



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34123 B1** (51) Cl. internationale : **B32B 27/20; B32B 27/34; C08K 3/22; H01L 31/048**
- (43) Date de publication : **03.04.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **34910**
- (22) Date de Dépôt : **31.05.2012**
- (30) Données de Priorité : **01.12.2009 AT A 1898/2009**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/AT2010/000463 30.11.2010**
- (71) Demandeur(s) : **ISOVOLTAIC AG, Isovoltaicstrasse 1 A-8403 Lebring (AT)**
- (72) Inventeur(s) : **MIKATS, Günther**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**

(54) Titre : **MODULE SOLAIRE ET CORPS DE PRODUIT COEXTRUDÉ**

- (57) Abrégé : L'invention concerne un module solaire (1) comportant une cellule solaire (2), disposée entre un élément de recouvrement avant (4) et un élément de recouvrement arrière (6), l'élément de recouvrement avant (4) permettant le passage de lumière en direction de la cellule solaire (2). Le module solaire comporte un élément de recouvrement arrière (6) qui comprend un corps de produit extrudé (6') ayant au moins deux couches, exempt d'halogène, présentant une première couche thermoplastique (8) tournée vers la cellule solaire (2) et une seconde couche thermoplastique (10) opposée à la cellule solaire (2). La première couche thermoplastique (8) comprend une première charge (18) présentant un premier pouvoir de réflexion qui est supérieur à celui du thermoplastique de la première couche thermoplastique (8) et la seconde couche thermoplastique (10) comprend une seconde charge (20) présentant une conductivité thermique supérieure à celle du thermoplastique de la seconde couche thermoplastique (10). Dans les deux couches thermoplastiques (8, 10), la proportion de la première (18) ou de la seconde (20) charge est différente de celle de la même charge (18, 20) dans l'autre couche thermoplastique respective (10, 8).

المخلص

يتعلق هذا الإختراع بوحدة شمسية (1) بها خلية شمسية واحدة (2) تُرتب بين غطاء أمامي (4) وغطاء خلفي (6)، حيث يعمل الغطاء الأمامي (4) على تمكين مرور الضوء إلى الخلية الشمسية (2)، متضمنة تلك الوحدة على غطاء خلفي (6) مشتملاً على عنصر منبثق متحد به متكون من طبقتين على الأقل وخالي من الهالوجين (6)، به طبقة أولى ثرموبلاستيك (8) تواجه الخلية الشمسية (2) وطبقة ثانية ثرموبلاستيك (10) تتجه بعيداً عن الخلية الشمسية (2). وفيها تشتمل طبقة الثرموبلاستيك الأولى (8) على مادة حشو أولى (18)، لها درجة إنعكاس للضوء أكبر من درجة إنعكاس الثرموبلاستيك الخاص بطبقة الثرموبلاستيك الأولى (8)، وتتضمن طبقة الثرموبلاستيك الثانية (10) على مادة حشو ثانية (20)، لها درجة توصيل حراري أعلى من الثرموبلاستيك الخاص بطبقة الثرموبلاستيك الثانية (10)، حيث نجد في الطبقتين الثرموبلاستيك (8، 10) أن القسم المناظر لمادة الحشو الأولى (18) أو الثانية (20) يختلف عن قسم نفس مادة الحشو (18، 20) في طبقة الثرموبلاستيك الأخرى (8، 10).

