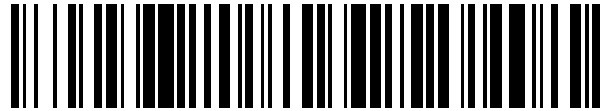


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 574**

51 Int. Cl.:

H01L 31/05 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012 E 12166772 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2660878**

54 Título: **Materiales tejidos híbridos útiles en la producción de células solares de contacto posterior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.04.2015

73 Titular/es:

**SOL INVICTUS ENERGY (100.0%)
Boulevard de Waterloo 26
1000 Bruxelles, BE**

72 Inventor/es:

BORGERS, TOM

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 533 574 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

Materiales tejidos híbridos útiles en la producción de células solares de contacto posterior.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a materiales tejidos híbridos útiles en la producción de dispositivos fotovoltaicos tales como células solares y paneles solares. Más en concreto, se refiere a medios para conectar un contacto óhmico con un conector externo cuando los puntos de contacto de terminación con las dos zonas dopadas de manera opuesta de las células solares están colocados en la superficie no iluminada de la célula solar.

Antecedentes tecnológicos

10 La mayoría de las células solares descritas en la técnica anterior se pueden subdividir en varias categorías de acuerdo con su estructura general.

Las células solares más comunes, las denominadas células estándar, tienen sus zonas dopadas de manera opuesta a ambos lados de la célula, y metalización que incluye barras colectoras en el lado iluminado. Ha sido durante mucho tiempo un deseo en la industria de las células solares librarse de las barras colectoras en el lado iluminado, ya que crean pérdidas por sombra significativas.

15 En las denominadas células solares de contacto posterior, ambos contactos óhmicos con las dos zonas opuesta dopadas de manera opuesta de las células solares (es decir, ambas series de puntos de conexión externos, también denominados puntos de terminación) se colocan en la superficie posterior o no iluminada de la célula solar. Una célula solar de contacto posterior proporciona de ese modo un punto de terminación a los terminales positivo y negativo en el lado posterior de la célula. Este concepto permite reducir las pérdidas por sombra.

20 Las células solares de contacto posterior se dividen en tres categorías principales (para un trabajo de revisión, véase Prog Photovolt: Res. Appl. 2006; 14: 107-123).

Las células de contacto posterior interdigitadas (IBC) incluyen aquellos diseños de célula que se basan en la captación en portadores de carga en una sola unión posterior; éstas requieren silicio de alta pureza.

25 Las células Emitter Wrap Through (EWT) tienen captación en portadores de carga en ambos lados y se basan en la conducción de corriente desde la parte frontal a la parte posterior a través de un gran número de agujeros pasantes o vías cercanos entre sí en la célula.

30 Las células Metal Wrap Through (MWT) tienen una estructura que está más estrechamente vinculada a la estructura de célula estándar. En estas células, el emisor se encuentra situado en el lado iluminado, las barras colectoras son trasladadas a la superficie posterior, dejando sólo una rejilla de superficie frontal delgada sobre la superficie iluminada que se conecta a la superficie posterior extendiéndola a través de un pequeño número de aberturas metalizadas (o vías) en la oblea. El documento WO 98/54763 da a conocer células MWT.

35 En todos los tipos de células de contacto posterior, la corriente se capta en puntos o áreas de contacto, que luego se sueldan a tiras de cobre denominadas conectores o interconectores, estando al menos un conector soldado a una serie de puntos o áreas de contacto negativos y estando al menos otro soldado a una serie de puntos de contacto positivos.

40 Cuando el conector pasa por encima de un área de signo opuesto, se debe aplicar una capa aislante entre medias. El resultado práctico es que los agujeros se deben proporcionar en la capa aislante; los agujeros se deben hacer en la capa aislante y la capa aislante se debe aplicar sobre el lado no iluminado de manera que los agujeros queden orientados hacia los puntos de contacto, permitiendo así realizar la conexión eléctrica, por ejemplo, por soldadura. La realización de los agujeros y la alineación de la capa aislante suponen dos operaciones difíciles. Hay por tanto una necesidad de encontrar un sistema de conexión más fácil, evitando la necesidad de hacer agujeros en la capa aislante.

45 Los inventores ya han propuesto en una solicitud en trámite un sistema de conexión caracterizado por que los conectores se conectan eléctricamente a los puntos de contacto a través de una capa de material aislante que separa los conectores de la superficie no iluminada, embebiendo la conexión al material aislante.

50 El documento US-2004/0244193-A describe un material textil híbrido de tejido liso, en el que el cable eléctricamente conductor está recubierto con un aislamiento, el cable y su aislamiento se cortan después y el cable es finalmente conectado eléctricamente como se desee. El documento WO 2012/026046 11 describe un sustrato de malla tejida que tiene una pluralidad de cables aislantes que son hebras verticales y una pluralidad de cables conductores que son hebras horizontales, embebiendo el sustrato de malla una pluralidad de células solares esféricas.

Objeto de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar materiales tejidos híbridos útiles en la producción de dispositivos fotovoltaicos.

5 Es un objeto de esta invención proporcionar un método para producir una célula fotovoltaica de contacto posterior, lo que alivia o evita algunos problemas de la técnica anterior.

Es un objeto de esta invención proporcionar un nuevo concepto para conectar series de puntos de contacto de la misma polaridad sin utilizar tiras de cobre convencionales.

Otro objeto de la invención es proporcionar un nuevo concepto para conectar series de puntos de contacto de la misma polaridad utilizando un sólo componente que combina funciones de aislamiento y de conducción eléctrica.

10 Es un objeto particular de esta invención proporcionar un método para conectar eléctricamente puntos de contacto de la misma polaridad utilizando las fibras conductoras de una lámina tejida compuesta por fibras conductoras y fibras aislantes.

Es otro objeto de la invención proporcionar un método para producir un módulo que comprende dos o más células fotovoltaicas de contacto posterior interconectadas.

15 Resumen de la invención

La invención proporciona material tejido híbrido compuesto por cables conductores entrelazados con cables aislantes utilizando tal patrón de tejido en el que los cables conductores permanecen espacialmente separados de una superficie, mediante cables aislantes, cuando se aplica el material sobre dicha superficie, útil en la fabricación de dispositivos fotovoltaicos, tales como células y paneles solares.

20 En concreto, la invención proporciona material tejido híbrido compuesto por cables conductores entrelazados con cables aislantes utilizando el patrón de tejido Leno en el que las hebras de relleno se seleccionan de cables conductores y de una combinación de cables conductores y de hebras aislantes, y las hebras de urdimbre son hebras aislantes, útiles en la fabricación de dispositivos fotovoltaicos tales como células y paneles solares.

25 La invención proporciona una célula solar de contacto posterior en la que los puntos de contacto con las dos zonas dopadas de manera opuesta de las células solares están colocados en la superficie no iluminada de la célula solar, comprendiendo conectores para captar la corriente de los puntos de contacto, caracterizada por que los conectores son cables conductores entrelazados con cables aislantes, siendo el patrón de tejido un patrón para aislar eléctricamente los cables conductores de la superficie no iluminada, conectándose eléctricamente los cables conductores con los puntos de contacto utilizando una unión conductora que embebe físicamente los cables aislantes separando los cables conductores del punto de contacto, y conectando cada cable conductor, puntos de contacto de la misma polaridad en la célula.

30 La invención también proporciona un proceso para conectar contactos óhmicos de una célula solar de contacto posterior con conectores externos, que comprende las etapas de:

35 - proporcionar una célula solar en la que los puntos de contacto con las dos zonas dopadas de manera opuesta están colocados en su superficie no iluminada;

- proporcionar un material tejido híbrido compuesto por cables conductores entrelazados con cables aislantes utilizando un patrón de tejido en el que los cables conductores permanecen espacialmente separados de una superficie, mediante cables aislantes, cuando se aplica el material en dicha superficie;

40 - aplicar una capa del material tejido híbrido sobre la superficie no iluminada de la célula solar, estando los cables conductores alineados con puntos de contacto de la misma polaridad, estando cada punto de contacto orientado hacia al menos un cable conductor;

- conectar eléctricamente cada punto de contacto con los cables conductores orientados hacia el mismo, embebiendo de ese modo los cables aislantes que separan físicamente los cables conductores del punto de contacto en la conexión.

45 La invención proporciona además el montaje en serie de al menos dos células de contacto posterior de acuerdo con la invención, en el que el material tejido híbrido se extiende sobre más de una célula, estando conectados los puntos de contacto de una polaridad de cada célula con los puntos de contacto de la polaridad opuesta de la siguiente célula, estando los cables de conexión interrumpidos en lugares adecuados entre las células para su conexión en serie.

