

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 201**

51 Int. Cl.:

H01L 31/02 (2006.01)

H01L 31/048 (2014.01)

H02S 40/34 (2014.01)

H01L 31/046 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2012** **E 12175486 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019** **EP 2685507**

54 Título: **Módulo solar con conjuntos de conexión para conexión eléctrica externa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2020

73 Titular/es:

**(CNBM) BENGBU DESIGN & RESEARCH
INSTITUTE FOR GLASS INDUSTRY CO., LTD.
(100.0%)
No. 1047 Tushan Road
Bengbu, CN**

72 Inventor/es:

**KUSTER, HANS-WERNER y
RATEICZAK, MITJA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 772 201 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

Módulo solar con conjuntos de conexión para conexión eléctrica externa

- 5 Los sistemas de capa fotovoltaica para convertir la luz solar en energía eléctrica son bien conocidos. Estos se conocen comúnmente como "células solares", en los que el término "células solares de película delgada" se refiere a sistemas de capas con espesores de solo unos pocos micrómetros, que requieren un sustrato de soporte para una resistencia mecánica suficiente. Como generalmente solo se pueden alcanzar niveles de voltaje de menos de 1 voltio con celdas solares individuales, es frecuente conectar una gran cantidad de celdas solares en serie en un
- 10 módulo solar. Los módulos solares de película delgada ofrecen la ventaja particular de que las células solares se pueden conectar de forma integrada ya durante la producción de las capas. Los módulos solares de película delgada generalmente están diseñados en una estructura de panel compuesto, en la que las células solares se ubican entre dos paneles individuales firmemente conectados. Los módulos solares de película delgada ya se han descrito muchas veces en la bibliografía de patentes. En este contexto, se hace referencia a las publicaciones DE 4324318
- 15 C1 y EP 2200097 A1 solo a modo de ejemplo. En general, las células solares conectadas en serie tienen dos electrodos colectores de polaridad opuesta para aprovechar el voltaje total generado. Las barras colectoras (Busbars) en forma de tira se aplican típicamente a los electrodos colectores, lo que permite una conexión externa eléctrica más simple, por ejemplo, en el área del borde del módulo solar. Véase también el documento WO 2008/150558 A1.
- 20 En la producción en serie industrial de módulos solares, se acostumbra conectar las barras colectoras a conductores de lámina o de cinta, que se conducen a través de los orificios en el disco del módulo posterior a la parte posterior del módulo. En la parte posterior del módulo, los conductores de lámina están conectados a las carcasas de conexión, que forman la base de los componentes de conexión eléctrica, como los conductores de conexión o los enchufes de conexión, y permiten una conexión externa eléctrica. Tal carcasa de conexión es conocida, por ejemplo, por la Solicitud de Patente Alemana Núm. 102005025632 A1.
- 25 La producción automatizada de tales módulos solares es difícil de lograr en la práctica, ya que los conductores de película delgada no son adecuados para su manipulación por robots. En un procedimiento alternativo conocido en la práctica, una barra colectoras no es contactada por un conductor de película sino por un resorte de contacto que penetra un orificio en el disco del módulo posterior y por lo tanto entra en contacto con la barra colectoras. Esto tiene la ventaja de que el resorte de contacto ya puede ponerse en contacto con la barra colectoras cuando la carcasa de conexión se coloca en la parte posterior del módulo, lo que es mucho más fácil de automatizar.
- 30 Sin embargo, en los procedimientos descritos, los orificios de perforación siempre deben perforarse en el disco del módulo posterior, lo que crea de manera desventajosa un debilitamiento local del disco del módulo. Además, la formación de los orificios requiere una etapa de procedimiento adicional, que está asociado con el tiempo y los costos e inevitablemente aumenta la tasa de rechazo en la producción de módulos solares.
- 35 La Solicitud de Patente Internacional WO 2012/055808 A2 desvela un procedimiento alternativo en el que el electrodo colector o el conductor colector están conectados eléctricamente a un conductor de película que sale del material compuesto entre los dos sustratos.
- 40 Por el contrario, el objeto de la presente invención es desarrollar módulos solares convencionales de tal manera que la producción automatizada se pueda llevar a cabo de manera aún más fácil y rentable. Estos y otros objetos se logran de acuerdo con la propuesta de la invención mediante un módulo solar y un procedimiento para producir un módulo solar con las características de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas de la invención están especificadas por las características de las reivindicaciones subordinadas.
- 45 De acuerdo con la invención, se muestra un módulo solar, en particular un módulo solar de película delgada, con un compuesto laminado de dos sustratos planos. En el material compuesto, los dos sustratos se forman de tal manera que al menos un borde del sustrato de un sustrato se vuelve hacia adentro en relación con un borde del sustrato opuesto del otro sustrato, de modo que se forma una zona de borde del módulo con un área saliente del borde del sustrato (del otro sustrato). Se puede proporcionar en la presente invención que la zona del borde del módulo se forme solo en un lado del módulo (o borde del módulo) del módulo solar generalmente rectangular o cuboide, siendo igualmente concebible que dicha zona del borde del módulo se ubique en lados opuestos o adyacentes del módulo (o bordes del módulo) para que el módulo solar tenga dos o más zonas de borde del módulo. Los dos sustratos pueden contener, por ejemplo, vidrio inorgánico, polímeros o aleaciones metálicas y, dependiendo del espesor de la capa y las propiedades del material, pueden diseñarse como placas rígidas o láminas flexibles.
- 50 Las células solares conectadas en serie se encuentran entre los dos sustratos. Estas están formadas por una estructura de capa que, como es habitual, tiene una capa de electrodo frontal, una capa de electrodo posterior y una capa de semiconductores ubicada entre las dos capas de electrodo. El módulo solar es preferentemente un módulo solar de película delgada con células solares de película delgada conectadas en serie en una forma integrada. Por ejemplo, la capa de semiconductores consiste en un compuesto de calcopirita, que puede ser en particular un
- 55
- 60
- 65

semiconductor I-III-VI del grupo cobre-indio/galio-disulfuro/diselenuro (Cu (In/Ga) (S/SE)₂), por ejemplo, diselenuro de indio y cobre (CuInSe₂ o CIS) o compuestos relacionados.