01 AVR 2013

الوصف الكاملخلفية الاختراع:-

- يتعلق هذا الاختراع بوحدة شمسية تحتوي على خلية شمسية موجودة بين غطاء أمامي وغطاء خلفي، حيث أن الغطاء الأمامي يسمح بمرور الضوء إلى الخلية الشمسية.
- يتعلق هذا الاختراع أيضاً بعنصر مصاحب لنتائج البثق يتضمن على الأقل طبقتين لدنتين حرارياً ومركبات ملئ.
- 5 يكون للوحدات الشمسية أو تلك التي تولد الكهرباء من ضوء الشمس خلية شمسية توضع بين غطاء أمامي وغطاء خلفي. والخلايا الشمسية التي تكون على أساس السليكون هي الأكثر أهمية في الوقت الحالي على الرغم من أن المواد الأخرى يتزايد استخدامها. والغطاء الأمامي يتضمن زجاج نصف شفاف ويرتبط مع الخلية الشمسية بواسطة مل
- 10 إرتباط يتضمن إيثيلين فينيل خلات (EVA). والغطاء الخلفي (والذي يسمى فيلم الغطاء الخلفي) يتضمن على وجه العموم فيلم بلاستيكي في صورة فلورو بوليمر ويكون مقاوم للحرارة بنسبة عالية. وعلى سبيل المثال يمكن الرجوع إلى Roekens und Beyer, Kunststoffe 5/2007 (الصفحات 92-95) حيث يتضمن الغطاء الخلفي تركيب صفيحي ذو ثلاث طبقات من بولي فينيل فلوريد (PVF)- بولي إيثيلين تيريفثالات (PET)- PVF.
- 15 وهناك عيب في هذا المجال تبعاً لـ Roekens und Beyer وهو حقيقة أنه بسبب إحتواء الغطاء الخلفي على فلور، فإن إعادة تدويره يكون ممكن فقط حرارياً، وذلك عن طريق عمليات معقدة وغالية الثمن من الإحراق للتحويل إلى رماد.
- توضح البراءة اليابانية 2007-177136 A نظام يتضمن خلية شمسية وفيلم لوح خلفي، حيث يمكن أن يحتوي الفيلم على ألياف زجاجية، ميكاف، ولاستونايت أو ثاني أكسيد تيتانيوم. وهناك عيب وهو أن خصائص الفيلم لا تتغير تماماً خلال المنطقة بالكامل وعلى ذلك فإنه لا يوجد ضبط للخصائص فيما يخص القرب إلى الخلايا الشمسية. وبالإضافة إلى ذلك ونتيجة لإستهلاك مادة مركبات الملئ خلال السمك الكامل لفيلم اللوح الخلفي

يكون كبير جداً، فإن تلك العيوب تطبق بإسلوب مماثل في البراءة الأمريكية US
2008/0264484 A1.

تصف البراءة الأوروبية EP 2 043 162 A2 وحدة شمسية بغطاء أمامي وغطاء
خلفي من البلاستيك. والتركييب الموصوف هنا يكون ملائم للتطبيقات على مساحات
صغيرة بمستويات طاقة كلية منخفضة، ولكن في حالة التطبيقات ذات المساحات الكبيرة
5 والتي فيها تكون درجة الحرارة مرتفعة، فإن التركيب الموضح هنا لا يكون ملائم
وتوضح البراءة الأمريكية رقم 6 521 825 B1 وحدة شمسية بأغطية خلفية تتضمن
بلاستيك متعدد الطبقات.

إن هدف هذا الإختراع هو إعداد وحدة شمسية أو جسم بلاستيكي في صورة
عنصر مصاحب لنتاج البثق للغطاء الخلفي من الوحدة الشمسية، حيث يتم التخلص من
10 العيوب المذكورة.

وفي الوحدة الشمسية التي تتضمن خلية شمسية واحدة على الأقل ترتب بين
الغطاء الأمامي والغطاء الخلفي، حيث أن الغطاء الأمامي يسمح بمرور الضوء إلى الخلية
الشمسية، يتم الوصول لهذا الهدف في أن الغطاء الخلفي يتضمن على الأقل ناتج بثق بدون
هالوجين والذي يحتوي على طبقة لدنة حرارياً تجاه الخلية الشمسية وطبقة ثانية لدنة
15 حرارياً بعيداً عن الخلية الشمسية، حيث أن الطبقة الأولى اللدنة حرارياً تتضمن مركب
ملئ أول والذي يكون بقابلية للإنعكاس أعلى من قابلية إنعكاس المادة اللدنة حرارياً
والطبقة الثانية اللدنة حرارياً تتضمن مركب ملئ ثاني والذي يكون له تحصيلية حرارية
أعلى من المادة اللدنة حرارياً للطبقة الثانية اللدنة حرارياً، حيث في الطبقتين اللدنتين
20 حرارياً فإن نسبة مركب الملئ الأول و/أو مركب الملئ الثاني تختلف عن نسبة نفس
مركب الملئ في الطبقة الأخرى الترموبلاستيكية. وبمعنى آخر فإن ذلك يعني أن الطبقة
الأولى المرنة حرارياً تختلف عن الطبقة الثانية المرنة حرارياً بالنسبة لمركب الملئ الأول
و/أو مركب الملئ الثاني.