5 La invención proporciona además el uso, en células o paneles solares de contacto posterior, de material tejido híbrido compuesto por cables conductores entrelazados con cables aislantes utilizando un patrón de tejido en el que los cables conductores permanecen espacialmente separados de una superficie, mediante hebras aislantes, cuando el material se aplica en dicha superficie. En particular, la invención proporciona el uso, en células o paneles solares de contacto posterior, de material tejido Leno híbrido en el que los cables conductores se utilizan como hebras de relleno y los cables aislantes como hebras de urdimbre.

Descripción de las la figuras

10 Las figuras se refieren a células de contacto posterior de tipo MWT, que son particularmente adecuadas para utilizar con la invención; la figura 2 y siguientes son sólo esquemáticas, y el tamaño de los elementos no se ha dibujado a escala a propósito con un fin ilustrativo.

La figura 1a muestra una vista superior del lado posterior (no iluminado) de una célula de contacto posterior de tipo MWT que tiene seis filas de puntos de contacto.

La figura 1b muestra lo mismo, indicando dimensiones típicas.

La figura 2a muestra una vista superior de un material tejido Leno híbrido.

15 La figura 2b muestra un detalle de un material tejido Leno.

La figura 2c muestra un detalle de un material tejido Leno hecho con hebras de urdimbre de diámetros alternos.

La figura 3a muestra un detalle de la figura 1.

La figura 3b muestra una vista en sección transversal a través de un punto de contacto con la rejilla de la superficie frontal sobre la superficie iluminada (también descrita como sección transversal de la primera sección).

20 La figura 3c muestra una vista en sección transversal a través de un punto de contacto con la superficie posterior (también descrita como sección transversal de la segunda zona).

Las figuras 4a, 4b y 4c muestran las mismas vistas que, respectivamente, las figuras 3a, 3b y 3c después de la aplicación de dos gotas de pasta de soldadura en cada punto de contacto, de acuerdo con una realización de la invención.

25 Las figuras 5a, 5b y 5c muestran las mismas vistas que, respectivamente, las figuras 4a, 4b y 4c después de la aplicación de una capa de material tejido Leno híbrido sobre la parte posterior de la célula.

Las figuras 6a, 6b y 6c, muestran las mismas vistas que, respectivamente, las figuras 5a, 5b y 5c después de soldar.

La figura 7 muestra el lado posterior de una célula terminada cuando las hebras conductoras están orientadas a 90° en comparación con las figuras 3 a 6.

30 La figura 8a muestra la conexión entre dos células, siendo la corriente captada mediante conectores soldables estándar en cada extremo.

La figura 8b muestra la conexión entre dos células, siendo la corriente captada a través de hilos de urdimbre de cobre en cada extremo.

35 La figura 8c muestra la conexión entre dos cadenas, consistiendo cada una en 2 células, proporcionándose la conexión de cadenas mediante el uso de cables conductores de urdimbre y agujeros.

En las la figuras, se representa lo siguiente:

1: primera zona (sustrato)

2: segunda zona

3: contacto no soldable con la segunda zona 2

40 4: contacto externo con la primera zona 1

5: pasta de soldadura

6: fibra aislante

7: Cinta (cable) conectada con la primera zona 1

8: contacto externo con la segunda zona 2

9: Cinta (cable) conectada con la segunda zona 2

10: cables/hebras/... conductores

5 11: hebras de relleno aislantes

12: hebras de urdimbre aislantes.

Descripción detallada de la invención

10 La invención se puede aplicar a células de contacto posterior de todos los tipos, aunque se puede aplicar en particular a células MWT y por tanto, se describirá con referencia a dichas células. En esta descripción, se hará referencia a las zonas de polaridad opuesta tales como la primera y la segunda zona, estando la primera zona en el lado iluminado y la segunda en el lado posterior (no iluminado).

15 Como se muestra en la figura 1, el lado posterior de la célula comprende en la mayor parte de la superficie de la oblea 1 un área 3, que consta de un recubrimiento metálico, por lo general un revestimiento de aluminio no soldable, y de seis filas de áreas de contacto también denominadas puntos de contacto que tienen forma rectangular con extremos redondeados. Desde la parte superior de la figura 1, se observa que las filas primera, tercera y quinta comprenden nueve puntos de contacto 4 que se pueden soldar a la primera zona, conectados a través de una o más vías con la primera zona en el lado frontal (iluminado) y rodeados por una ranura con el fin de quedar eléctricamente aislados de la segunda zona que se encuentra en la interfaz entre el sustrato 1 y la capa metálica 3. Se observa que las filas segunda, cuarta y sexta comprenden ocho puntos de contacto 8 que se pueden soldar a la segunda zona.

20 La figura 2a muestra un material tejido Leno híbrido compuesto por cables conductores entrelazados con cables aislantes utilizando el patrón de tejido Leno, en el que las hebras de relleno se seleccionan de una combinación de cables conductores y de hebras aislantes, una serie de cables conductores 10 (típicamente hechos de cobre estañado) que alternan con una serie de hebras aislantes 11 y las hebras de urdimbre 12 son hebras aislantes. Las hebras aislantes se hacen típicamente de fibras de vidrio, aunque también se pueden utilizar fibras de polímero.

25 El tejido Leno se caracteriza por que cada par de hebras de urdimbre 12 se trenza entre cada hebra de relleno 10, manteniendo así las hebras de relleno 10 separadas espacialmente y en una posición sustancialmente lineal.

30 En otra realización (mostrada en la figura 2c), se utilizan preferiblemente hebras aislantes alternas de diferente diámetro. En cada par de hebras de urdimbre 12, una tiene un diámetro mayor. Esta es una realización que aporta algunas ventajas cuando se utiliza el material de la invención en la construcción de células solares: éste imparte cierta elasticidad al material tejido Leno, lo que permite compensar las diferencias de dilatación térmica entre el material celular y los cables conductores.

La figura 3a muestra una vista superior de una pequeña parte del lado posterior (no iluminado) de una célula de contacto posterior de tipo MWT con dos puntos de contacto con la rejilla de la superficie frontal y un punto de contacto con la superficie posterior.

35 La figura 3b muestra una vista en sección transversal a través de un punto de contacto 4 vinculado a través de una vía a la primera zona en la superficie iluminada 2. El punto de contacto 4 está eléctricamente aislado de la segunda zona mediante una ranura (no mostrada). Cada punto de contacto 4 también podría conectarse con la primera zona a través de más de una vía.

40 La figura 3c muestra una vista en sección transversal a través de un punto de contacto 8 con la segunda zona. El punto de contacto 8 es generalmente una capa de material soldable depositada en la segunda zona, estando rodeada por el área 3.

La conexión eléctrica de cada punto de contacto con los cables conductores orientados hacia el mismo se puede hacer por soldadura (usando una pasta de soldadura) o por termocurado (utilizando un adhesivo conductor o una pasta anisotrópica).

45 El proceso para la conexión de los contactos óhmicos comienza con la aplicación de pasta de soldadura en cada punto de contacto.

De acuerdo con otra realización de la invención, el material tejido se puede aplicar primero, y las gotas de pasta de soldadura se pueden aplicar sobre el material antes de la soldadura.

De acuerdo con otras realizaciones de la invención, se puede utilizar, un adhesivo conductor (normalmente una pasta que contiene metal que requiere termocurado, tal como resina epoxídica rellena de plata) o una pasta anisotrópica (normalmente requiere compresión y termocurado) en lugar de pasta de soldadura, que también se puede aplicar antes o después del material tejido. En tales casos, también es importante que el material aislante permanezca químicamente inerte y no afectado físicamente durante la etapa de contacto.

Las figuras 4a, 4b y 4c muestran las mismas vistas que, respectivamente, las figuras 3a, 3b y 3c después de la aplicación de dos gotas de pasta en cada punto de contacto, de acuerdo con una realización de la invención. El tamaño y el número de gotas tienen que adaptarse al tamaño y a la forma de los puntos de contacto.

A continuación se aplica sobre toda la superficie del lado posterior de la célula, una capa de material tejido híbrido compuesto por cables conductores entrelazados con cables aislantes utilizando el patrón de tejido Leno en el que las hebras de relleno se seleccionan de cables conductores y de una combinación de cables conductores y de hebras aislantes y las hebras de urdimbre son hebras aislantes.

