicas funcionan convirtiendo energía luminosa en energía eléctrica y transfieren la energía a y desde el dispositivo 1000 a través del conjunto 130. La parte fotoactiva de la célula fotovoltaica 32 es el material que convierte energía luminosa en energía eléctrica. Se puede usar cualquier material conocido que proporcione esa función, incluido silicio cristalino, silicio amorfo, CdTe, GaAs, células solares sensibilizadas por colorantes (denominadas también células de Gratezel), células solares orgánicas/poliméricas o cualquier material que convierta luz solar en electricidad mediante el efecto fotoeléctrico. Sin embargo, preferiblemente la capa fotoactiva es una capa de calcogenuro (como seleniuro, sulfuro o seleniuro-sulfuro) de un elemento de los grupos I-B o III-A de la tabla periódica. Ejemplos más específicos incluyen seleniuros de cobre-indio, seleniuros de cobre-indio-galio, seleniuros de cobre-galio, sulfuros de cobre-indio, sulfuros de cobre-indio-galio, seleniuros de cobre-galio, sulfuros-seleniuros de cobre-indio, sulfuros-seleniuros de cobre-galio y sulfuros-seleniuros de cobre-indio-galio (todos los cuales se denominan CIGSS en la presente memoria). Estos compuestos pueden ser representados por la fórmula $Cu_{1-x}Ga_xSe_{2-y}S_y$, en la que x es 0 a 1 e y es 0 a 2. Los preferidos son seleniuros de cobre-indio y seleniuros de cobre-indio-galio. También se contemplan en la presente memoria capas electroactivas adicionales, como una o más de capas emisoras (tampón), capas conductoras (por ejemplo, capas conductoras transparentes), etc., conocidas en la técnica como útiles en células basadas en compuestos CIGSS. Estas células pueden ser flexibles o rígidas y pueden tener una diversidad de formas y tamaños, pero generalmente son frágiles y expuestas a degradación medioambiental. En una realización preferida, el conjunto de célula fotovoltaica es una célula que se puede curvar sin agrietamiento sustancial y/o pérdida significativa de funcionalidad. Ejemplos de células fotovoltaicas se indican y describen en una serie de patentes y publicaciones, incluidas US3767471, US4465575, US20050011550 A1, EP841706 A2, US 20070256734 A1, EP1032051 A2, JP2216874, JP214368 y JP10189924A.

55 Se contempla que la carcasa polimérica 200 pueda ser una compilación de componentes/conjuntos, pero preferiblemente es generalmente un artículo polimérico formado inyectando un polímero (o mezcla de polímeros) en un molde (con o sin insertos, como la estructura estratificada de varias capas 100 o los otros componentes), por ejemplo, los descritos en la solicitud de patente internacional actualmente pendiente de tramitación número

PCT/US09/042496. La carcasa polimérica 200 actúa como soporte estructural principal del dispositivo 1000 y debe ser construida de acuerdo con esto. Por ejemplo, puede actuar esencialmente como un material estructural plástico.

Se contempla que las composiciones que constituyen la carcasa polimérica 200 tengan también un coeficiente de dilatación lineal de aproximadamente $0,5 \times 10^{-6}$ a aproximadamente 140×10^{-6} mm/mm.°C, preferiblemente de aproximadamente 3×10^{-6} a aproximadamente 50×10^{-6} mm/mm.°C, más preferiblemente de aproximadamente 5×10^{-6} a aproximadamente 30×10^{-6} mm/mm.°C y lo más preferiblemente de aproximadamente 7×10^{-6} a aproximadamente 25×10^{-6} mm/mm.°C. Lo más deseablemente, el coeficiente de dilatación lineal de la composición que constituye la carcasa polimérica 200 debe ser muy próximo al coeficiente de dilatación lineal de la capa 10 (o en algunos casos al de toda la estructura 100). Preferiblemente el coeficiente de dilatación lineal de la composición que constituye la carcasa polimérica 200 descrita en la presente memoria se caracteriza también porque está dentro del factor 20, más preferiblemente dentro del factor 15, aún más preferiblemente dentro del factor 10, aún más preferiblemente dentro del factor 5 y lo más preferiblemente dentro del factor 2 del coeficiente de dilatación lineal de la capa 10 (o de la estructura 100). Por ejemplo, si la capa 10 tiene un coeficiente de dilatación lineal de 9×10^{-6} mm/mm.°C, entonces el coeficiente de dilatación lineal de la composición de moldeo está preferiblemente entre 180×10^{-6} y $0,45 \times 10^{-6}$ mm/mm.°C (factor 20), más preferiblemente entre 135×10^{-6} y $0,6 \times 10^{-6}$ mm/mm.°C (factor 5), aún más preferiblemente entre 90×10^{-6} y $0,9 \times 10^{-6}$ mm/mm.°C (factor 10), aún más preferiblemente entre 45×10^{-6} y $1,8 \times 10^{-6}$ mm/mm.°C (factor 5) y lo más preferiblemente entre 18×10^{-6} y $4,5 \times 10^{-6}$ mm/mm.°C.

En algunas realizaciones de los artículos fotovoltaicos aquí descritos, el conjunto 100 incluye una capa barrera de vidrio. Si el conjunto 100 incluye una capa de vidrio, el coeficiente de dilatación lineal de la composición de moldeo es preferiblemente menor que 80×10^{-6} mm/mm.°C, más preferiblemente menor que 70×10^{-6} mm/mm.°C, aún más preferiblemente menor que 50×10^{-6} mm/mm.°C y lo más preferiblemente menor que 30×10^{-6} mm/mm.°C. Preferiblemente el coeficiente de dilatación lineal de la nueva composición es mayor que 5×10^{-6} mm/mm.°C.

En una realización preferida, la carcasa 200 puede comprender (estar compuesto sustancialmente de) un material estructural. Este material estructural puede ser un plástico moldeable con o sin carga (por ejemplo, poliolefinas, caucho de acrilonitrilo-butadieno-estireno, cauchos de estireno-butadieno hidrogenados, poliéster-amidas, poliéter-imida, polisulfona, acetal, resina acrílica, poli(cloruro de vinilo), nailon, poli(tereftalato de etileno), policarbonato, poliuretanos termoplásticos y termoestables, cauchos naturales y sintéticos, resinas epoxídicas, poliestireno o cualquier combinación de los mismos. Las cargas (preferiblemente en una cantidad de hasta 50% en peso) pueden incluir una o más de las siguientes: colorantes, materiales ignífugos o antiinflamables, materiales reforzantes (como fibras minerales o de vidrio) y modificadores de la superficie. El plástico puede incluir también antioxidantes, agentes de desmoldeo, agentes de soplado y otros aditivos comunes de los plásticos. En una realización preferida, como carga se usa fibra de vidrio. La fibra de vidrio tiene preferiblemente un longitud (después del moldeo) de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2,5 mm, con una longitud media que varía de aproximadamente 0,7 a 1,2 mm.

En una realización el material [composición(es)] estructural tiene un índice de fluidez en estado fundido de por lo menos 5 g/10 min, más preferiblemente de por lo menos 10 g/10 min. El índice de fluidez en estado fundido es preferiblemente menor que 100 g/10 min, más preferiblemente menor que 50 g/10 min y lo más preferiblemente menor que 30 g/10 min. El índice de fluidez en estado fundido se determinó de acuerdo con el método ASTM D1238-04, "Método de ensayo normalizado revisión C de índices de fluidez en estado fundido de materiales termoplásticos por plastómero de extrusión, condición L (230°C/2,16 kg), 2004. Se usó también este mismo método de ensayo y condición en el caso de las resinas de polipropileno usadas en esta solicitud. En esta invención el índice de fluidez en estado fundido del polietileno y copolímeros de etileno/ α -olefinas se midió usando la condición E (190°C/2,16 kg), denominado comúnmente índice del fundido.