إن الزيادة في الإنعكاسية في الطبقة المرنة حرارياً الأولى تنفذ وظيفتين. ومن
25 ناحية فإن هناك كمية إضافية من الضوء تسقط على الخلايا الشمسية مثل الضوء الذي

- يمر خلال الخلية الشمسية أو يتحرك بعد الخلية الشمسية يعاد إنعكاسه على الخلية الشمسية بحيث أن إنتاجية الإشعاع الكهرومغناطيسي التي تحول إلى طاقة كهربائية تزيد. ومن ناحية أخرى فإن أجزاء الوحدة الشمسية، والتي تكون خلف الطبقة الترموبلاستيكية (المرنة حرارياً) الأولى، يتم حمايتها من الطاقة الحرارية.
- 5 وبسبب الزيادة في التوصيلية الحرارية في الطبقة المرنة حرارياً بواسطة مركب ملئ مناظر فإن مقارنة الحرارة طويلة الأمد (RTI) لمصاحب ناتج البثق مع الوحدة الشمسية تزيد. ومن الممكن بتلك الطريقة أن يتم زيادة الطاقة، وعلتلى وجه الخصوص في حالة الوحدات الكبيرة حيث يكون هناك فرق جهد مرتفع في النظام.
- ويمكن إنتاج الوحدة الشمسية بصورة أسهل بالبثق المصاحب. وعن طريق
- 10 الوحدات الشمسية الأكبر الممكنة حالياً، وفرق الجهد الأعلى للنظام المرتبط معها، فإنه يفضل أن يعمل مركب الملئ الثاني أيضاً على زيادة مقاومة التكسير للطبقة المرنة حرارياً. ومثالياً فإنه يتم استخدام نفس العوازل الكهربائية التي يكون لها تلك الخصائص. ولقد أوضحت القياسات أنه بمحتوى 20% بالوزن من مركب الملئ في الطبقة الثانية المرنة حرارياً فإن مقاومة التكسير تتحسن بنسبة 12-15% (بالنسبة لنفس الطبقة بدون
- 15 مركب ملئ). ولكي يتم زيادة ثبات درجة الحرارة الطويل الأمد، فإنه يفضل أيضاً أن مركب الملئ الثاني يكون له معامل أقل للتمدد الحراري عن المادة المرنة حرارياً. ونتيجة لذلك، فإن ذلك يتضمن مستوى أقل من تمدد المواد البلاستيكية تحت حمل حراري. وعلى الأخص، في حالة الأغشية الخلفية البلاستيكية البسيطة، فإن التمدد الذي يحدث بسبب ارتفاع درجة الحرارة ثم الإنكماش الذي يليه عند التبريد قد ينتج عنه أن الطبقة
- 20 البلاستيكية تبلى بعد عدد معين من ساعات التشغيل.
- هناك مواد معينة تفي بكل الخصائص، وهي التوصيلية الحرارية المرتفعة، المقاومة العالية للتكسير والمعامل المنخفض للتمدد الحراري وعلى وجه الخصوص المواد التي تشبه الطبقات مثل الميكا، على سبيل المثال موسكوفاييت أو بدرجة أقل سيكا الحديد، ولكن أيضاً ولاستونايت، نيتريد البورون أو المواد الليفية مثل الألياف الزجاجية والتي تكون بمستوى أقل من الميكا والمخاليط الطبيعية للمواد المذكورة، يمكن أيضاً أن تستخدم.
- 25



والمعامل الأقل من التمدد الحراري يعطي إنكماش أقل في أثناء تثبيت الوحدات المغموسة.