Los cables conductores necesitan estar rodeados de cables aislantes para no estar en contacto con la superficie sobre la que se coloca el material. El tejido Leno es el más preferido (el modo en el que las hebras de urdimbre y de relleno se entrelazan entre sí se denomina el tejido). En el tejido Leno, dos (o más) hilos de urdimbre se trenzan uno con otro, alternativamente hacia la izquierda y hacia la derecha, a medida que se entrelazan con los hilos de relleno (o de trama); esto asegura un sostén firme sobre el hilo de relleno y evita que se deslicen fuera de su posición. Este tejido es, pues, particularmente favorable para crear un tejido más abierto, un tejido en el que las hebras de urdimbre están más espaciadas, dejando intersticios más grandes en la tela.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, los dos hilos que se cruzan entre sí pueden tener diámetros diferentes, alternando de un conjunto de hilos al siguiente.

En esta descripción, hebra se usa como término genérico para hilo (varios filamentos) o cable (un filamento). Cada hebra de relleno puede ser un hilo o un cable aunque es preferiblemente un cable, porque no hay ninguna razón técnica para utilizar un hilo conductor para una corriente cc. Las hebras de urdimbre son generalmente hilos.

El material eléctricamente aislante debe ser resistente a la temperatura requerida para la soldadura o para hacer de otro modo la conexión y para la etapa de laminación posterior (encapsulación).

El material preferido que forma la capa aislante es el vidrio, ya que combina todas las propiedades deseadas: es un material inerte (ya utilizado en paneles solares, pero para otros fines, por tanto en la técnica se sabe que tiene la resistencia requerida a largo plazo); tiene excelentes propiedades físicas y va a ayudar en la estabilidad dimensional de las células; tiene excelentes propiedades de aislamiento eléctrico; tiene excelentes propiedades químicas, ya que es esencialmente inerte (resistente a la humedad, sin desgasificación) y resistente al fuego; y es relativamente barato.

No es necesario utilizar otro vidrio diferente al del tipo "E" (eléctrico) común, que tiene como composición típica de 52% a 60% en peso de sílice, de 16% a 25% en peso de óxido de calcio, de 12% a 16% en peso de alúmina, de 8% a 13% en peso de óxido de boro, de 0% a 1% en peso de sodio y óxido de potasio, y de 0% a 6% en peso de óxido de magnesio.

De acuerdo con una realización preferida, el hilo se compone de filamentos continuos (como se representa con "C" en la descripción de material de fibra de vidrio tejido). El diámetro de filamento medio se indica en la técnica como un número expresado en μm ; pueden usarse valores de 4 a 10, siendo preferidos los valores de 7 a 9. El recuento de hebras se indica en la técnica como un número expresado en 100 yd/lb (1 yd = 0,9144 m; 1 lb = 0,454 kg); se prefieren valores de 25 a 50.

Las fibras de vidrio pueden ser utilizadas sin acabar. El tejido Leno es dimensionalmente estable por lo que no requiere la aplicación de bloqueo de tejido de las fibras para mejorar la estabilidad dimensional. No obstante, puede ser deseable aplicar un acabado en negro (o blanco) por razones estéticas, de manera que cualquier material que se extienda sobrepasando una célula tendría el mismo aspecto que la lámina posterior negra (o blanca) de los paneles solares.

El material preferido para formar los cables conductores es el cobre, utilizado comúnmente en cables eléctricos, generalmente cubierto con una fina capa de estaño u otra soldadura para evitar la corrosión y, en el caso de soldadura, para mejorar la soldabilidad.

La sección transversal de los cables conductores se selecciona para equilibrar el coste del cobre con pérdidas resistivas para optimizar el coste por vatio pico; un objetivo podría ser que el coste por vatio pico sea comparable a o menor que el coste por vatio pico para una célula estándar, proporcionando aún la ventaja estética de una célula de contacto posterior; otro objetivo podría ser reducir las pérdidas resistivas, a fin de aumentar la salida expresada en vatios pico por m^2 .

5 Las aberturas en el material híbrido deben ser pequeñas con respecto al tamaño de los puntos de contacto y de los conectores, aunque lo suficientemente grandes para que la soldadura caliente o el adhesivo conductor fluya al material tejido. Esto se obtiene mediante el uso de un tejido normal, en el que tanto las hebras de urdimbre como las hebras de relleno son visibles, y se comprueba fácilmente con una prueba simple y rápida; un material tejido abierto hace que sea aún más fácil que la soldadura caliente o el adhesivo conductor fluyan al material tejido.

Se requiere la alineación de los cables conductores, alineándose los cables conductores con los puntos de contacto de la misma polaridad y orientándose cada punto de contacto hacia al menos un cable conductor. La capa de material tejido híbrido también se puede aplicar sobre un panel que comprende varias células cuando se desea conectar estas células en paralelo.

10 Las figuras 5a, 5b y 5c muestran las mismas vistas que, respectivamente, las figuras 4a, 4b y 4c después de la aplicación de una capa de material tejido Leno híbrido sobre la parte posterior de la célula. Las figuras 5b y 5c son secciones transversales perpendiculares a las hebras de relleno (conductoras).

15 Las figuras 6a, 6b y 6c muestran las mismas vistas que, respectivamente, las figuras 5a, 5b y 5c después de terminar la conexión eléctrica, ya sea mediante soldadura (si se utiliza pasta de soldadura) o mediante termocurado (si se utiliza un adhesivo conductor o una pasta anisotrópica).

20 Con referencia a la utilización de pasta de soldadura, se puede observar que la soldadura cuando está fundida, fluye a través del material tejido y ahora conecta eléctricamente el punto de contacto con los cables conductores. En lugares en los que no se ha aplicado pasta de soldadura y ha tenido lugar la etapa de soldadura, las hebras de urdimbre aislantes servirán como material aislante y como separador, evitando cortocircuitos y conexiones eléctricas no deseadas. Queda claro a partir de las figuras que la tela no se ha visto afectada físicamente por el proceso de soldadura; es decir, son las hebras de urdimbre aislantes las que continúan manteniendo los cables conductores espacialmente separados de la parte posterior de la célula.

25 En otra realización (mostrada la figura 7), los cables de conexión están orientados a 90° desde su posición en la figura 6a. En esta realización, hecha usando la misma célula (representada en la figura 1), ahora hay 17 filas de puntos de contacto (9 en la parte frontal, 8 en la parte posterior) en lugar de 6 (3 en cada una de la partes frontal y posterior), mostrando así que hay disponible una mayor flexibilidad: por ejemplo, la sección transversal total de los cables conductores puede extenderse sobre una mayor cantidad de cables.

30 Aún en otra realización, el material tejido híbrido se extiende sobre más de una célula. Con el fin de conectarlos en serie, los cables de conexión deben interrumpirse en lugares adecuados entre las células (por ejemplo, perforando un agujero en el material, en lugares adecuados), conectándose los puntos de contacto de una polaridad de cada célula con los puntos de contacto de la polaridad opuesta de la siguiente célula (por ejemplo, cuando se usan células como se muestra en la figura 1, girando la segunda célula 180° en comparación con la primera). La conexión de dos o más células solares entre si crea un módulo solar, como se muestra en las figuras 8a, 8b y 8c.

35 En el extremo de la célula o de la serie de células, la corriente se puede captar con cualquier medio adecuado. Con el uso de cintas extremas y de interrupciones colocadas de manera adecuada de los cables de conexión (por ejemplo, agujeros), la corriente puede ser captada al hacer una conexión en serie de las células.

40 De acuerdo con una realización, mostrada en la figura 8a, los conectores son conectores soldables estándar, preferiblemente cubiertos con una fina capa de material de soldadura para asegurar una soldadura óptima, que conocidos desde hace tiempo en la técnica pueden estar provistos de curvas de dilatación de modo que las células no estarán sometidas a tensión después de la etapa de soldadura; los conectores se conectan eléctricamente a los cables conductores de acuerdo con la presente invención.

45 De acuerdo con otra realización, mostrada en la figura 8b, se proporcionan unos cuantos hilos conductores de urdimbre en cada extremo, con aislamiento eléctrico provisto alternativamente entre los cables conductores de urdimbre y los cables conductores de relleno (por ejemplo, perforando agujeros en el material, en lugares adecuados).

La figura 8c muestra la conexión entre dos cadenas, cada una compuesta de 2 células. La conexión de cadenas se proporciona mediante el uso de cables conductores de urdimbre, con agujeros perforados en lugares adecuados entre las células para interrumpir los cables de conexión según sea necesario.

50 Durante la posterior laminación de la célula en un módulo solar (panel) que comprende varias células, el material de encapsulación (típicamente EVA, silicona, poliolefina termoplástica u otro material de encapsulación adecuado conocido en la técnica) embeberá la tela, y la tela proporcionará estabilidad dimensional y refuerzo adicional al panel solar.