El voltaje total generado por las células solares conectadas en serie se puede aprovechar en dos electrodos colectores de polaridad opuesta. Para una conexión externa, el módulo solar comprende dos disposiciones de conexión, cada una de las cuales está asignada a un electrodo colector. Cada una de las disposiciones de conexión tiene una cinta de conexión que está conectada eléctricamente por conducción al electrodo colector asociado y una carcasa de conexión que está sujeta al compuesto y tiene un componente de conexión que está conectado eléctricamente a la cinta de conexión, por ejemplo, una línea de conexión o un enchufe de conexión que se utiliza para una conexión externa eléctrica. Las dos disposiciones de conexión pueden tener una carcasa de conexión común o, en cada caso, una carcasa de conexión separada.

Cada una de las cintas de conexión comprende un conductor de lámina, que consiste, por ejemplo, en un metal tal como aluminio o cobre estañado, en el que también se pueden usar otros materiales conductores de electricidad que se pueden procesar en láminas. Son ejemplos de estos aluminio, oro, plata o estaño y sus aleaciones. El conductor de película puede tener, por ejemplo, un espesor en el intervalo de 0,03 mm a 0,3 mm, una longitud en el intervalo de 30 a 50 mm y un ancho en el intervalo de 5 a 15 mm. Una conexión entre el electrodo colector y la tira de conexión se realiza, por ejemplo, mediante soldadura, unión, soldadura blanda, sujeción, pegado mediante un adhesivo conductor de electricidad o unión por ultrasonido.

Cada una de las cintas de conexión está conectada ventajosamente de una manera eléctricamente conductora al electrodo colector asociado mediante una barra colectora eléctrica, que permite un contacto simple y económico en un punto favorable, por ejemplo, adyacente al borde del módulo. La barra colectora está preferentemente en forma de una cinta o tira y está impresa, por ejemplo, en el procedimiento de impresión (pantalla) en el área del electrodo que forma la barra colectora. Sin embargo, también es concebible diseñar la barra colectora como conductor de película. Una conexión entre la barra colectora y la cinta de conexión se realiza, por ejemplo, mediante soldadura, unión, soldadura blanda, sujeción, pegado mediante un adhesivo conductor de electricidad o unión por ultrasonido.

En una disposición de conexión respectiva, la cinta de conexión entre los dos sustratos se conduce lateralmente desde el compuesto, en el que la cinta de conexión se guía alrededor del borde del sustrato vuelto hacia adentro sobre la superficie exterior del sustrato, lo que permite la fabricación y el contacto simple por el componente de conexión en la carcasa de conexión. El área saliente del borde del sustrato protege la cinta de conexión de las fuerzas mecánicas.

La carcasa de conexión está fabricada, por ejemplo, con un material eléctricamente aislante, con materiales termoplásticos y elastómeros que pueden procesarse mediante moldeo por inyección, siendo adecuados para la producción industrial. Por ejemplo, la poliamida, el polioximetileno, el tereftalato de polibutileno o el caucho de etileno-propileno-dieno se usan como termoplásticos y elastómeros. Alternativamente, también se pueden usar materiales de moldeo tal como sistemas de resina acrílica o epoxi. Sin embargo, también es concebible fabricar la carcasa de conexión a partir de metal u otro material eléctricamente conductor con insertos aislantes eléctricos. La carcasa de conexión puede alojar otros elementos funcionales tal como diodos o dispositivos electrónicos de control.

La carcasa de la conexión se fija ventajosamente al material compuesto por encolado, pudiendo el encolado sellar herméticamente el interior de la carcasa de la conexión contra gases, agua o humedad. En particular, los puntos de contacto eléctricos están protegidos contra la corrosión. Por ejemplo, se puede usar un cordón adhesivo o una cinta adhesiva con un adhesivo a base de acrílico, poliuretano o poliisobutileno para la unión. Para este propósito, el adhesivo se aplica a una superficie inferior de la carcasa de conexión y/o al material compuesto y la carcasa de conexión se coloca sobre el material compuesto. La carcasa de conexión está dispuesta al menos en secciones en la zona del borde del módulo, como resultado de lo cual la cinta de conexión, que se saca lateralmente del material compuesto, puede protegerse fácilmente contra influencias externas.

Además, la carcasa de conexión tiene una cámara de compuesto de sellado con una cavidad que sirve para recibir una corte de cinta de conexión que se guía alrededor del borde del sustrato. Se introduce un compuesto de sellado en la cavidad, que descansa contra el corte de la cinta de conexión que se guía alrededor del borde del sustrato y se sella hacia el exterior. Esta medida permite que la cinta de conexión se selle de manera fácil y confiable.

Además, la cámara del compuesto de sellado tiene un corte de pared que delimita la cavidad y que se estrecha hacia el área saliente del borde del sustrato. El corte de pared cónica permite que el compuesto de sellado, por ejemplo, en forma de un cordón de sellador o una hebra de compuesto de sellado, se aplique al área saliente del borde del sustrato, en particular de manera dirigida al corte de la cinta de conexión que se guía alrededor del borde del sustrato, y la carcasa de conexión se puede colocar sobre el compuesto. El corte de pared que se estrecha no solo evita que el compuesto sellador se corte del corte de la cinta de conexión que se guía alrededor del borde del sustrato, sino que también empuja el compuesto de sellado hacia el corte de la cinta de conexión, de modo que se garantiza un sellado hermético al gas y al agua del corte de la tira de conexión que se guía alrededor del borde del sustrato. Por lo tanto, no es necesario que el compuesto de sellado se introduzca en la cámara del compuesto de sellado antes de fijar la carcasa de conexión. De una manera particularmente ventajosa, el módulo solar permite una

producción automatizada y rentable en la producción en serie industrial con un sellado confiable de la cinta de conexión a prueba de gas y agua.

El corte de pared de la cámara del compuesto de sellado que se estrecha hacia un punto hacia el área saliente del borde del sustrato se puede formar de manera simple ya que el corte de la pared tiene una superficie inferior biselada que se encuentra en secciones contra el área saliente del borde del sustrato. Esto también permite que el compuesto de sellado se ubique entre la superficie inferior biselada y el área saliente del borde del sustrato, como resultado de lo cual se puede lograr una fijación adhesiva de la carcasa de conexión al área saliente del borde del sustrato cuando se usa un compuesto de sellado adhesivo. La carcasa de conexión se puede pegar al conjunto de una manera simple y totalmente automatizada. La carcasa de conexión está preferentemente pegada a la parte posterior del módulo.

En una realización adicional del módulo solar, la cinta de conexión está provista de un adhesivo, por ejemplo, una cinta adhesiva de doble cara, que permite una fijación simple y económica de la cinta de conexión al sustrato, así como su fijación en posición.