إن استخدام موسكوفاييت بتركيب يشبه الطبقة يكون مفضلاً. وعلى وجه العموم فإنه يمكن أن تجهز بمواد تشبه الطبقات والتي تكون بطول وعرض يتراوح من 5 و 45 ميكرون، ويفضل من 5 إلى 15 ميكرون، وبسمك أقل من 2 ميكرون، ويفضل أقل من 1 ميكرون.

يفضل على وجه الخصوص في هذا السياق أن مركب الملئ الثاني يكون في صورة مركب مع بولي أوليفين، حيث يخلط قبل الإدخال إلى الطبقة الترموبلاستيكية مع استخدام بولي أوليفين كمادة حاملة. والدخول بعد ذلك إلى المواد الترموبلاستيكية يوضح أن التوصيلية الحرارية وعلى ذلك التشتت الحراري يحسن ولا يتم إختزال المقاومة الكهربائية. وعلى وجه الخصوص يمكن استخدام الألياف الزجاجية كمركب ملئ في صورة مركب، إلى تأثير جيد. وبالإضافة إلى ذلك فإن البولي أوليفين يعطي سماحية أقل لبخار الماء لتلك الطبقة. تتعلق البراءة الأمريكية رقم B1 825 521 6 بسماحية أقل لبخار الماء. ولهذا الهدف فإنه يتم ترسيب أكسيد سيلينيوم على الطبقة البلاستيكية. وبعد ذلك فإن طبقات الغطاء الخلفي التي قد تم استخدامها بالتصفيح كمنسق مصاحب لطبقة بلاستيكية مع طبقة أكسيد مترسبة بالبخار لا تكون متاحة. وفي هذا الإختراع يتم إدخال مركبات الملئ إلى الطبقة.

إن نسبة مركب الملئ الثاني، بالنسبة لكمية المادة الترموبلاستيكية، يفضل أن تتراوح من 5 إلى 30% بالوزن، ويفضل من 10 إلى 20% بالوزن.

20 يتم إدخال مغاير في الطبقة الترموبلاستيكية الثانية بحيث يتم إدخال إتحاد مركب ملئ. وفي تلك الحالة فإن مستوى الملئ يصل إلى 60% بالوزن على حسب كثافة مركبات الملئ. وفي هذا السياق فإن الإتحاد المفضل يتضمن ولاستونايت و/أو موسكوفاييت مع ألياف زجاجية مغموسة في بولي أوليفين (مثل بولي بروبيلين على سبيل المثال) كمركب.

الوصف العام للإختراع:-

وأيضاً فإنه يفضل على وجه الخصوص في مفاير مفضل على وجه الخصوص أن مركب الملى الأول يتضمن ثاني أكسيد تيتانيوم TiO_2 . وثاني أكسيد التيتانيوم كمركب ملى أول يكون له ميزة وهو أنه يعكس الضوء بدرجة عالية ويتضمن ذلك إنعكاس نسبة أعلى من 90% ويفضل نسبة أعلى من 99%, مع خليط ملائم. ونسبة مركب الملى 5 الأول، بالنسبة لكمية المادة الثرموبلاستيكية، يفضل أن تتراوح من 5% إلى 30% بالوزن.

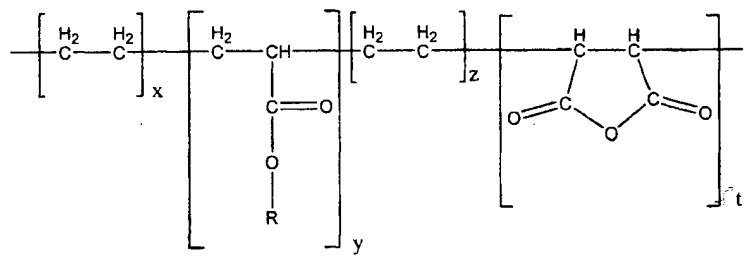
وهناك تجسيم مفضل يمكن أن يوضح أن الطبقة الثرموبلاستيكية (المرنة حرارياً) الأول فقط تتضمن مركب ملى أول بمستوى عكس للضوء أعلى من المادة المرنة حرارياً للطبقة الأولى المرنة حرارياً. وبكلمات أخرى فإن الطبقة المرنة حرارياً الأولى - على 10 عكس الطبقة المرنة حرارياً الثانية - ليس بها مركب ملى يؤثر على التوصيلية الحرارية. وسوف يدرك أن المادة المرنة حرارياً التي تحتوي على العديد من مركبات الملى الأخرى (على سبيل المثال مركبات التلوين) يجب ألا يتم إستثنائها.