Esta invención permite una mayor flexibilidad en la selección del número de filas de puntos de contacto y del número de contactos por fila, permitiendo así una mayor flexibilidad en el diseño de las células de contacto posterior, en particular de las células MWT.

- 5 Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas, también se puede utilizar para conectores de soldadura en células de tipo EWT o IBC o en general en cualquier célula solar de contacto posterior, en el que los conectores tienen que ser conectados eléctricamente a áreas de una polaridad estando a la vez eléctricamente aisladas de las zonas vecinas de la polaridad opuesta.

Ejemplo

- 10 Una célula de contacto posterior MWT puede prepararse de acuerdo con la realización preferida del proceso descrito en el documento WO 98/54763. La figura 1b muestra la cara no iluminada de la célula de 156 mm x 156 mm con seis filas de puntos de contacto. Los puntos de contacto tienen forma rectangular con extremos redondeados, como se muestra: los puntos de contacto conectados a la cara iluminada tienen una anchura de 2 mm y una longitud de 6 mm, rodeados por un área no metalizada con una anchura de 1 mm, mientras que los puntos de contacto
15 Comenzando por la parte superior (como se muestra en la figura 11), la cara no iluminada está provista de una fila de 9 puntos de contacto, uno cada 17 mm, conectados con la cara iluminada, a continuación, una fila de 8 puntos de contacto conectados al área cargada de la cara no iluminada, también cada 17 mm, repitiéndose esta disposición otras dos veces.

- 20 En cada punto de contacto, se depositan dos gotas de 1,8 mm de diámetro de pasta de soldadura, habiéndose determinado dicho diámetro de 1,8 mm en un experimento independiente para proporcionar un bulto de diámetro de 0,9 mm después del calentamiento. La pasta de soldadura se obtiene a partir EFD bajo el nombre de NC-D501: consiste en una base de flujo NC (No Limpio) que contiene un polvo de aleación Sn43 Pb43 Bi14 con un tamaño de entre 45 um y 75 um. La pasta de soldadura se selecciona para adaptarla a la soldadura de la aleación que cubre los conectores y para resistir la etapa posterior de laminación. El peso total de la pasta de soldadura en la célula es
25 de 0,27 g después de la deposición o de 0,23 g después del secado.

La cara no iluminada se cubre entonces con una capa de material tejido Leno híbrido, un material experimental preparado de manera personalizada por Porcher Industries. Es un material tejido Leno con hilo EC9 68, con un acabado 094 (en negro). Los cables de cobre estañados se alinean perpendicularmente a las filas de puntos de contacto.

- 30 La célula se calienta a 150°C. Una punta de soldadura a una temperatura de 270°C se aplica después en la parte superior de cada punto de contacto con una ligera presión manual para asegurar un buen contacto entre las capas.

- Una gota de pasta de soldadura se deposita aproximadamente 3 mm antes del final de la serie de cables de cobre estañados, alternativamente en cada lado. Una tira de 5 mm de anchura de material de fibra de vidrio tejido liso se coloca primero sobre cada línea de gotas, quedando colocada así perpendicular a los cables de cobre estañado. Un conector que consiste en una tira de 100 um de espesor y de 3 mm de anchura de cobre cubierto con una capa de 30 um de soldadura Sn se coloca a continuación sobre cada tira. Una punta de soldadura a una temperatura de 270°C se aplica finalmente sobre la parte superior de cada punto de contacto, con una ligera presión manual para asegurar un buen contacto entre las capas, antes de permitir que la célula se enfríe.
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material tejido híbrido utilizado para fabricar células o módulos solares, compuesto por cables conductores (10) entrelazados con cables aislantes (11, 12); caracterizado por un patrón de tejido en el que los cables conductores (10) permanecen espacialmente separados de una superficie, mediante hebras aislantes (12), cuando el material está aplicado sobre dicha superficie.
2. Material de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el patrón de tejido es el patrón de tejido Leno.
3. Material de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las hebras de relleno (10, 11) se seleccionan de cables conductores (10) y de una combinación de cables conductores (10) y de hebras aislantes (11).
- 10 4. Material de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las hebras de urdimbre (12) son hebras aislantes.
- 15 5. Célula solar de contacto posterior, en la que los puntos de contacto (4, 8) con las dos zonas dopadas de manera opuesta de las células solares están colocados en la superficie no iluminada de la célula solar, comprendiendo conectores para captar la corriente procedente de los puntos de contacto, caracterizada por que los conectores son cables conductores (10) entrelazados con cables aislantes (11, 12) en un material tejido híbrido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, conectando cada cable conductor puntos de contacto de la misma polaridad en la célula.
- 20 6. Conjunto de al menos dos células de contacto posterior de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el material tejido híbrido se extiende sobre más de una célula, estando conectados los puntos de contacto de una polaridad de cada célula con los puntos de contacto de la polaridad opuesta de la siguiente célula, estando los cables de conexión interrumpidos en lugares adecuados situados entre las células para su conexión en serie
7. Proceso para conectar contactos óhmicos de una célula solar de contacto posterior con conectores externos, que comprende las etapas de:
- 25 - proporcionar una célula solar en la que los puntos de contacto (4, 8) con las dos zonas dopadas de manera opuesta están colocados en su superficie no iluminada;
- proporcionar un material tejido híbrido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4;
- 30 - aplicar una capa de material tejido híbrido sobre la superficie no iluminada de la célula solar, estando los cables conductores alineados con puntos de contacto de la misma polaridad, estando cada punto de contacto orientado hacia al menos un cable conductor (10);
- conectar eléctricamente cada punto de contacto con los cables conductores orientados hacia el mismo, embebiendo de ese modo los cables aislantes (11, 12) que separan físicamente los cables conductores, del punto de contacto en la conexión.
8. Uso, en células o módulos solares de contacto posterior, de un material tejido híbrido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