En todas las realizaciones, las composiciones tienen un módulo de flexión de por lo menos 500 MPa, más preferiblemente de por lo menos 600 MPa y lo más preferiblemente de por lo menos 700 MPa. De acuerdo con la realización preferida en la que la estructura estratificada de varias capas 100 incluye una capa de vidrio, el módulo de flexión es preferiblemente por lo menos 1.000 MPa y no mayor que 7.000 MPa. De acuerdo con la segunda realización, el módulo de flexión es no mayor que 1.500 MPa, más preferiblemente no mayor que 1.200 MPa y lo más preferiblemente no mayor que 1.000 MPa. El módulo de flexión de las composiciones se determinó de acuerdo con el método ASTM D790-07 (2007) usando una velocidad de ensayo de 2 mm/min. También se contempla que las composiciones que constituyen la carcasa polimérica 200 tengan un coeficiente de dilatación lineal de aproximadamente 25×10^{-6} a 70×10^{-6} mm/mm.°C, más preferiblemente de aproximadamente 27×10^{-6} a 60×10^{-6} mm/mm.°C y lo más preferiblemente de aproximadamente 30×10^{-6} a 40×10^{-6} mm/mm.°C.

Se contempla que la carcasa 200 también se pueda caracterizar por tener un módulo de Young igual a $7.600 \pm 20\%$ a -40°C , igual a $4.200 \pm 20\%$ a 23°C e igual a $2.100 \pm 20\%$ a 85°C .

Las composiciones útiles en esta invención se caracterizan por tener un índice térmico relativo (ITR) de la resistencia eléctrica y de la resistencia mecánica de por lo menos 85°C, preferiblemente de por lo menos 90°C, más preferiblemente de por lo menos 95°C, aún más preferiblemente de por lo menos 100°C y lo más preferiblemente de por lo menos 105°C. Preferiblemente, las nuevas composiciones se caracterizan por tener un índice térmico relativo de la resistencia eléctrica y de la resistencia mecánica de por lo menos 85°C, preferiblemente de por lo menos 90°C, más preferiblemente de por lo menos 95°C, aún más preferiblemente de por lo menos 100°C y lo más preferiblemente de por lo menos 105°C. Lo más preferiblemente, estas composiciones se caracterizan por tener un índice térmico relativo de la resistencia eléctrica y de la resistencia mecánica y un índice térmico relativo del impacto mecánico de por lo menos 85°C, preferiblemente de por lo menos 90°C, más preferiblemente de por lo menos 95°C, aún más preferiblemente de por lo menos 100° y lo más preferiblemente de por lo menos 105°C.

El índice térmico relativo se determina por el procedimiento de ensayo detallado en UL 746B (29 de noviembre de 2000). Esencialmente, al inicio del ensayo se mide una característica clave (por ejemplo, la resistencia a la tracción) del plástico y después se colocan las muestras a por lo menos cuatro temperaturas elevadas (por ejemplo, 130, 140, 150 y 160°C) y se ensayan periódicamente las muestras durante varios meses. Se ensayan después las reducciones de las propiedades clave y los criterios de trabajo establecidos a partir de resultados comparativos de materiales conocidos de servicio probado. Se determina después la vida útil eficaz de la muestra desconocida comparada con la del material conocido. El índice térmico relativo se expresa en grados centígrados. El ensayo necesita un mínimo de 5.000 horas para completarse y puede ser costoso y necesitar mucho tiempo.

Como el índice térmico relativo es un ensayo costoso y que necesita mucho tiempo, una característica útil para orientar a los expertos a seleccionar composiciones útiles es el punto de fusión, determinado por calorimetría de exploración diferencial (DSC). En las composiciones consideradas útiles en esta invención, se prefiere que, en los ensayos de calorimetría de exploración diferencial, en una parte significativa de la composición no se observe fusión a temperaturas menores que 160°C y que preferiblemente no se observe fusión por debajo de 160°C en toda la composición. Los perfiles de la calorimetría de exploración diferencial se determinaron de acuerdo con el método ASTM D7426-08 (2008) usando una velocidad de calentamiento de 10°C/min. Si una fracción significativa de la composición moldeada por inyección funde a temperaturas inferiores a 160°C, es poco probable que la composición pase los ensayos UL del índice térmico relativo de la resistencia eléctrica, resistencia mecánica, inflamabilidad e impacto mecánico con un valor suficientemente alto para funcionar adecuadamente cuando se usa en el dispositivo fotovoltaico 1000.

Se contempla que la carcasa polimérica 200 pueda tener cualquier forma y tamaño. Por ejemplo, puede ser cuadrada, rectangular, triangular, oval, circular y de cualquier combinación de estas formas.

Conjunto de conector y circuito electrónico 130

De acuerdo con una primera realización, se contempla que el conjunto mejorado de conector y circuito electrónico 130 se pueda usar para resolver uno o más de los problemas descritos en esta memoria. Funcionalmente, el conjunto 130 se comporta como conducto/puente para transportar electricidad a y desde el dispositivo 1000. Se contempla que el conjunto 130 pueda estar compuesto de por lo menos cuatro componentes principales: un alojamiento 230 del conector, por lo menos un conector eléctrico 330, por lo menos un circuito electrónico 430 y por lo menos un elemento barrera 530, por ejemplo, el mostrado en la figura 3. Cada componente se describirá más en los párrafos siguientes.

Generalmente, los materiales contemplados para cada uno de los componentes antes descritos son apropiados para las funciones dadas. Por ejemplo, los alojamientos y elementos descritos a continuación están compuestos de materiales algo rígidos que pueden soportar las condiciones de uso. Se contempla el uso de materiales plásticos (termoplásticos y termoestables), metales, materiales cerámicos y materiales compuestos. No sorprendentemente, los alojamientos y estructuras de los elementos se construyen preferiblemente de materiales no conductores eléctricos y los miembros y terminales eléctricos de materiales conductores eléctricos. Los materiales no conductores eléctricos pueden ser materiales inorgánicos u orgánicos. Ejemplos de materiales poliméricos preferidos incluyen materiales termoplásticos y termoestables como, por ejemplo, olefinas con o sin cargas, compuestos estirénicos, polipropileno, policarbonato, acrilonitrilo-butadieno-estireno, poli(tereftalato de butileno), poli(óxido de fenileno), poli(éter de fenileno), poliflamida, poli(sulfuro de fenileno)-poliamida, poliaramida, elastómeros poliméricos, caucho natural o sintético, materiales cerámicos o cualquier combinación de los mismos. Los materiales conductores preferidos incluyen metales (por ejemplo, plata, estaño, acero, oro, aluminio, cobre, bronce o cualquier combinación de los mismos) recubiertos o no recubiertos y/o polímeros conductores.