En una realización ventajosa adicional del módulo solar, la tira de conexión tiene un corte de extremo estañado para la conexión al componente de conexión. Esto permite una conexión eléctrica simple entre la tira de conexión y el componente de conexión.

En una realización ventajosa adicional del módulo solar, la carcasa de conexión tiene una parte de inserción extraíble que se inserta en una abertura de la carcasa, en la que la abertura de la carcasa proporciona acceso a una cámara de contacto para conectar la tira de conexión al componente de conexión. Por lo tanto, la carcasa de conexión se puede unir al conjunto antes de la conexión eléctrica de la cinta de conexión y el componente de conexión, lo que simplifica aún más el procedimiento de fabricación.

La invención se extiende además a un procedimiento para producir un módulo solar, en particular un módulo solar de película delgada, que comprende las siguientes etapas:

- Formar un circuito en serie a partir de una pluralidad de células solares en un primer sustrato, en el que el circuito en serie tiene dos electrodos colectores para extraer el voltaje total generado por las células solares;
- Conectar eléctricamente los electrodos colectores con cintas de conexión;
- Producir un compuesto a partir del primer sustrato con un segundo sustrato, en el que al menos un borde de sustrato de un sustrato se vuelve hacia dentro con respecto a un borde de sustrato opuesto del otro sustrato, de modo que se forma una zona del borde del módulo con un área saliente del borde del sustrato, en el que las tiras de conexión en la zona del borde del módulo entre los dos sustratos son guiados alrededor del borde del sustrato vuelto hacia adentro sobre una superficie externa del sustrato;
- Aplicar un compuesto de sellado al otro sustrato al menos en un corte de cinta de conexión que se guía alrededor del borde del sustrato;
- Colocar una carcasa de conexión con uno o más componentes de conexión para una conexión externa eléctrica en el material compuesto, en el que la carcasa de conexión tiene una cámara de sellado para recibir el sellador con un corte de pared cónica que se coloca en el área saliente del borde del sustrato;
- Conectar eléctricamente las cintas de conexión conectadas a los electrodos colectores a los componentes de conexión.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará ahora con más detalle en base a realizaciones de ejemplo, haciendo referencia a las figuras adjuntas. Se muestra:

- La Figura 1, una vista esquemática en corte de un módulo solar de película delgada;
- la Figura 2, una vista en perspectiva del módulo solar de película delgada de la Figura 1 para ilustrar una disposición de conexión;
- las Figuras 3A-3C, una vista en perspectiva (Figura 3A) y una vista en corte (Figura 3B) de la disposición de conexión de la Figura 2, así como una variante de la carcasa de conexión (Figura 3C);
- las Figuras 4A-4B una vista en perspectiva de la cinta de conexión en el estado sin ensamblar (Figura 4A) y en el estado ensamblado (Figura 4B).

Descripción detallada de los dibujos

Considérese primero la Figura 1, en la que se ilustra la estructura de un módulo solar de película delgada, designado en general por el número de referencia 1. Por consiguiente, el módulo solar de película delgada 1 comprende una gran cantidad de células solares de película delgada 2 que están conectadas en serie entre sí en una forma integrada, dos de las cuales se muestran en la Figura 1 a modo de ejemplo. Se entiende que en los módulos solares de película delgada, típicamente más de 100 células solares de película delgada 2 están conectadas en serie entre sí. El módulo solar de película delgada 1 está diseñado en una estructura de panel compuesto y comprende un sustrato de soporte posterior 7 y un sustrato de revestimiento frontal 16, que consisten en un material eléctricamente aislante, por ejemplo, vidrio o plástico, en el que, de la misma manera, se pueden usar otros materiales