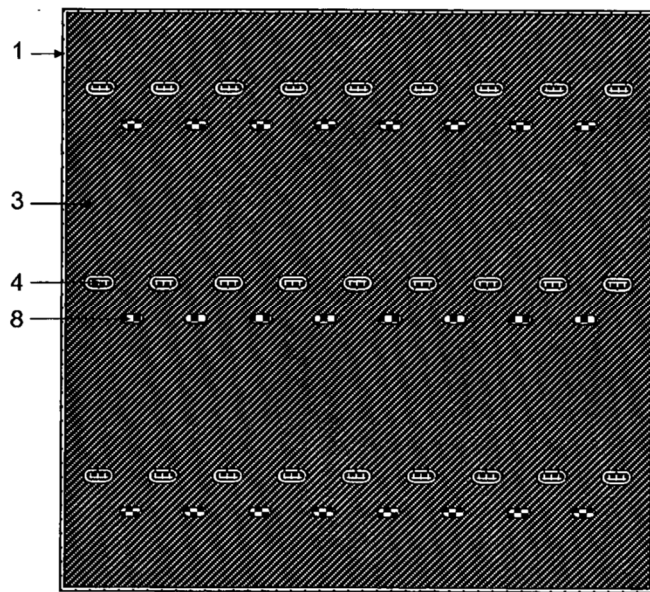


FIG 1a

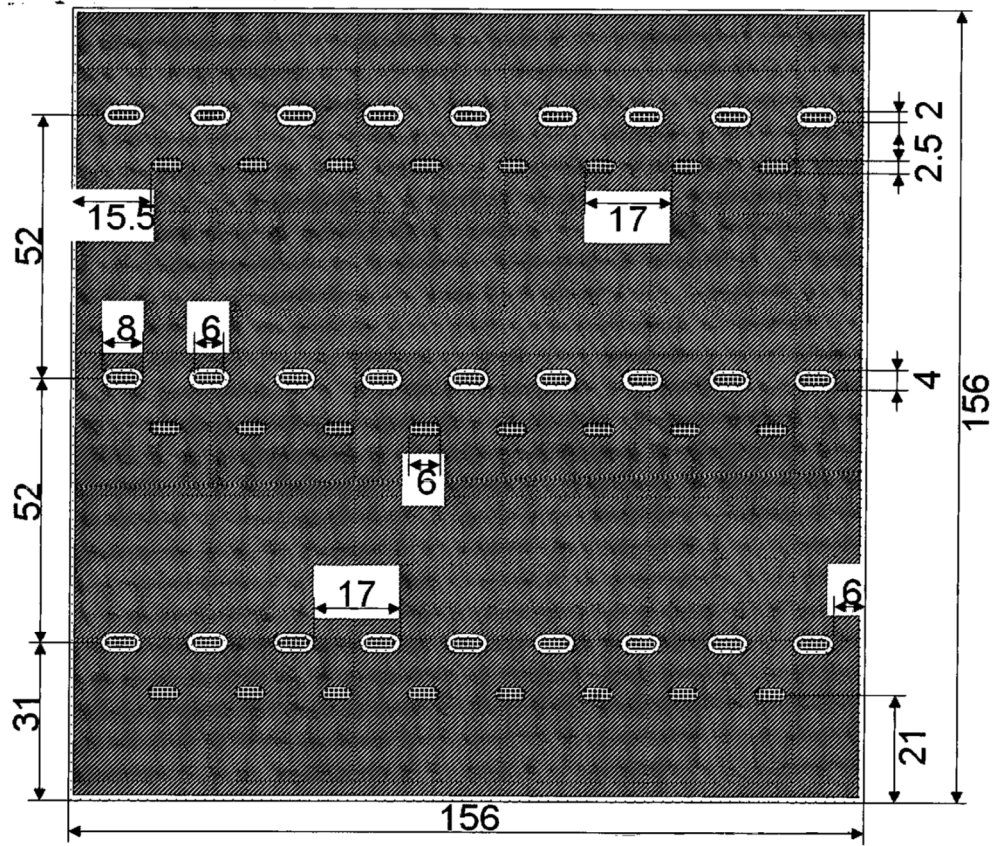
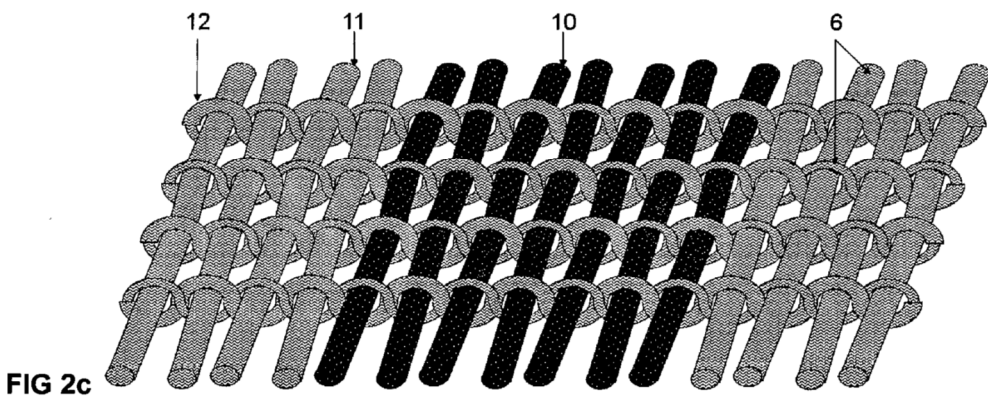
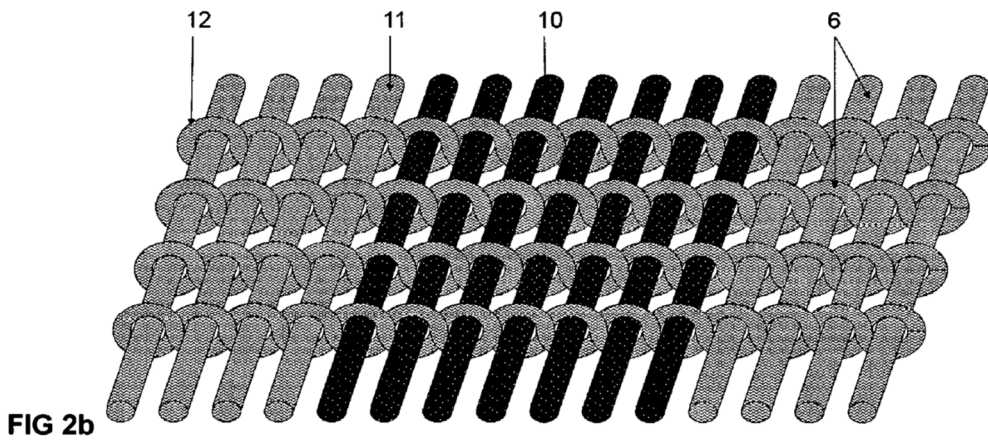
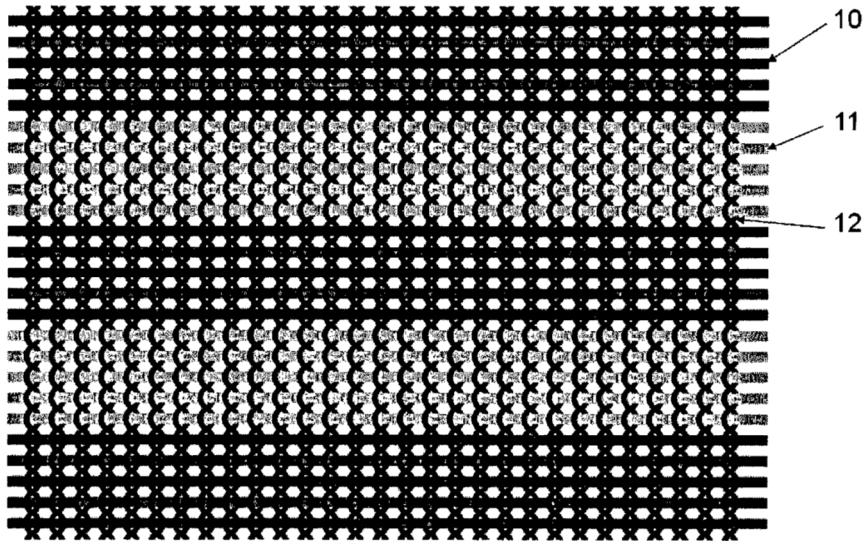