وعلى العكس من ذلك فإن هناك تجسيم مفضل آخر يوضح أن الطبقة الثانية الثرموبلاستيكية تتضمن مركب ملى ثاني بتوصيلية حرارية أعلى من المادة المرنة 15 حرارياً للطبقة الثانية المرنة حرارياً بمعنى أن الطبقة الثانية المرنة حرارياً على عكس الطبقة الأولى المرنة حرارياً - لا تحتوي على مركب ملى يؤثر على إنعكاس الضوء. وفي مفاير مفضل فإن هناك أيضاً على جانب الطبقة الثانية الثرموبلاستيكية، والتي تكون بعيدة عن الخلية الشمسية، طبقة أخرى بقابلية إنعكاس أقل من سطح الغطاء الأمامي. ويفضل أن الطبقة الأخرى هي طبقة ثالثة مرنة حرارياً والتي مع طبقتين 20 آخريتين مرنتين حرارياً تكون عنصر بثق مصاحب. ويمكن أيضاً أن يذكر أن الطبقة الأخرى تكون ملونة و/أو تكون على شكل حصيرة. وهناك مفاير لهذا الإختراع يمكن أن يوضح أن الطبقة الأولى الثرموبلاستيكية تكون ملونة. ويكون ذلك مفيداً على سبيل المثال عندما يتم إستخدام الوحدة الشمسية كعنصر في واجهة المبنى. ويجب أن يلاحظ في هذا 25 السياق أن الخلايا الشمسية لا تكون موجودة على كامل مساحة السطح في الوحدة و/أو

تكون ذات طبيعة نصف شفافة جزئياً. وعلى ذلك فإن لون الغطاء الخلفي يكون مشاهد جزئياً على الجانب الأمامي.

يتم إدخال الخلية الشمسية غالباً في مادة غمس. ومادة الغمس يمكن في نفس الوقت أن تكون رابط بين الخلية الشمسية وعنصر مصاحب ناتج البثق وبين الخلية الشمسية والغطاء الأمامي بحيث أن مادة الغمس تكون في صورة عامل ربط. ويمكن أن يتضمن عامل الربط على سبيل المثال EVA (إثيلين هينيل خلات). وسوف يلاحظ على أي حال أن عوامل ربط بديلة تكون مفضلة حيث أن تناول EVA يكون معقد وغالي الثمن. ويفضل على وجه الخصوص أن عامل الربط يكون كوبوليمر من وحدات مونوميرية من الأوليفين، وأنهيدريد حمض مالييك. ويفضل أن للأوليفين هو إيثين وأن الأكريلات هو ألكيل إستر لحمض أكريليك (ألكيل أكريلات).

يفضل على وجه الخصوص أن يكون الكوبوليمر بالتركيب التالي:



بشرط أن R = ميثيل (-CH₃), إيثيل (-C₂H₅) أو بيوتيل (-C₄H₉) و x و y و z تكون من أرقام صحيحة. ويفضل أن نسبة (في كل حالة Md-%) ألكيل أكريلات (ويفضل بيوتيل أكريلات) تتراوح من 15 و 20%, وأنهيدريد حمض مالييك من 3 إلى 4%, والنسبة الباقية أوليفين. ويفضل أن يكون للكوبوليمر معدل تدفق إنصهار (MFR) عند 190°م يقاس تبعاً لـ ASTM D 1238 من 2 جرام/ 10 دقائق إلى 3 جرام/ 10 دقائق. ويفضل أن الكوبوليمر يكون بكثافة عند 20°م من 0.85 إلى 0.96 جرام/ سنتيمتر مكعب. ونقطة التلين فيكات تبعاً لـ ASTM D 1525 يفضل أن تتراوح من 62 إلى 74°م. وللحصول على مستوى مزج جيد فإن درجة حرارة معالجة الكوبوليمر تكون عند 270°م. وفي الحالة النهائية فإن عامل الربط بالخلايا الشمسية المغموسة يكون الطبقة