El alojamiento 230 del conector funciona alojando un extremo del por lo menos un conector eléctrico 330 y sirve como estructura de contacto con conectores externos (no mostrados) que pueden interconectar el dispositivo fotovoltaico 1000 a una serie de dispositivos externos (por ejemplo, otros dispositivos fotovoltaicos, un inversor,

dispositivos conectores laterales, etc.). El alojamiento 230 comprende generalmente un cuerpo principal 240 y un cuello que sobresale 250, por ejemplo, como el ilustrado en la figura 4.

5 Se contempla que, en el dispositivo fotovoltaico ensamblado 1000, el cuerpo principal 240 está encapsulado, al menos parcialmente, por la carcasa 200 y el cuello 250 está encapsulado sustancialmente (por ejemplo, por lo menos aproximadamente un 90% de su superficie) o encapsulado totalmente por la carcasa 200. El cuerpo principal tiene preferiblemente un espesor T_{CP} entre aproximadamente 7,0 y 15,0 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 9,0 y 12,5 mm. También se contempla que el cuello sea generalmente por lo menos aproximadamente 1,5 a aproximadamente 4,0 mm más fino que el cuerpo principal 240.

10 En una realización ilustrativa mostrada en la figura 7, el cuello 250 incluye un saliente opcional 252. Se contempla que el saliente 252 del cuello pueda funcionar como medio de posicionamiento y/o como adyuvante de retención del por lo menos un elemento barrera 530. En la realización ilustrativa, el saliente 252 puede estar situado a una distancia aproximadamente 50% fuera del cuerpo principal 240. Este saliente 252 del cuello también puede sobresalir en una dirección aproximadamente perpendicular a la superficie del cuello una distancia de aproximadamente 1,0 mm. Se contempla que el tamaño del saliente 252 del cuello pueda ser tanto como dos a tres veces el de este ejemplo ilustrativo y que pueda estar situado en cualquier parte del cuello 250.

15 El por lo menos un conector eléctrico 330 funciona transportando electricidad a través del alojamiento 230 del conector. Como se muestra en la figura 4 (esta ilustración muestra dos conectores eléctricos) el conector 330 sobresale de la porción del cuello 250 del alojamiento 230 y se solapa (y funcionalmente se conecta eléctricamente) con el circuito electrónico 430 (se muestran también dos) en la zona de conexión 450. Se contempla que la zona de conexión 450 pueda ser un solo punto o un espacio que varía de unos pocos milímetros a unos pocos centímetros. La conexión eléctrica entre el conector y el circuito se puede realizar por cualquier técnica conocida, por ejemplo, soldadura, unión mediante un tercer metal de menor temperatura de fusión o uso de adhesivos conductores.

20 El por lo menos un circuito electrónico 430 puede funcionar como puente desde las células fotovoltaicas 32 al conector eléctrico 330 y/o a cualesquiera otros componentes eléctricos en el dispositivo 1000. Se contempla que el circuito 430 pueda comprender generalmente lo que se conoce en la industria como barra de distribución.

25 El por lo menos un elemento barrera 530 puede funcionar ayudando al aislamiento del conector eléctrico 330 y/o el circuito electrónico 430 de contaminantes medioambientales externos (por ejemplo, aire, agua, polvo, suciedad, etc.) después de que se haya combinado el estratificado de varias capas 100 con la carcasa 200. De particular interés es que el elemento barrera 530 realice esta función donde haya una separación entre la superficie exterior de la carcasa 200 y el alojamiento 230 del conector (por ejemplo, debido a tensiones mecánicas o medioambientales).

30 Se puede definir además que el por lo menos un elemento barrera 530 tiene una longitud 540, una anchura 550 y un espesor 560. El elemento 530 está situado generalmente alrededor de (envolviendo) una parte 250 del cuello del conector. Se contempla que se pueda alargar de modo que también esté situado alrededor de una parte del conector eléctrico 330 y potencialmente en por lo menos una parte de la zona de conexión 450.

35 El elemento barrera 530 puede tener un perfil transversal generalmente plano (por ejemplo, la figura 8) o puede incluir una o más estructuras salientes (por ejemplo, las figuras 6 y 7). Se contempla que la estructura saliente aumente la funcionalidad de aislamiento del elemento barrera. Se contempla que la altura de la estructura saliente pueda ser de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2,5 mm.

40 En una realización preferida, el elemento barrera puede comprender un material elastómero, como silicona, policloropreno, copolímero de butadieno/acrilonitrilo, caucho EPDM, poliuretano, poliisobutileno o cualquier combinación de los mismos. Generalmente, es preferible que el material tenga una dureza Shore A entre aproximadamente 10 y 150, medida de acuerdo con ASTM D2240 00, más preferiblemente entre aproximadamente 15 y 120 y lo más preferiblemente entre aproximadamente 20 y 100. Un ejemplo de elemento barrera disponible comercialmente es la cinta de butilo HelioSeal™ PVS 101, de ADCO, mostrada en la figura 8.

45 En una realización preferida, el material del elemento barrera se selecciona de modo que funcione creando una unión adhesiva entre la zona de conexión, el alojamiento del conector o ambos y la carcasa polimérica. Preferiblemente esta unión conserva su naturaleza adhesiva por lo menos entre aproximadamente -40 y 85°C, más preferiblemente entre -50 y 100°C. Preferiblemente la unión puede conservar un sellado hermético y aislar así los componentes eléctricos de contaminantes medioambientales externos durante y después de los ensayos antes descritos en esta memoria.

50 En relación con las propiedades del material de la carcasa 200, en una realización preferida, el material del elemento barrera tiene un módulo de Young tal que la relación del módulo del material de la carcasa al módulo del material del elemento barrera es por lo menos aproximadamente 500:1 a 23°C, por lo menos aproximadamente 50:1 a -40°C y por lo menos aproximadamente 10.000:1 a 85°C. Se contempla que estos valores puedan ser aproximadamente 25

a 50% más bajos o más altos que los indicados anteriormente, conservándose todavía la funcionalidad deseada. Por ejemplo, el material del elemento barrera tiene un módulo de Young tal que la relación del módulo del material de la carcasa al módulo del material del elemento barrera es por lo menos aproximadamente 250:1 a 23°C, por lo menos aproximadamente 25:1 a -40°C y por lo menos aproximadamente 5.000:1 a 85°C. Las relaciones más preferidas son aproximadamente 120:1 a -40°C, 2.400:1 a 23°C y 14.000:1 a 85°C. En una realización alternativa, el material del elemento barrera tiene un módulo de Young tal que la relación del módulo del material de la carcasa al módulo del material del elemento barrera es por lo menos aproximadamente 240:1 a 23°C, por lo menos aproximadamente 10:1 a -40°C y por lo menos aproximadamente 500:1 a 85°C y lo más preferiblemente por lo menos aproximadamente 15:1 a -40°C, 400:1 a 23°C y 1.000:1 a 85°C.

10 Ejemplos

En un primer ejemplo ilustrativo, mostrado en las figuras 3 y 5-7, se describe un elemento barrera 530 que está dispuesto sólo en la parte 250 del cuello. En este ejemplo, el elemento barrera 530 comprende la parte 250 del cuello y cubre aproximadamente el 60% de su longitud y también se apoya en el cuerpo principal 240. Incluye dos estructuras salientes 570 que sobresalen aproximadamente 0,5 mm de la superficie. Como se muestra en la figura 5, la carcasa 200 cubre al elemento barrera 530 y tiene un espesor mínimo de aproximadamente 1,5 mm por encima de los salientes 570. En este ejemplo, el elemento barrera conserva por lo menos un valor mínimo de compresión de aproximadamente 5 a 30% cuando está encajado en la carcasa polimérica 200.