FIG 1b



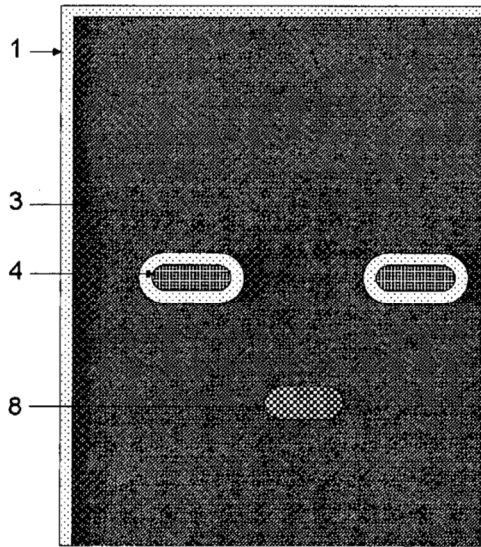


FIG 3a

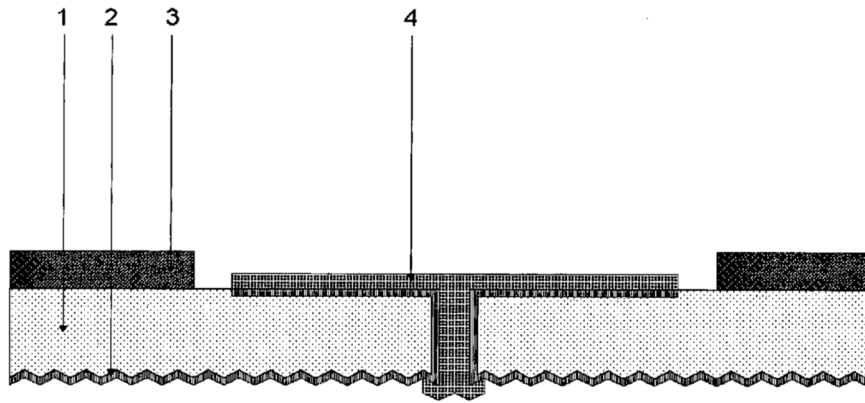


FIG 3b

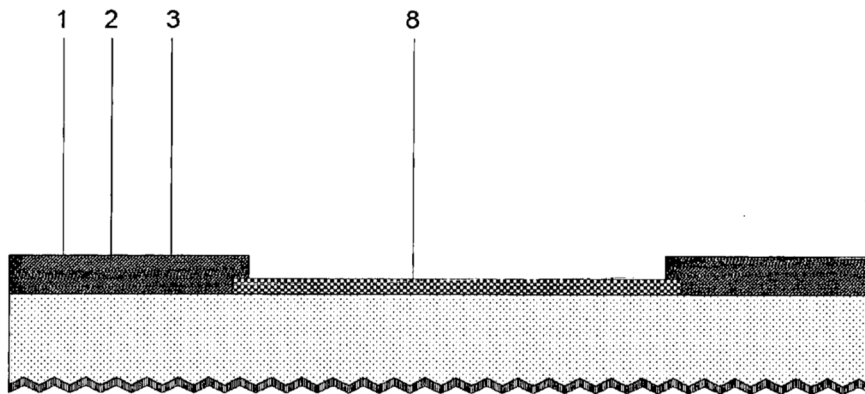


FIG 3c

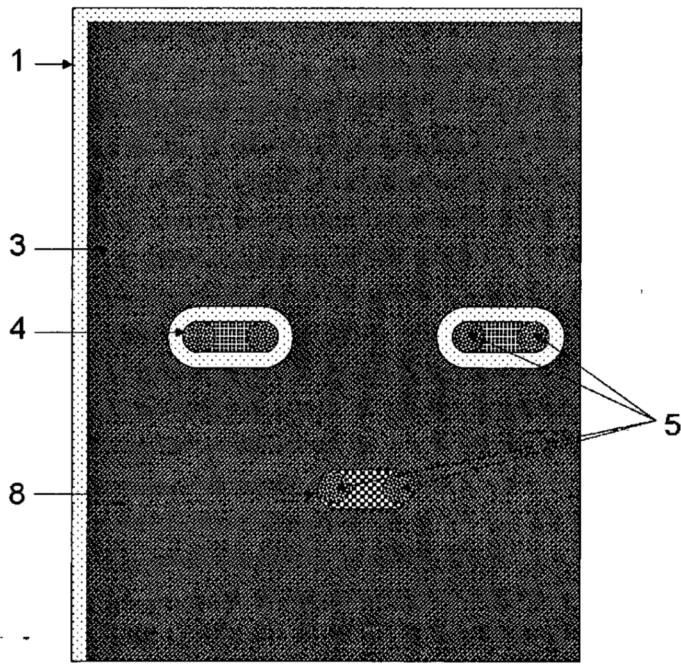


FIG 4a

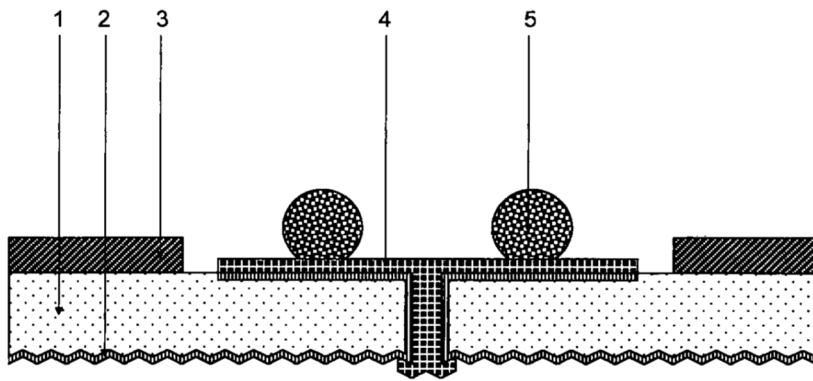


FIG 4b