- eléctricamente aislantes con suficiente resistencia y comportamiento inerte con respecto a las etapas del procedimiento a realizar. Dependiendo del espesor de capa respectivo y las propiedades específicas del material, los sustratos 7, 16 pueden configurarse como placas rígidas o láminas flexibles. Por ejemplo, el sustrato de soporte posterior 7 es una placa de vidrio rígida con poca transmisión de luz y el sustrato de la cubierta frontal 16 es una
- 5 placa de vidrio rígida fabricada con vidrio endurecido extra blanco con bajo contenido de hierro, que es transparente a la luz solar, de modo que la luz incidente sobre las células solares de película delgada 2 a través del frente (Lado I) del sustrato de revestimiento 16 se puede irradiar. En general, el sustrato de revestimiento 16 sirve para sellado y para la protección mecánica de las células solares de película delgada 2.
- 10 Una estructura de capa 6, que forma las células solares de película delgada 2, se aplica al lado de entrada de luz (Lado III) del sustrato de soporte 7, cuyas capas se depositan por deposición química de vapor (CVD), deposición física de vapor (PVD) o pulverización (pulverización catódica asistida por campo magnético). Como se puede observar en la Figura 1, la estructura de capa 6 comprende una capa de electrodo posterior 9, por ejemplo, fabricada con un metal opaco tal como molibdeno, que se aplica al sustrato de soporte 7 por pulverización catódica. La capa de electrodo posterior 9 tiene, por ejemplo, un espesor de capa de aproximadamente 1 μm . La capa de electrodo posterior 9 también puede consistir en una pila de capas con diferentes capas individuales. Además, la estructura de
- 15 capa 6 comprende una capa absorbente 8 aplicada a la capa de electrodo posterior 9, que a su vez está compuesta de varias capas. La capa absorbente 8 comprende, por lo tanto, una capa 10 de semiconductor dopado tipo p, por ejemplo, fabricada con un semiconductor de calcopirita tipo p. La capa semiconductor 10 tiene, por ejemplo, un espesor de capa de 500 nm a 5 μm , que es en particular de aproximadamente 2 μm . Sobre la capa semiconductor 10 se deposita una capa intermedia 11, que consiste, por ejemplo, en sulfuro de cadmio (CdS) y óxido de zinc intrínseco (i-ZnO). Sobre la capa intermedia 11 se aplica una capa de electrodo frontal 12, por ejemplo, por deposición de vapor. La capa de electrodo frontal 12 es transparente a la radiación en un intervalo espectral sensible a la capa de semiconductor 10 ("capa de ventana") y se basa, por ejemplo, en un óxido de metal dopado, en
- 20 particular óxido de zinc dopado con aluminio y conductor de tipo n. El espesor de capa de la capa de electrodo frontal 12 es, por ejemplo, de 300 nm. Una transición pn está formada por la capa de electrodo frontal 12, la capa de amortiguación 11 y la capa de semiconductores 10, es decir una secuencia de capas del tipo de conductividad opuesta.
- 30 Para formar las células solares de película delgada 2, la estructura de capas 6 se divide en una pluralidad de áreas fotovoltaicamente activas. La subdivisión se realiza mediante incisiones 13 que se han realizado en la estructura de capas 6 por medio de una tecnología de estructuración adecuada tal como escritura láser y eliminación mecánica. En este caso, las células solares de película delgada adyacentes 2 están conectadas en serie entre sí a través de una primera región de electrodo 14 de la capa de electrodo posterior 9, en la que los electrodos colectores de polaridad opuesta 5 de las células solares de película delgada interconectadas están formados por las dos áreas del
- 35 segundo electrodo periféricas 14' de la capa de electrodo posterior 9. El voltaje total generado por las células solares de película delgada conectadas en serie 2, que resulta como la suma de los voltajes celulares generados por las células solares de película delgada individuales 2, puede derivarse en los electrodos colectores 5.
- 40 Los dos electrodos colectores 5 están conectados eléctricamente a un conductor colector 17 en forma de cinta, que se muestra en la Figura 2. Las barras colectoras 17 están, por ejemplo, impresas en la segunda área de electrodo asociada 14' usando el procedimiento de impresión de pantalla. Las barras colectoras 17 permiten ventajosamente contactar en un punto adecuado, por ejemplo, en la proximidad del borde de un módulo 19.
- 45 Se aplica una capa intermedia termoplástica 15, que consiste, por ejemplo, en polivinil butiral (PVB) o acetato de etileno y vinilo (EVA), a la capa de electrodo frontal 12. A través de la capa intermedia 15, el sustrato de soporte 7 se pega a la parte posterior (Lado II) del sustrato de revestimiento 16 para formar un material compuesto resistente a la intemperie. La capa intermedia 15 se vuelve plásticamente deformable por calentamiento y une firmemente los dos sustratos 7, 16 entre sí durante el enfriamiento.
- 50 Para una explicación de la disposición de conexión 100 de acuerdo con la invención, que contiene una carcasa de conexión 3 para una conexión eléctrica externa de un electrodo colector resultante 5, ahora se consideran además las figuras adicionales. La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de la disposición de conexión 100 con una vista en corte de la carcasa de conexión 3, guiándose la línea de corte a lo largo de una dirección transversal más corta del módulo solar de película delgada 1 cuboide o rectangular. En la Figura 3A se muestra la carcasa de conexión 3 con el cable de conexión 4 en una vista en perspectiva. La Figura 3B muestra la carcasa de conexión 3 en una vista en corte, la línea de corte se realiza en la dirección longitudinal o perpendicular a la dirección transversal del módulo solar de película delgada 1.
- 55 Como se puede ver en la Figura 2, en el borde del módulo 19 que se extiende en la dirección longitudinal del módulo solar de película delgada 1, un borde del sustrato de soporte 20 del sustrato de soporte 7 está vuelto hacia adentro (en la dirección transversal) con respecto al borde del sustrato de revestimiento 21 opuesto del sustrato de revestimiento 16, de modo que hay una zona de borde del módulo 18 (espacial) con un área saliente del borde del sustrato 40. En el presente ejemplo, el ancho del área saliente del borde del sustrato 40 medido a lo largo de la
- 60 dirección transversal más corta del módulo solar de película delgada 1 es de aproximadamente 2 a 3 mm. En este caso y en lo siguiente, se entiende que la zona de borde del módulo 18 significa la zona de espacio que está
- 65

delimitada por el borde del módulo 19 y una extensión alineada del borde del sustrato de revestimiento saliente 21 y una extensión alineada de la superficie externa (Lado IV) del sustrato de soporte 7. El borde del módulo 19 resulta del borde del sustrato de soporte 20 y del borde del sustrato de revestimiento 21, así como a través de una superficie de borde 41 lateral de la estructura de capa 6 y la capa intermedia 15.

Para una conexión eléctrica externa, el módulo solar de película delgada 1 tiene dos disposiciones de conexión 100 idénticas, cada una de las cuales comprende una carcasa de conexión 3 dispuesta en la parte posterior. Cada disposición de conexión 100 está asignada a un electrodo colector 5. Solo se muestra una disposición de conexión 100 en la Figura 2 con el fin de una ilustración más simple. Las dos carcasas de conexión 3 permiten que el módulo solar de película delgada 1 se conecte a otros módulos solares de película delgada para formar una cadena de módulos o para conectarse a una carga eléctrica, por ejemplo, un inversor. Para este propósito, cada carcasa de conexión 3 tiene un cable de conexión 4, y se puede proporcionar igualmente un componente de enchufe. La carcasa de conexión 3 se fabrica, por ejemplo, como una pieza moldeada por inyección cuboide fabricada con plástico y tiene, por ejemplo, una longitud de 50 mm, un ancho de 20 mm y una altura de 10 mm.

La carcasa de conexión 3 puede al menos subdividirse en diferentes secciones de carcasa. Comprende un corte de base 22 y secciones de pared lateral 23, 23' que, junto con el módulo solar de película delgada 1, delimitan una cavidad 24. La cavidad 24 está dividida por un puntal de soporte 25 en una cámara de contacto 26 y una cámara de compuesto de sellado 27, cuya función se explica a continuación. La carcasa de conexión 3 está asentada en una superficie inferior 31 de la superficie exterior (Lado IV) del sustrato de soporte 7 formado por tres primeras secciones de pared lateral 23 y el puntal de soporte 25 y está firmemente conectado al sustrato de soporte 7 por una capa adhesiva 28. La capa adhesiva 28 consiste, por ejemplo, en un adhesivo de acrílico o poliuretano. Además de una conexión simple y permanente, estos adhesivos tienen una función de sellado contra el agua y el aire y protegen los componentes eléctricos contenidos en la carcasa de conexión 3 contra la corrosión.