En un segundo ejemplo ilustrativo, mostrado en la figura 8, se describe un elemento barrera 530 que está dispuesto en una parte de la parte del cuello 250, el conector eléctrico 330 y en por lo menos una parte de la zona de conexión 450. En este ejemplo, el elemento barrera 530 comprende una tira de poliisobutileno (por ejemplo, una cinta de butilo de 44,5 mm de longitud y 12 mm de anchura). El material está envuelto alrededor del conector, por ejemplo como se muestra en la figura 8. La dimensión longitudinal se solapa aproximadamente 3-10 mm que ha sido envuelta aproximadamente 1,5 veces alrededor de los componentes y se apoya en el saliente 252. En este ejemplo, el elemento barrera está configurado para conservar una unión adhesiva entre la zona de conexión, el alojamiento del conector o ambos y la carcasa polimérica entre aproximadamente -40°C y 85°C. También se contempla, pero no se muestra, que este tipo de elemento barrera 530 puede estar en su forma o como pasta. Un ejemplo de "pasta" puede ser el uso de butilo HelioSeal® PVS 101 aplicado a temperatura más alta (por ejemplo, mediante una pistola de calafateo calentada), en lugar de aplicar la cinta a temperatura ambiente.

En un tercer ejemplo ilustrativo, mostrado en la figura 9, el elemento barrera comprende un recubrimiento aplicado al conector 330 y al circuito eléctrico 430. Este recubrimiento se aplica después de unir el conector 330 y el circuito 430 en la zona de conexión 450 (por ejemplo, mediante soldadura, unión con un tercer metal de menor punto de fusión o con un adhesivo conductor). Se contempla que este recubrimiento pueda ser aplicado después de la unión por lo que se puede crear una conexión eléctrica positiva.

Localizadores

En otro aspecto de la presente invención, se cree que otro modo potencial de fallo en cumplir los requisitos discutidos en esta solicitud puede estar relacionado con la instalación de por lo menos dos dispositivos fotovoltaicos 1000 con por lo menos un conector eléctrico 330 entre ellos en la estructura de un edificio. Se cree que una instalación inadecuada y/o el diseño específico de los dispositivos fotovoltaicos 1000 pueden influir en casos de hechos potenciales de comportamiento a largo plazo.

Se contempla que esto pueda ser resuelto usando un dispositivo secundario desmontable 1100 que sitúa y/o sitúa y compensa la dilatación relacionada con la temperatura durante la instalación. Otro ejemplo de dicha solución discutida se detalla más a continuación y en las figuras 11-14.

Se contempla que un dispositivo secundario desmontable 1100 pueda fijar mutuamente dispositivos fotovoltaicos 1000 de modo que limite la separación de los componentes durante la instalación. Se contempla que estas características 1210 pueden ser salientes o huecos en los dispositivos fotovoltaicos 1000, con características de acoplamiento 1220 en el dispositivo 1100. También se contempla que estas se puedan usar específicamente para este fin o para otras funciones, como sujeción con clavos o tornillos: en las figuras 11-13 se muestran ejemplos ilustrativos. Se contempla que el dispositivo secundario desmontable 1100 se pueda construir de una serie de materiales con ciertas características, como resistencia a la abrasión, rigidez (módulo o elasticidad) y coeficiente de dilatación lineal bajo. Ejemplos de materiales incluyen: metales, materiales cerámicos y plásticos de diseño (como nailon, policarbonato, polipropileno, ABS, etc.).

Aunque este dispositivo secundario desmontable 1100 se puede basar en posiciones muy cerca del punto de conexión, se puede situar fuera de cualquier borde del dispositivo. Por ejemplo, se pueden usar combinaciones basadas en los puntos de la situación mostrados en la figura 14. Se pueden elegir combinaciones de a-a, b-b, c-c, d-d, e-e, etc. Pueden ser deseables otras combinaciones para ciertas secuencias de instalación o longitudes de

accesorios: b1-b2, b1-c2. Para verificar la angulosidad, se pueden elegir combinaciones tales como e1 a a2 o c1 a a2.

El dispositivo de posicionamiento se puede diseñar para tolerancias deseadas en la posición de un dispositivo con respecto a otro permitiendo también variaciones en posición y condiciones medioambientales. Dichas características del posicionador como tamaño con respecto a puntos de posición del dispositivo fotovoltaico, coeficiente de dilatación lineal, rigidez y geometría de localización se pueden combinar para minimizar la variabilidad en el distanciamiento y permitir también un grado de ajuste entre los dos dispositivos. El tamaño del posicionador debe ser tal que defina una distancia máxima entre dispositivos fotovoltaicos de modo que el error máximo en la instalación del dispositivo sea menor que el permitido por el localizador. Se puede ver un ejemplo en la figura 13, en la que la distancia entre los alfileres define la longitud entre dispositivos y puntos del localizador (por ejemplo, 1.210, mostrada esquemáticamente como a, b, c, d o e, como se muestra en la figura 14). Preferiblemente el dispositivo es de tamaño pequeño para minimizar el coeficiente de dilatación lineal con respecto a movimiento y errores de deflexión de la carga de servicio. Preferiblemente la distancia del dispositivo entre puntos de localización es menor que 100 mm, más preferiblemente menor que 50 mm y lo más preferiblemente menor que 25 mm. El coeficiente de dilatación lineal es preferiblemente menor que 100×10^{-6} mm/mm.°C, más preferiblemente menor que 50×10^{-6} mm/mm.°C y lo más preferiblemente menor que 10×10^{-6} mm/mm.°C. El módulo de elasticidad es preferiblemente mayor que 2.000 MPa, más preferiblemente mayor que 20.000 MPa y lo más preferiblemente mayor que 50.000 MPa.

El dispositivo de localización puede ser diseñado para localizar sólo en un solo eje o en varios ejes, dependiendo de la aptitud de ajuste y de si otras características de localización están ya incorporadas en los dispositivos fotovoltaicos. Por ejemplo, un dispositivo que se localiza sólo en una única dirección (figuras 11, 12 y 13) puede necesitar sólo definir la distancia entre dos puntos. Esto puede ser deseable cuando el movimiento del eje perpendicular a los puntos de localización está ya limitado, como se muestra por el dispositivo secundario desmontable 1.000 (como el mostrado, por ejemplo, en las figuras 11 y 12). Si no hay otro medio de localización, el localizador puede definir la posición en dos o más ejes, como se muestra en la figura 14 en la que las interfaces de localización están definidas en todos los planos excepto el plano de montaje.

Salvo que se especifique lo contrario, las dimensiones y geometrías de las diversas estructuras descritas en la presente memoria no son limitativas de la invención y son posibles otras dimensiones o geometrías. Los componentes estructurales plurales pueden ser proporcionados por una estructura simple integrada. Alternativamente, una estructura simple integrada puede estar dividida en componentes plurales distintos. Además, aunque una característica de la presente invención haya podido ser descrita en el contexto de sólo una de las realizaciones ilustradas, para una aplicación dada, se puede combinar dicha característica con una o más características de otras realizaciones. De lo anterior también se puede apreciar que la fabricación de las estructuras excepcionales aquí descritas y el funcionamiento de ellas constituyen también métodos de acuerdo con la presente invención.