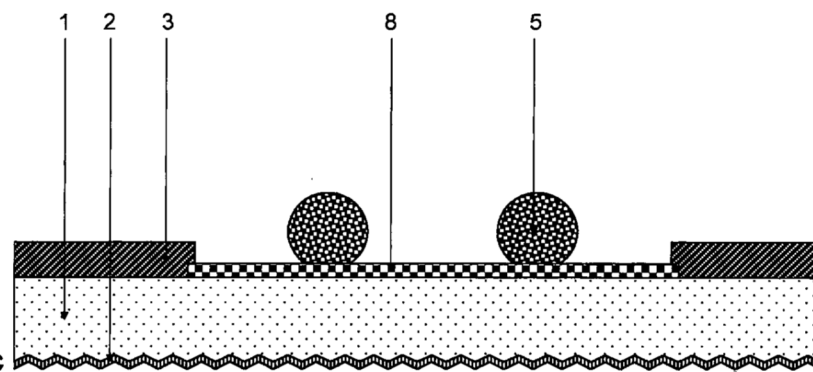


FIG. 4c

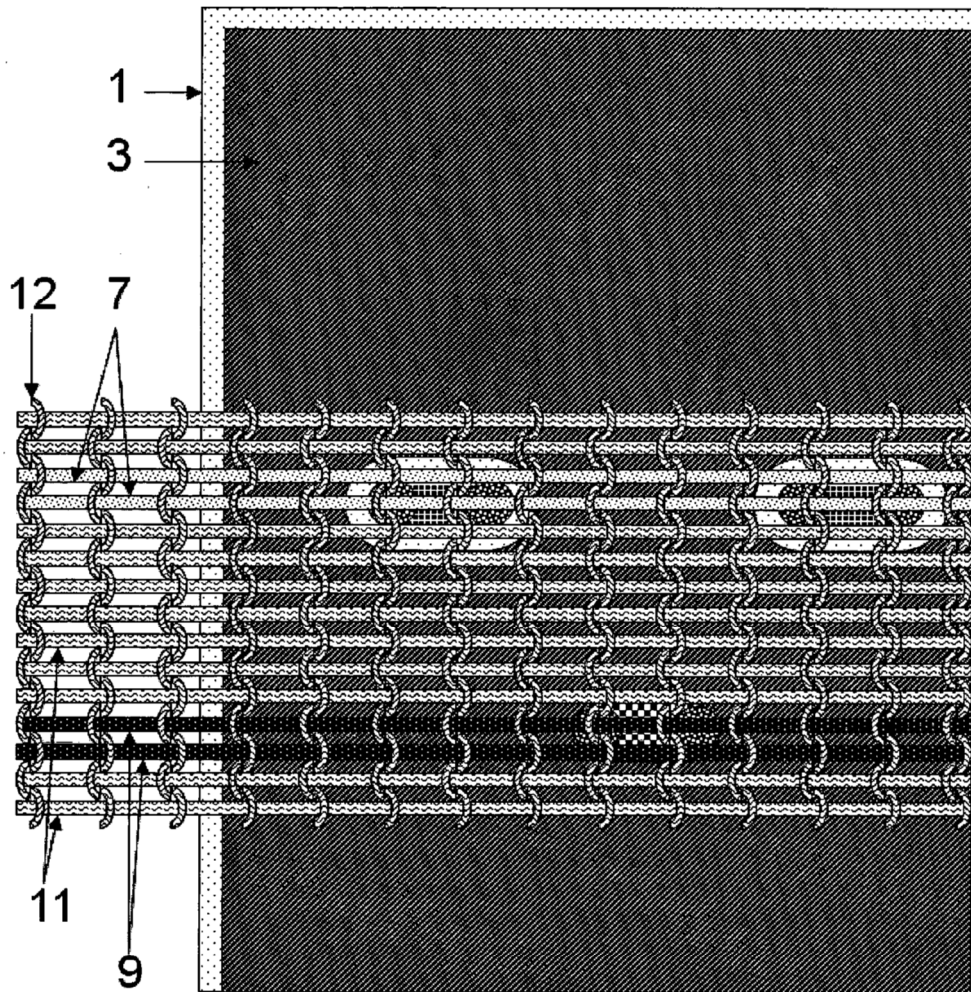


FIG 5a

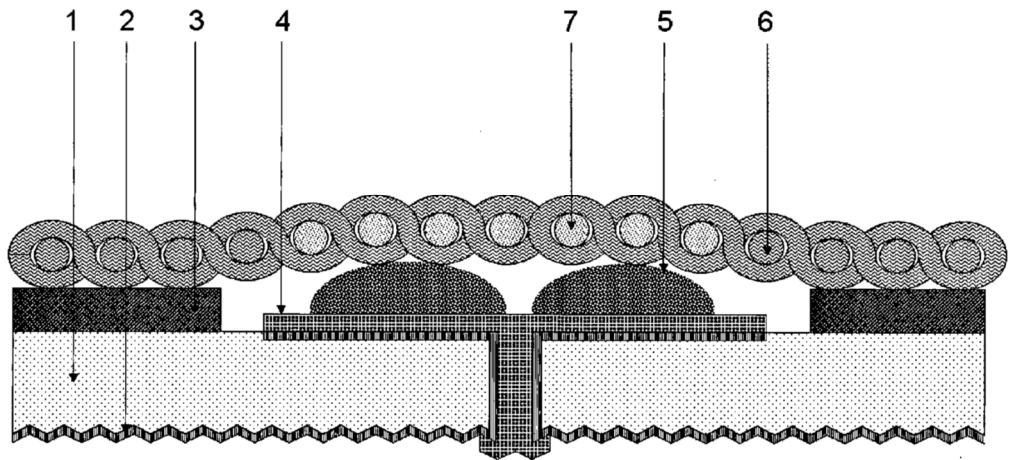


FIG 5b

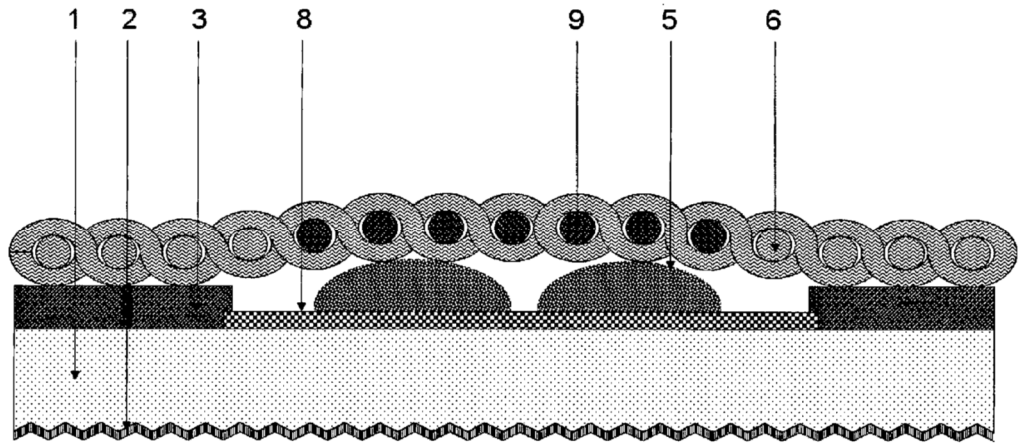


FIG 5c

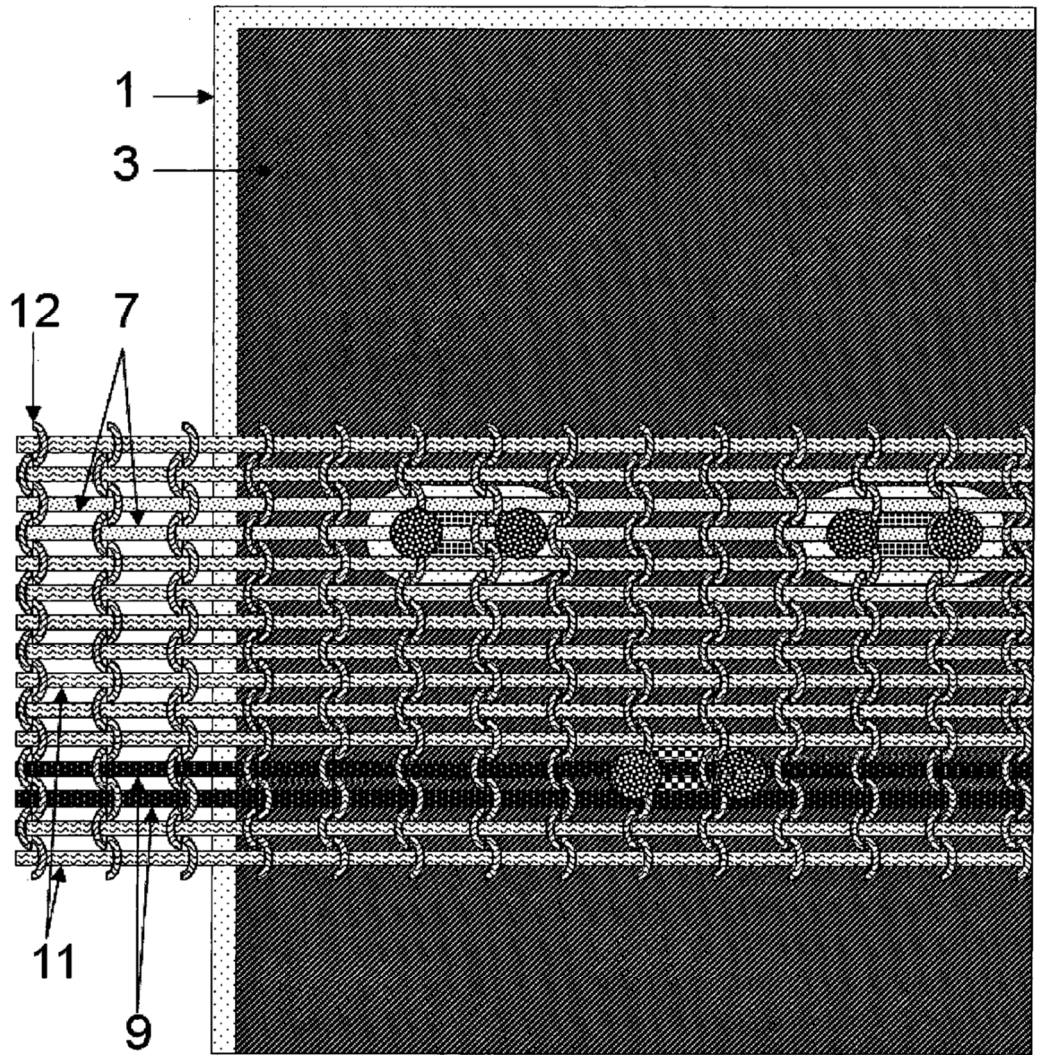


FIG 6a

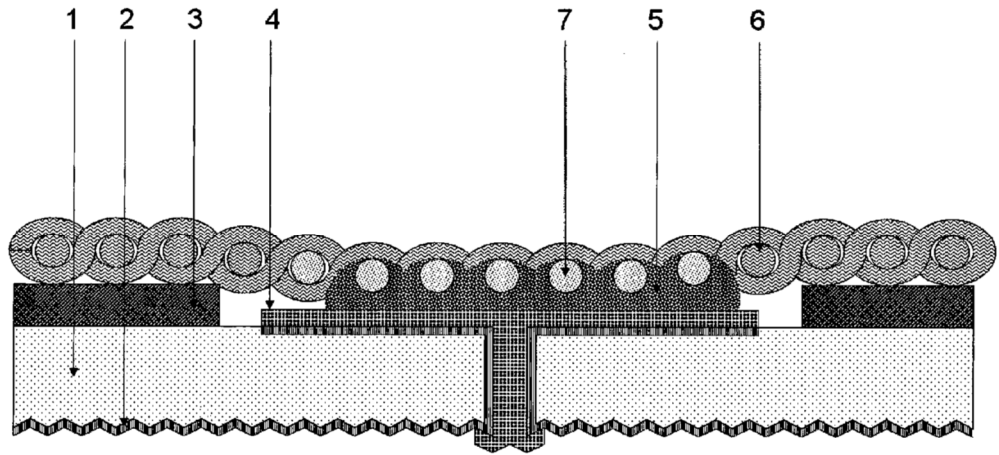