Un segundo corte de pared lateral 23' de la carcasa de conexión 3 que se extiende en paralelo al borde del módulo 19 tiene una superficie inferior biselada 31', que está asentada con un borde de contacto 44 de la superficie interna (Lado II) del sustrato de revestimiento 16 en el área saliente del borde del sustrato 40. La carcasa de conexión 3 está sellada desde el exterior por un compuesto de sellado 29 distribuido en la cámara del compuesto de sellado 27. Debido a la superficie inferior biselada 31', el segundo corte de pared lateral 23' se forma estrechándose hacia el área saliente del borde del sustrato 40. Esto permite que el compuesto de sellado 29 se aplique al área saliente del borde del sustrato 40 antes de que la carcasa de conexión 3 se una al compuesto. Además, el compuesto de sellado 29 también se encuentra entre la superficie inferior 31' y el área saliente del borde del sustrato 40, de modo que, en el caso de un compuesto de sellado adhesivo, la carcasa de conexión 3 se sujeta al compuesto y se logra un excelente sellado de la cámara de sellado 27 respecto al exterior. La penetración de agua y aire en la carcasa de conexión 3 en la región del segundo corte de pared lateral 23' puede evitarse de forma fiable y segura mediante el compuesto de sellado 29. Por ejemplo, se puede usar un compuesto de sellado 29 fabricado con poliisobutileno para este propósito.

En la Figura 3C se muestra una variante de la carcasa de conexión 3, en la que el segundo corte de pared lateral 23' de la carcasa de conexión 3 que delimita la cámara del compuesto de sellado 27 se estrecha hasta el borde de contacto 44, es decir se hace puntiaguda.

La barra colectora 17, que está conectada eléctricamente al electrodo colector asociado 5, y el cable de conexión 4 están conectados eléctricamente entre sí por una cinta de conexión 32. La cinta de conexión 32 se muestra en la Figura 4A en el estado desmontado. Esta comprende un conductor de lámina 33 fabricado con un material metálico, por ejemplo, aluminio o cobre, sobre el que se aplica una cinta adhesiva 34 con un adhesivo en ambos lados y un adhesivo a base de acrílico, poliuretano o poliisobutileno. La cinta de conexión 32 tiene dos secciones finales 35, 35' sin cinta adhesiva, en las que un corte final 35' está provisto con una capa de estaño 36. En la presente realización de ejemplo, la cinta de conexión 32 tiene una longitud en el intervalo de 30 a 50 mm y un ancho de aproximadamente 10 mm.

Como se puede observar en la Figura 4B, en el estado instalado, la cinta de conexión 32 se coloca alrededor del sustrato de soporte 20 vuelta hacia dentro, en el que el corte del extremo no estañado 35 en el interior del sustrato de soporte 7 está conectado eléctricamente a la barra colectora 17 y el corte del extremo estañado 35' descansa sobre la superficie externa (Lado IV) del sustrato de soporte 7. La cinta de conexión 32 se sujeta al sustrato de soporte 7 y se fija en su posición mediante la cinta adhesiva 34. Una conexión eléctrica permanente entre el corte final no estañado 35 y la barra colectora 17 se realiza, por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica.

Como se muestra en la Figura 1, la cinta de conexión 32 se conduce hacia el borde del módulo 19 en la zona del borde del módulo 18 entre los dos sustratos 7, 16. El área saliente del borde del sustrato 40 protege la cinta de conexión 32 de las influencias mecánicas. Además, un corte de cinta de conexión 43 guiado alrededor del borde del sustrato de soporte 20 está sellado de manera hermética al agua y al aire respecto al entorno externo por el compuesto de sellado 29 (adyacente). Para este propósito, el compuesto de sellado 29 se aplica específicamente al corte de cinta de conexión 43 antes de que se coloque la carcasa de conexión 3. El cizallamiento del compuesto de sellado 29 del corte de cinta de conexión 43 se puede evitar mediante la superficie inferior biselada 31' o el segundo

corte de pared lateral 23' que se estrecha hacia un punto hacia el área saliente del borde del sustrato 40. Además, el compuesto de sellado 29 se presiona hacia el corte de cinta de conexión 43, como resultado de lo que se mejora el sellado. Esto se aplica en particular a la variante mostrada en la Figura 3C.

5 La carcasa de conexión 3 se coloca en el exterior del sustrato de soporte 7 de tal manera que el corte final estañado 35 se encuentra dentro de la cámara de contacto 26. Como se puede reconocer en la vista en corte de la Figura 3B, un área final 38 expuesta de un conductor de cable interno 37 del cable de conexión 4 está conectado eléctricamente al corte final estañado 35', por ejemplo, mediante una conexión soldada, que no se muestra con más detalle en la Figura 3B. Para este propósito, la carcasa de conexión 3 tiene una parte de inserción 39 extraíble insertada en una abertura de carcasa 42, en la que la abertura de carcasa 42 proporciona acceso libre a la cámara de contacto 26 para conectar el corte final estañado 38 y el corte final 35' después de que la carcasa de conexión 3 se haya fijado en el módulo solar de película delgada 1.

15 Las dos disposiciones de conexión 100 para las conexiones de voltaje 5 se pueden producir de forma totalmente automática de una manera simple y rentable. Para este propósito, después de estructurar las células solares de película delgada 2, las tiras de conexión 32 se sujetan en el interior (Lado III) del sustrato de soporte 7 y se guían alrededor del borde del sustrato de soporte 20 hacia el exterior del sustrato de soporte 7. Además, las secciones finales 35 de las cintas de conexión 32 están firmemente conectadas a la barra colectora 17 asociada, por ejemplo, mediante soldadura ultrasónica. Los dos sustratos 7, 16 se unen a través de la capa intermedia 15. Después de que el compuesto de sellado 29 se haya aplicado al área saliente del borde del sustrato 40, en particular a las dos áreas de la cinta de conexión 43, las dos carcasas de conexión 3 se colocan en el exterior del sustrato de soporte 7 y en cada caso se unen a través de la capa adhesiva 28. Finalmente, la cinta de conexión 32 respectiva está conectada eléctricamente al área final 38 expuesta del cable de conexión 4 asociado, para lo cual la parte de inserción 39 se retira de la abertura de la carcasa 42 y después se inserta nuevamente. Las dos disposiciones de conexión 100 pueden disponerse en un solo borde del módulo 19 o, por ejemplo, también pueden distribuirse en dos bordes del módulo opuestos 19, cada uno de los cuales tiene una zona de borde del módulo 18. Del mismo modo, también sería posible proporcionar una sola carcasa de conexión 3 para una conexión eléctrica externa de los dos electrodos colectores 5. En este caso, se debe tener cuidado de evitar una descarga eléctrica entre las dos cintas de conexión 32, lo que se puede lograr, por ejemplo, mediante una partición aislante.