Se ha descrito la realización preferida de la presente invención. Sin embargo, los expertos en la técnica deben comprender que ciertas modificaciones están dentro de la descripción de esta invención. Por lo tanto, se deben estudiar las reivindicaciones siguientes para determinar el verdadero alcance y contenido de la invención.

Todos los valores numéricos citados en la descripción anterior incluyen todos los valores desde el valor inferior hasta el valor superior en incrementos de una unidad siempre que estén separados por al menos 2 unidades entre cualquier valor inferior y cualquier valor superior. Como ejemplo, si se especifica que la cantidad de un componente o el valor de una variable del proceso como, por ejemplo, la temperatura, presión, tiempo, etc. es, por ejemplo, de 1 a 90, preferiblemente de 22 a 80, más preferiblemente de 30 a 70, se pretende que en esta memoria están enumerados expresamente valores tales como 15 a 85, 22 a 68, 43 a 51, 30 a 32, etc. En el caso de valores menores que uno, se considera apropiado que una unidad es 0,0001, 0,001, 0,01 o 0,1. Estos son sólo ejemplos de lo que se pretende específicamente y se debe considerar que todas las combinaciones posibles de valores numéricos comprendidos enumerados entre el valor más bajo y el valor más alto están especificados expresamente en esta solicitud de una manera similar.

Salvo que se especifique lo contrario, todos los intervalos incluyen los dos puntos extremos y todos los números entre los puntos extremos. El uso de "aproximadamente" en relación con un intervalo se aplica a los dos extremos del intervalo. Así, "aproximadamente 20 a 30" abarca "aproximadamente 20 a aproximadamente 30", incluidos los dos los puntos extremos especificados.

Las descripciones de todos los artículos y referencias, incluidas solicitudes y publicaciones de patentes, se incorporan como referencia para todos los fines.

El término “que consiste esencialmente” para describir una combinación incluye los elementos, ingredientes, componentes o etapas identificadas, y dichos otros elementos, ingredientes, componentes o etapas no afectan materialmente a las características básicas y nuevas de la combinación.

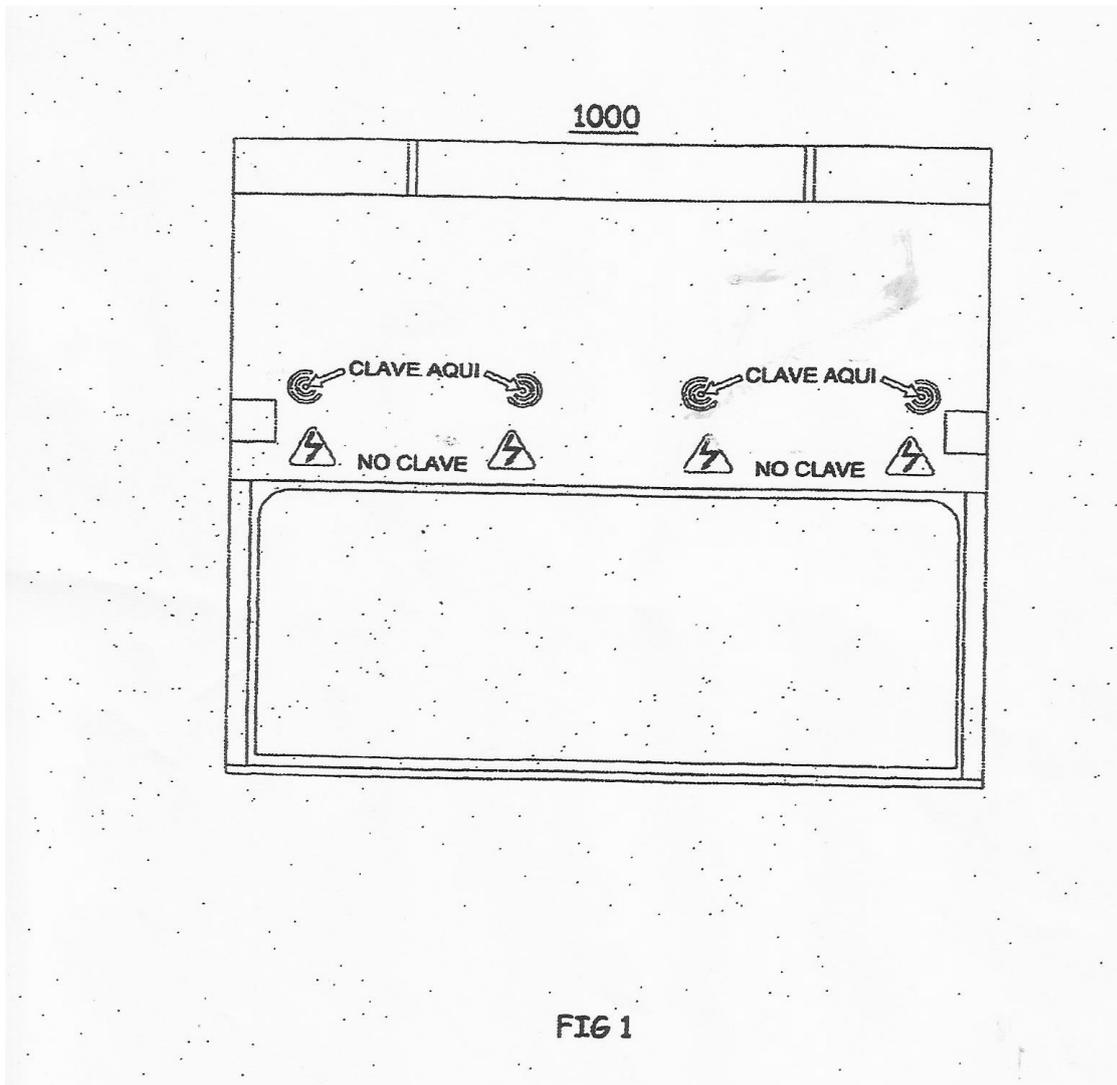
5 El uso de los términos “que comprende” o “que incluye” para describir combinaciones de elementos, ingredientes, componentes o etapas contempla también realizaciones que consisten esencialmente en los elementos, ingredientes, componentes o etapas.

10 Los elementos, ingredientes, componentes o etapas plurales pueden ser proporcionados por un único elemento, ingrediente, componente o etapa integrada. Alternativamente, un solo elemento, ingrediente, componente o etapa puede estar dividido en elementos, ingredientes, componentes o etapas plurales distintos. La descripción de “uno” para describir un elemento, ingrediente, componente o etapa no excluye elementos, ingredientes, componentes o etapas adicionales. Todas las referencias a elementos o metales que pertenezcan a un grupo determinado se refiere a la tabla periódica de los elementos publicada y registrada por CRC Press Inc., 1989. Todas las referencias a grupo o grupos deben ser al grupo o grupos reflejados en esa tabla periódica de los elementos que usa el sistema de la IUPAC para numerar los grupos.