FIG 6b

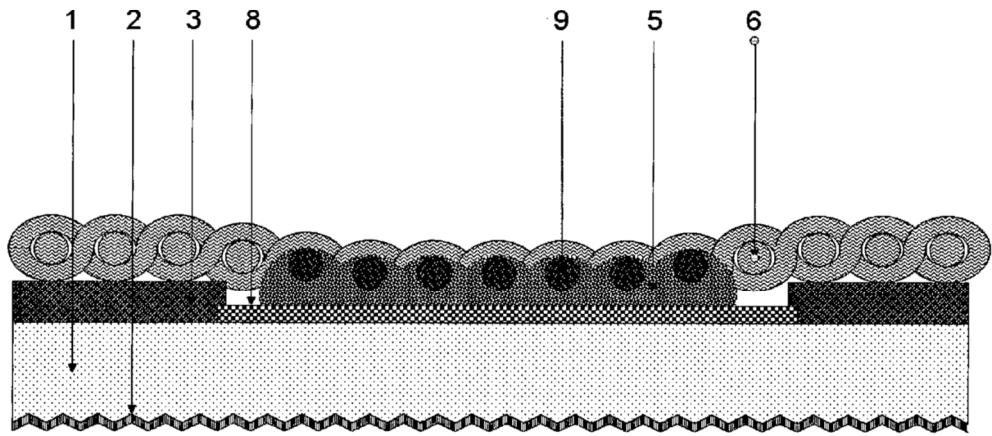


FIG 6c

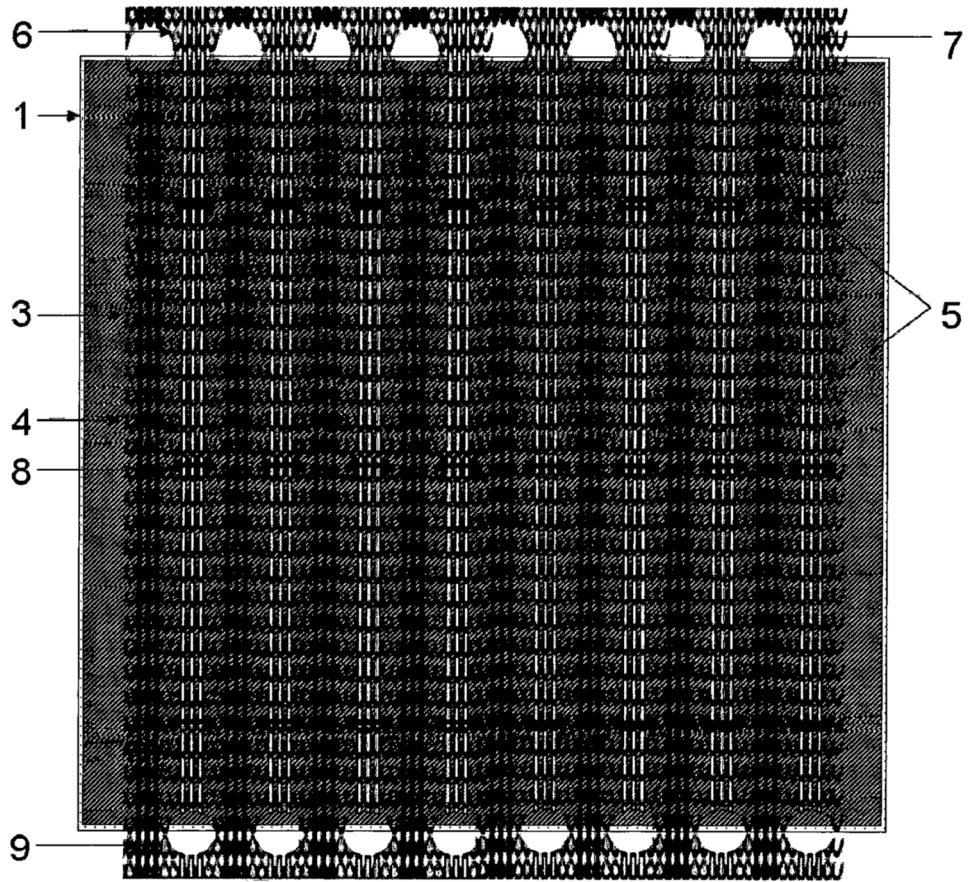


FIG 7

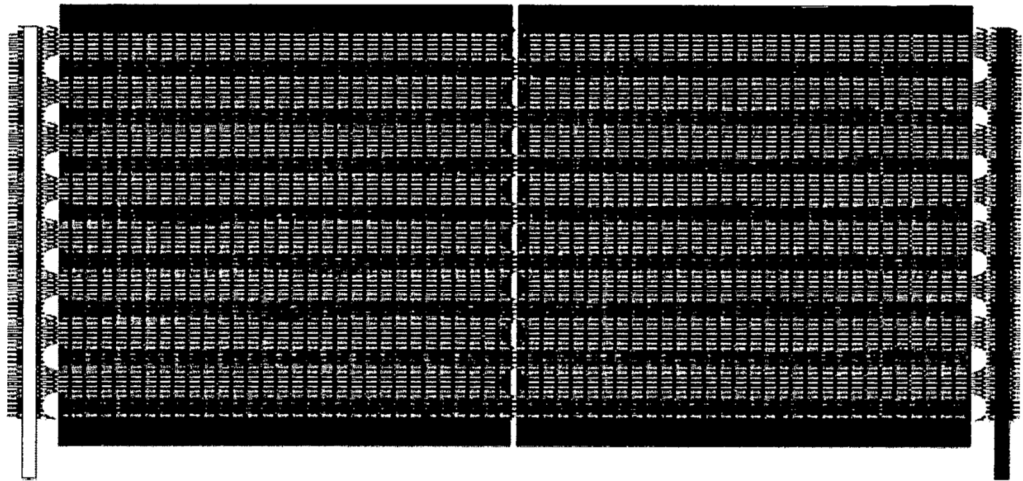


FIG 8a

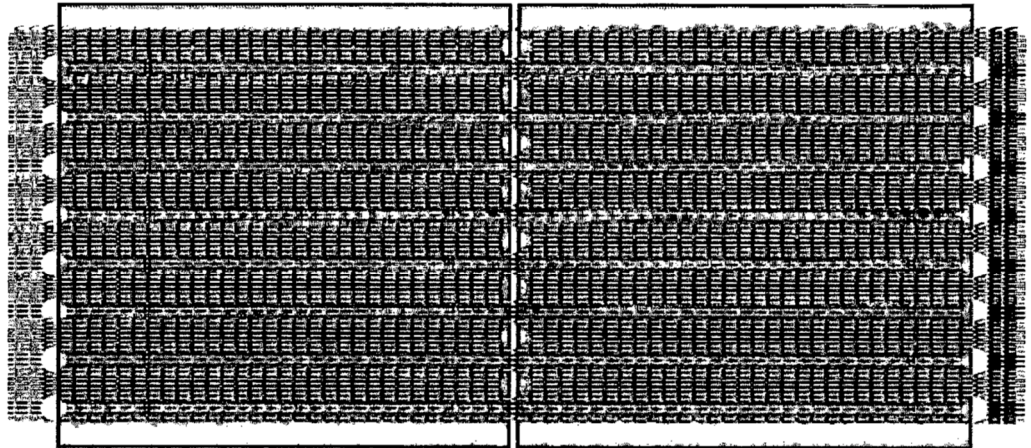


FIG 8b

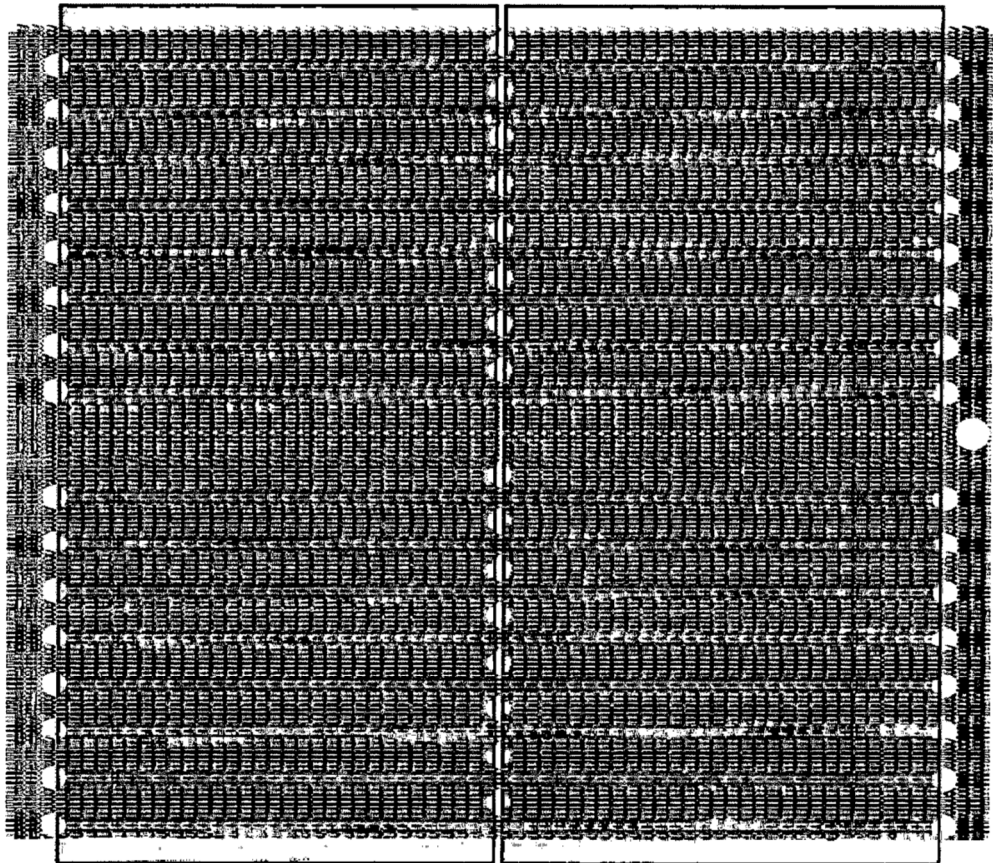


FIG 8c