30

Lista de referencias

- 1 módulo solar de película delgada
- 2 células solares de película delgada
- 3 carcasa de conexión
- 35 4 cables de conexión
- 5 electrodo colector
- 6 capas
- 7 sustrato de soporte
- 8 capa absorbente
- 40 9 capa de electrodo posterior
- 10 capa de semiconductores
- 11 capa intermedia
- 12 capa de electrodo frontal
- 13 incisión
- 45 14,14' área del electrodo
- 15 capa intermedia
- 16 sustrato de revestimiento
- 17 barras colectoras
- 18 zona del borde del módulo
- 50 19 borde del módulo
- 20 borde del sustrato de soporte
- 21 borde del sustrato de revestimiento
- 22 corte de la base
- 23, 23' corte de pared lateral
- 55 24 cavidades
- 25 puntal de apoyo
- 26 cámara de contacto
- 27 cámara compuesta de sellado
- 28 capa adhesiva
- 60 29 compuesto de sellado
- 30 pared interior
- 31, 31' superficie inferior
- 32 cinta de conexión
- 33 conductores en lámina
- 65 34 cinta adhesiva
- 35, 35' corte final

- 36 capas de estaño
- 37 conductor de cable
- 38 área final
- 39 parte de inserción
- 5 40 área del borde del sustrato
- 41 superficie del borde
- 42 abertura de la carcasa
- 43 corte de la cinta de conexión
- 44 borde inferior
- 10 100 disposición de conexión

REIVINDICACIONES

1. Módulo solar (1), en particular módulo solar de película delgada, que comprende:

5 un compuesto laminado de dos sustratos (7, 16), en el que al menos un borde del sustrato (20) de un sustrato (7) está vuelto hacia dentro en relación con un borde del sustrato (21) opuesto del otro sustrato (16), de modo que una zona del borde del módulo (18) se forma con un área saliente del borde de sustrato (40), un circuito en serie que comprende una pluralidad de células solares (2) dispuestas entre los dos sustratos (7, 16), que tiene dos electrodos colectores (5) para aprovechar el voltaje total generado por las células solares (2),
10 dos disposiciones de conexión (100), cada uno de los que tiene asignado un electrodo colector (5), en el que cada disposición de conexión (100) tiene:

15 - una cinta de conexión (32) que está conectada de manera eléctricamente conductora al electrodo colector (5) asociado y que está guiada en la zona del borde del módulo (18) entre los dos sustratos (7, 16) alrededor del borde del sustrato vuelto hacia adentro (20) sobre una superficie externa del sustrato,
- una carcasa de conexión (3) fijada al material compuesto con un componente de conexión (4) conectado eléctricamente por conducción a la cinta de conexión (32), en la que la carcasa de conexión (3) tiene una cámara de sellado (27) que contiene un sellador (29), el cual sella la cinta de conexión (32) en una corte de cinta de conexión (43) que se guía alrededor del borde del sustrato (20), en el que una corte de pared (23') de la carcasa de conexión (3) que delimita la cámara del compuesto de sellado (27) se estrecha hacia el área saliente del borde del sustrato (40).

2. Módulo solar (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el corte de pared (23') que delimita la cámara del compuesto de sellado (27) de la carcasa de conexión (3) tiene una superficie inferior (31'') inclinada que es parcialmente adyacente al área saliente del borde del sustrato (40).

3. Módulo solar (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la carcasa de conexión (3) se sujeta mediante un compuesto de sellado (29) entre la superficie inferior (31'') biselada y el área saliente del borde del sustrato (40).

4. Módulo solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cinta de conexión (32) de una disposición de conexión (100) respectiva está provista de un medio adhesivo (34), por ejemplo, una cinta adhesiva de doble cara, para sujeción a un sustrato (7).

5. Módulo solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la cinta de conexión (32) de una disposición de conexión respectiva (100) está conectada de manera eléctricamente conductora al electrodo colector (5) asociado mediante un conductor en forma de barra colectora (17).

6. Módulo solar (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la cinta de conexión (32) está firmemente conectada con la barra colectora (17), por ejemplo, mediante unión ultrasónica.

7. Módulo solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la cinta de conexión (32) de una disposición de conexión (100) respectiva tiene un corte final (35') estañado para la conexión al componente de conexión (4).

8. Módulo solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la carcasa de conexión (3) de una disposición de conexión (100) respectiva tiene una parte de inserción (39) extraíble insertada en una abertura de la carcasa (42), en el que a través de la abertura de la carcasa (39) se proporciona el acceso a una cámara de contacto (26) para la conexión eléctrica de la cinta de conexión (32) y el componente de conexión (4).

9. Módulo solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las dos disposiciones de conexión (100) tienen una carcasa de conexión (3) común.

10. Procedimiento para producir un módulo solar, en particular un módulo solar de película delgada (1), con las siguientes etapas:

- formar un circuito en serie a partir de una pluralidad de células solares (2) en un primer sustrato (7), en el que el circuito en serie tiene dos electrodos colectores (5) para aprovechar el voltaje total generado por las células solares (2);
60 - conectar eléctricamente los electrodos colectores (5) con cintas de conexión (32);
- producir un compuesto a partir del primer sustrato (7) con un segundo sustrato (16), en el que al menos un borde del sustrato (20) de un sustrato (7) vuelto hacia adentro en relación con un borde del sustrato opuesto (21) del otro sustrato (16), de modo que se forme una zona del borde del módulo (18) con un área saliente del borde del sustrato (40), en el que las cintas de conexión (32) son guiadas alrededor del borde de sustrato (20) vuelto hacia adentro en la zona del borde del módulo (18) entre los dos sustratos (7, 16);
65

- 5
- aplicar un compuesto de sellado (29) sobre otro sustrato (16) al menos en un corte de cinta de conexión (43) que se guía alrededor del borde del sustrato (20);
 - aplicar una carcasa de conexión (3) con uno o más componentes de conexión (4) para una conexión eléctrica externa en el material compuesto, en el que la carcasa de conexión tiene una cámara de compuesto de sellado (27) para recibir el compuesto de sellado (29) con un corte de pared cónica (23'), que se coloca en el área saliente del borde del sustrato (40);
 - conectar eléctricamente las tiras de conexión (32) conectadas a los electrodos colectores (5) a los componentes de conexión (4).