15

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo fotovoltaico que comprende:
una carcasa polimérica (200) y
una estructura estratificada de varias capas (100) que incluye un conjunto de conector y circuito electrónico (130);
- 5 en el que el conjunto de conector y circuito electrónico está encajado, al menos parcialmente, en la carcasa polimérica y comprende:
un conjunto de conector que comprende
un alojamiento (230) del conector y
por lo menos un conector eléctrico (330) que sobresale del alojamiento, y
- 10 un circuito electrónico que comprende
por lo menos una barra de distribución (430), y
una zona de conexión (450) donde están unidos el por lo menos un conector eléctrico y la por lo menos una barra de distribución,
- 15 incluyendo la zona de conexión, el alojamiento del conector o ambos por lo menos un elemento barrera elastómero (530).
2. El dispositivo fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el por lo menos un elemento barrera elastómero conserva un valor mínimo de compresión de 5 a 30% cuando está encajado en la carcasa polimérica.
3. El dispositivo fotovoltaico de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el por lo menos un elemento barrera elastómero tiene una dureza Shore A entre 20 y 100, medida de acuerdo con ASTM D2240 00.
- 20 4. El dispositivo fotovoltaico de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que el por lo menos un elemento barrera elastómero incluye por lo menos una estructura saliente (570) que sobresale desde una longitud transversal del alojamiento del conector.
5. El conjunto de conector y circuito electrónico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la por lo menos una estructura saliente tiene una altura que varía entre 0,5 y 2,5 mm.
- 25 6. El conjunto de conector y circuito electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el por lo menos un elemento barrera elastómero conserva una unión adhesiva entre la zona de conexión, el alojamiento del conector o ambos y la carcasa polimérica entre -40 y 85°C.
7. El conjunto de conector y circuito electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el por lo menos un elemento barrera elastómero comprende una cinta de poliisobutileno.
- 30 8. El conjunto de conector y circuito electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el por lo menos un elemento barrera elastómero se selecciona del grupo que consiste en silicona, policloropreno, copolímero de butadieno/acrilonitrilo, caucho EPDM, poliuretano y poliisobutileno.



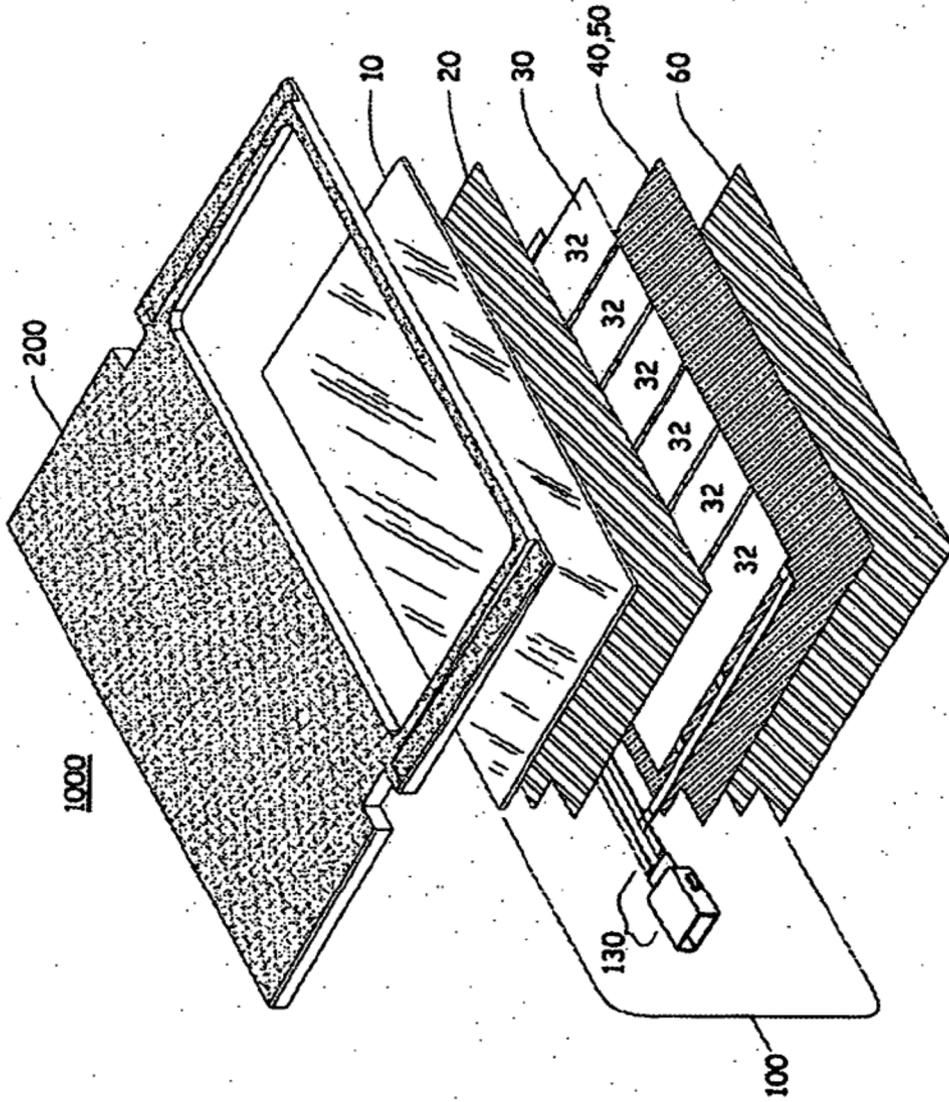


FIG 2

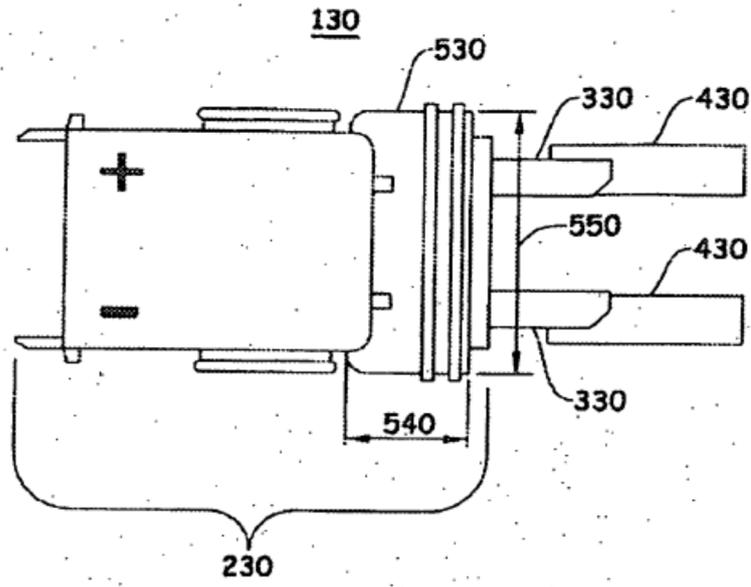


Fig. 3

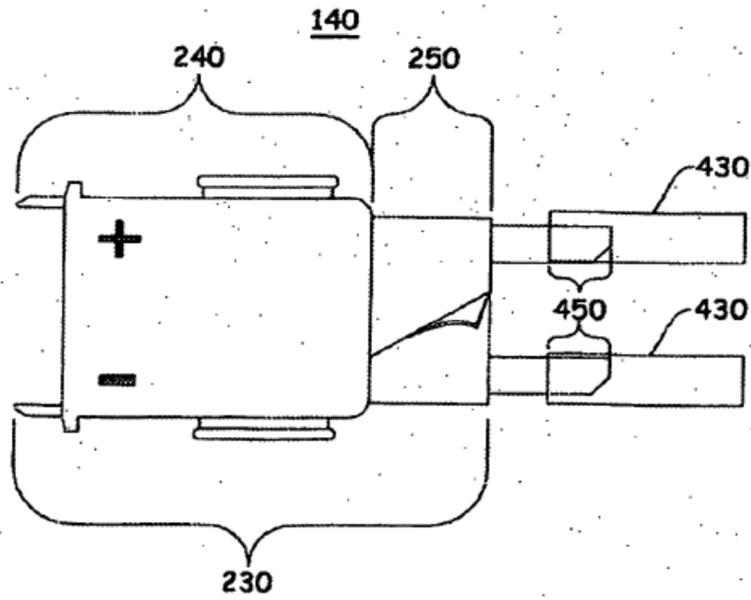


Fig. 4

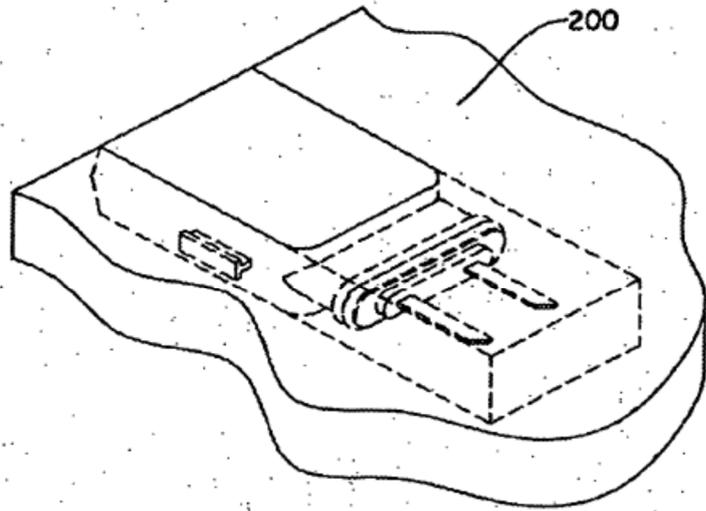


Fig. 5

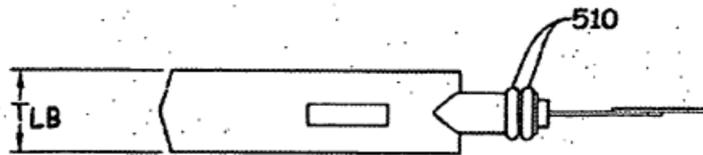


Fig. 6

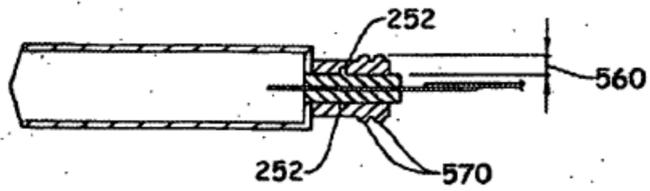


Fig. 7

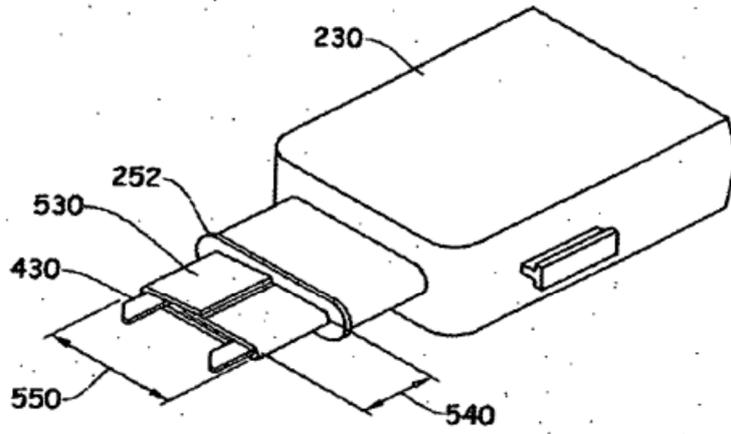