10

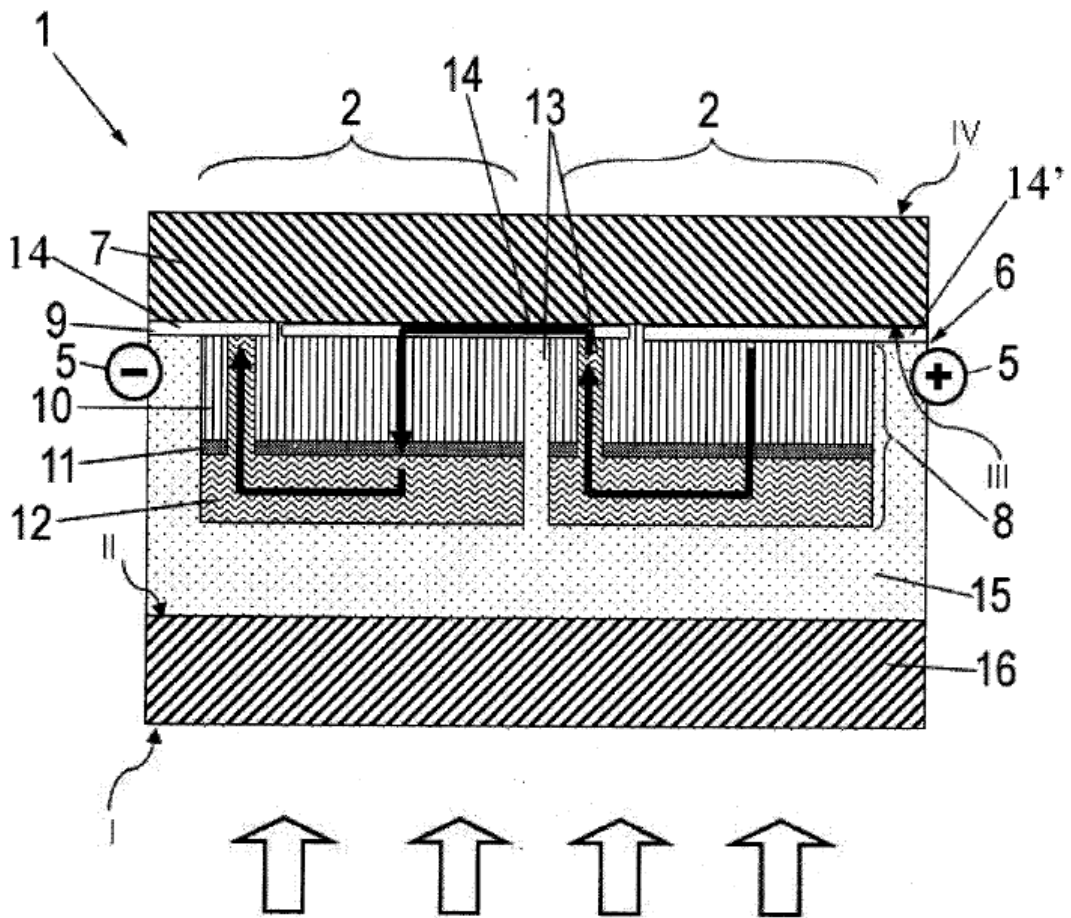


FIG. 1

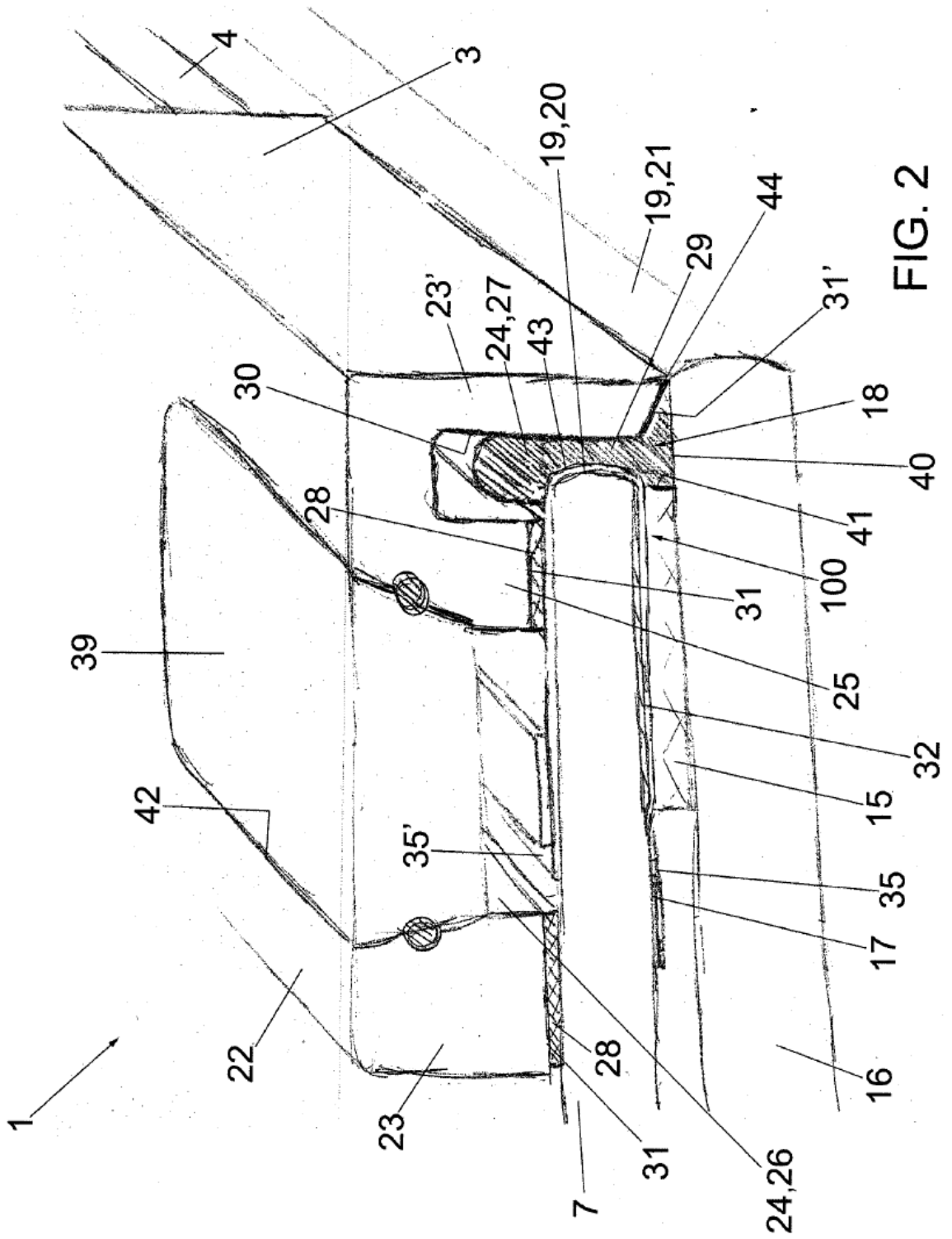
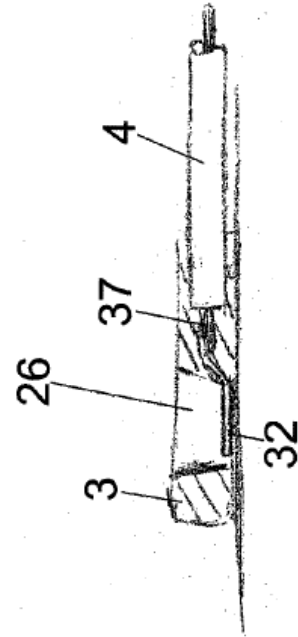
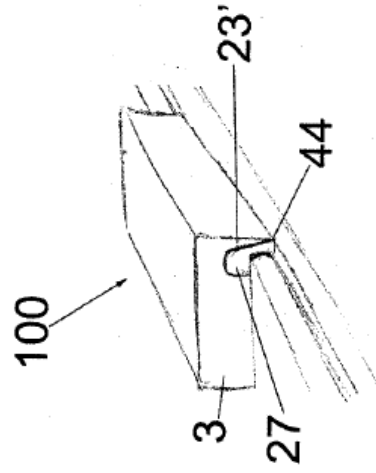
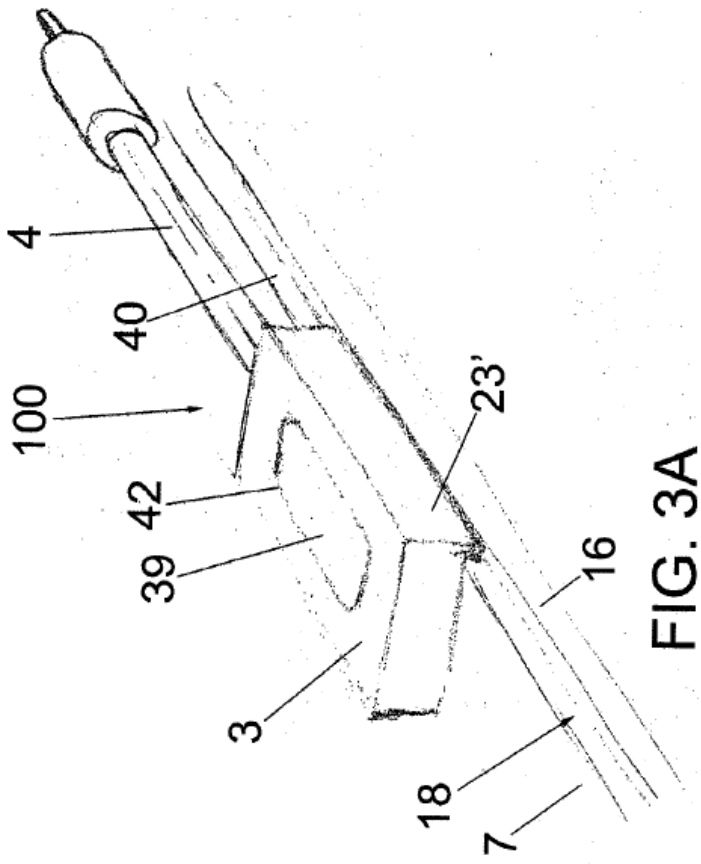


FIG. 2



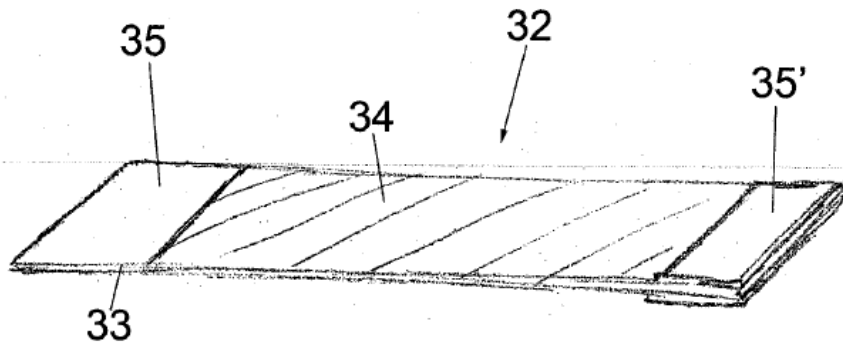


FIG. 4A

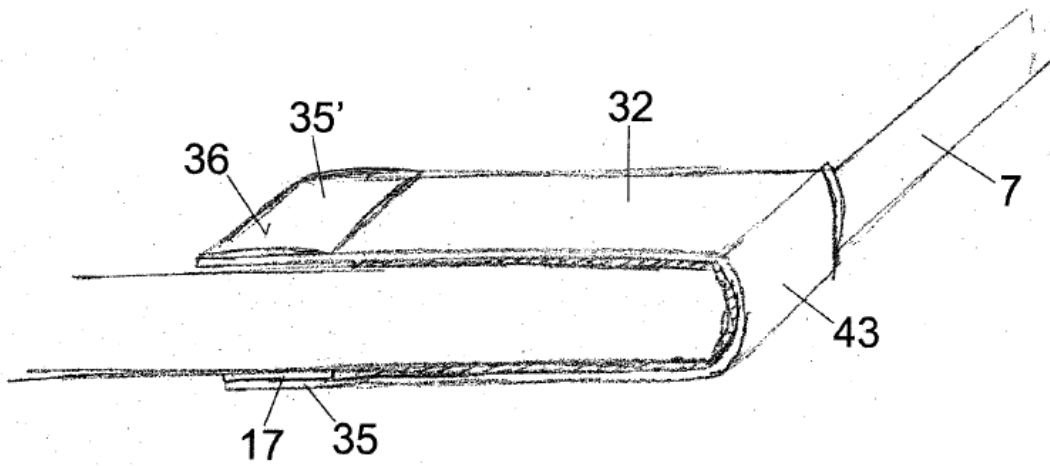


FIG. 4B