Fig. 8

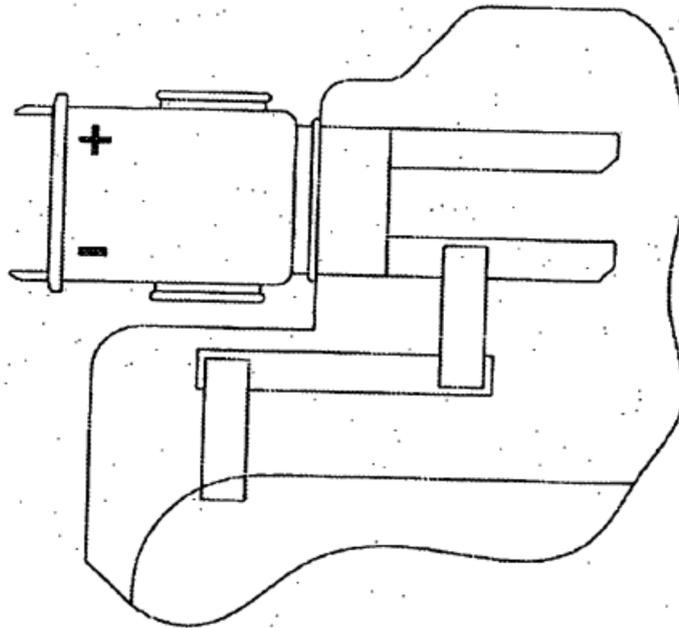


Fig. 9

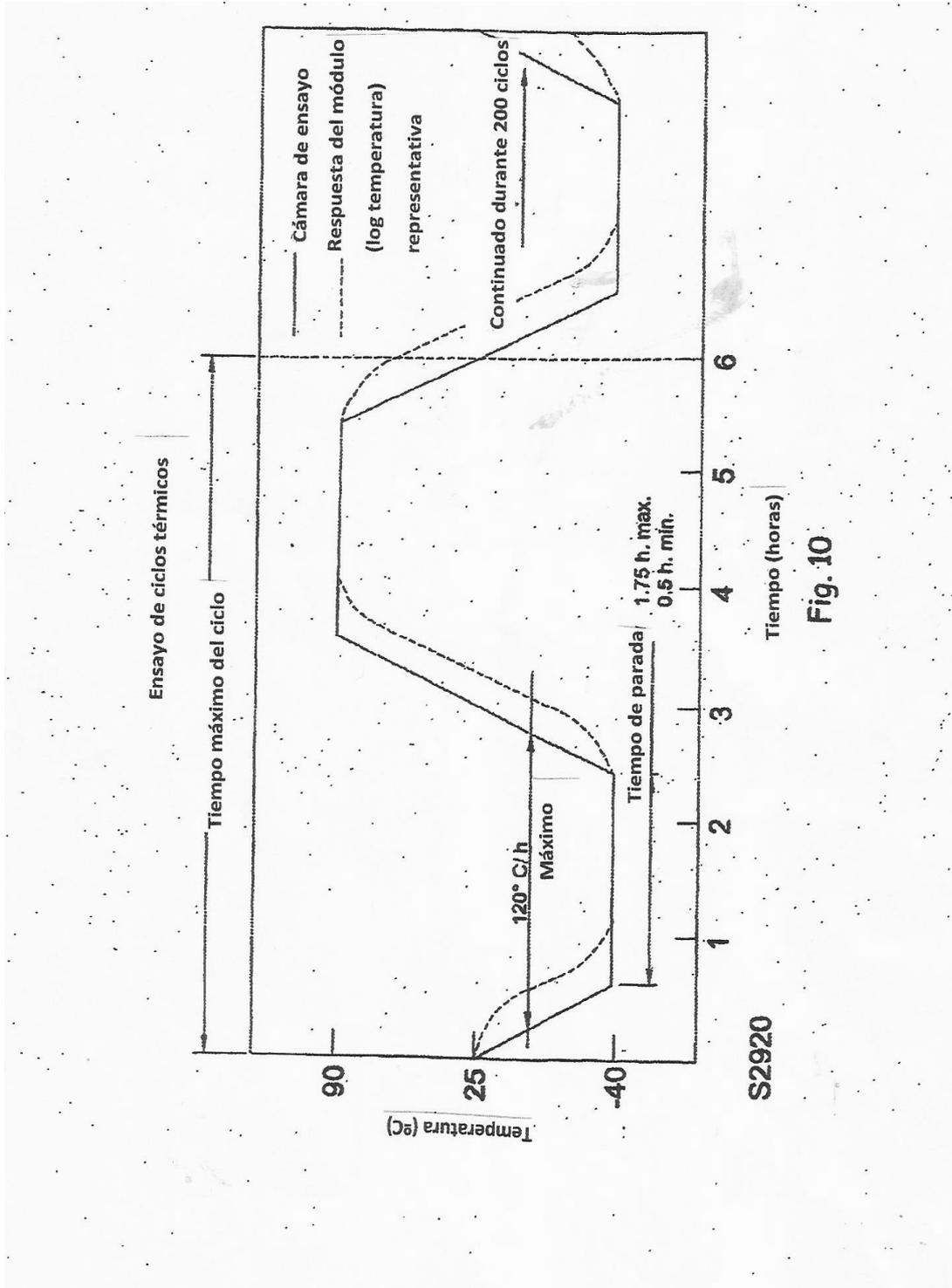


Fig.10

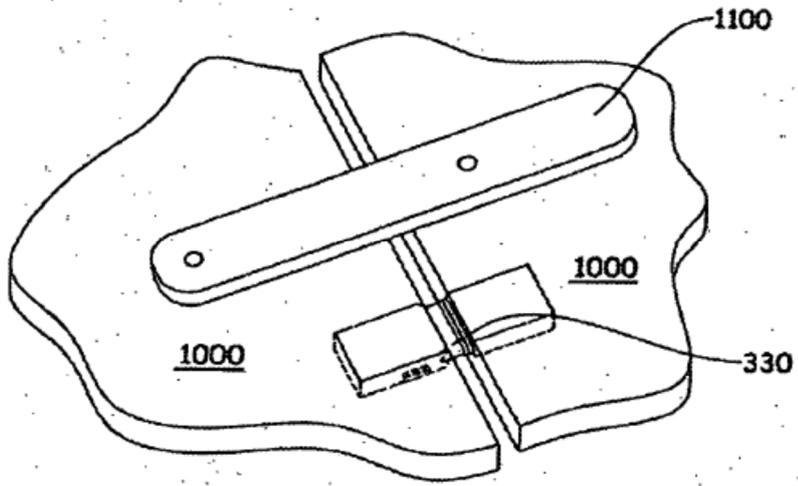


Fig. 11

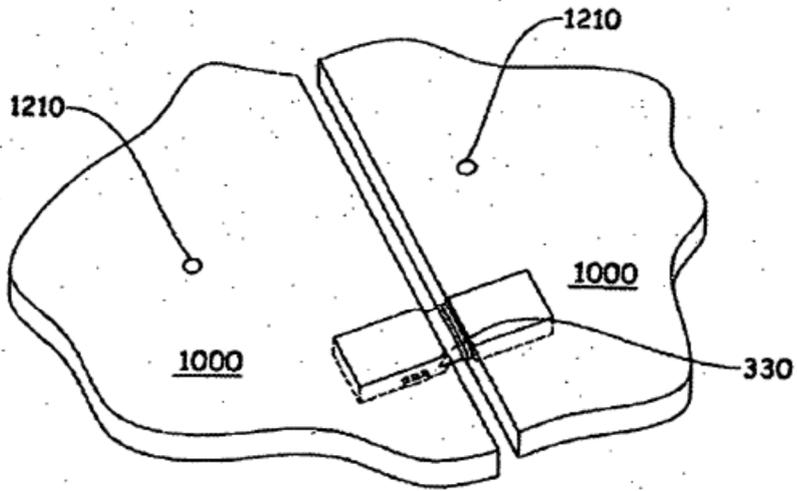


Fig. 12

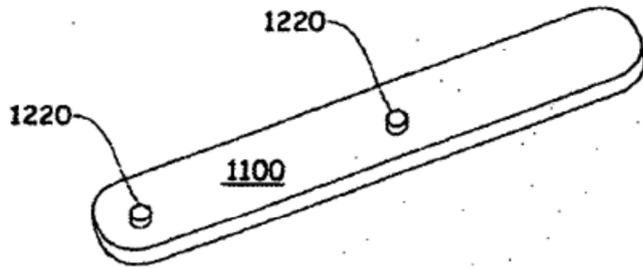


Fig. 13

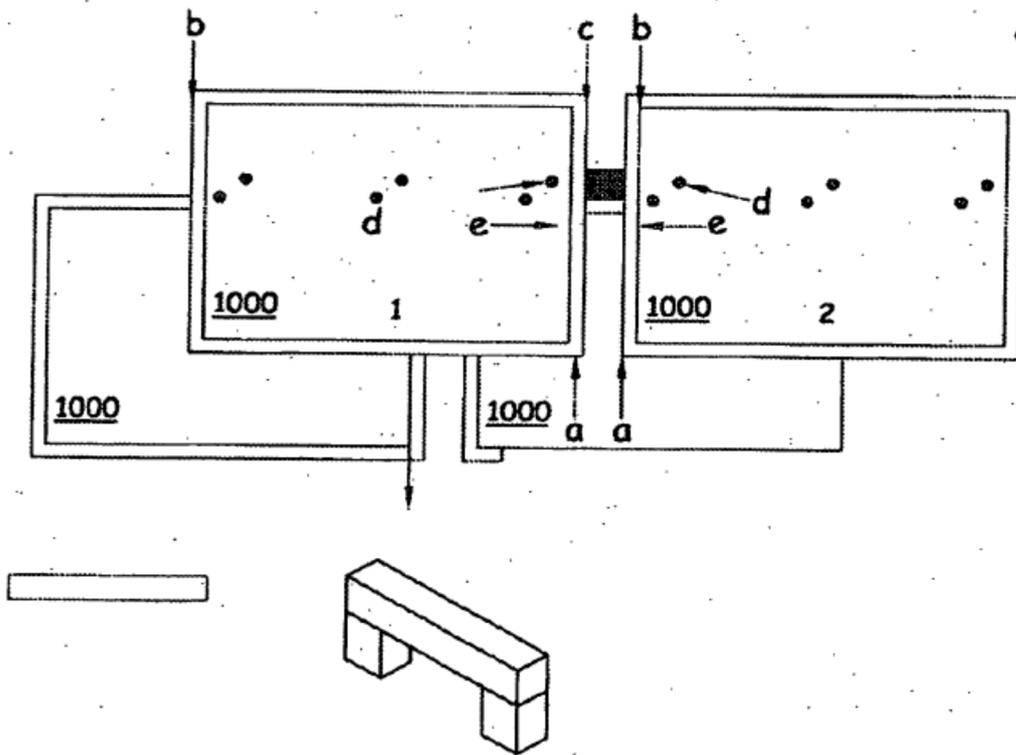


Fig. 14