الخاصة به في عنصر ناتج البثق. وفي هذا السياق فإن سمك الطبقة يفضل أن يتراوح من 50 ميكرون إلى 400 ميكرون.

وكما ذكر فعلاً في جزء الفتح لهذا الطلب، فإن كل المواد الترموبلاستيكية تكون مواد ترموبلاستيكية بدون فلور. وعلى أساس الثبات الحراري فإنه يفضل البولي إستر والبولي أميدات. وسوف يلاحظ على أي حال أن البولي أميدات يكون لها ثبات مرتفع 5 على وجه الخصوص. وعلى ذلك فإنه يفضل أن هناك طبقة ترموبلاستيكية واحدة على الأقل هي طبقة بولي أميد، ويفضل بولي أميد 11، بولي أميد 12، بولي أميد 1010 أو إختيارياً مزيج من تلك البولي أميدات أو مزيج من بولي أميد/ بولي أوليفين. وكل الطبقات الترموبلاستيكية يفضل على وجه الخصوص أن تتكون من بولي أميد. ومرة 10 أخرى فإنه يفضل بولي أميد من الأنواع بولي أميد 11، بولي أميد 12، بولي أميد 1010 أو بولي أميد مشابه.

إن عنصر مصاحب ناتج البثق السابق الذكر الذي يكون أيضاً ملائم بصورة طبيعية للإنتاج كل على حدة ثم يستخدم على الخلية الشمسية. وفي مظهر آخر فإن هذا الإختراع يتعلق بعنصر ناتج بثق يتضمن طبقة أولى مرنة حرارياً بمركب ملئ يعكس الضوء بمقدار أعلى من عكس الضوء للمادة الترموبلاستيكية وطبقة ثانية مرنة حرارياً 15 تتضمن مركب ملئ بتوصيلية حرارية أعلى من المادة المرنة حرارياً، حيث أن المواد المرنة حرارياً يتم إختيارها من مجموعة بولي أميدات، بولي أوليفينات، بولي إستر أو مزيجات من بولي أميدات وبولي أوليفينات (مثل بولي بروبيلين).

وعلى وجه الخصوص فإن الميكا مثل موسكوفات أو ميكا حديد أو أيضاً 20 ولاستونايت، نيتريد البورون أو ألياف زجاجية أو مخاليط منها قد ثبت أنها مفضلة كمركب ملئ للطبقة الثانية الترموبلاستيكية. وعلى وجه الخصوص، فإنه بمقتضى تركيب الطبقات للميكا، فإنه يكون لها من ناحية تأثير مثبت مرتفع ومن ناحية أخرى فإن مقاومة التكسير تزيد ويحدث تأثير للتوصيلية الحرارية. وبالإضافة إلى مركب الملئ الذي يزيد من عكس الطبقة المرنة حرارياً الأولى للضوء فإنه يمكن أن يكون هناك أيضاً مركب ملئ ثاني والذي يزيد من التوصيلية انحرارية، حتى محتوى 20% بالوزن. 25

والسك المفضل للطبقات يتراوح من 25 ميكرون إلى 50 ميكرون للطبقة الأولى المرنة حرارياً، ومن 150 ميكرون إلى 400 ميكرون للطبقة الثانية المرنة حرارياً ومن 25 ميكرون إلى 50 ميكرون للطبقة الثالثة المرنة حرارياً.

وسوف يدرك أن عناصر مصاحب ناتج البثق الموصوفة تستخدم في الوحدات الشمسية السابقة الذكر. وعلى وجه العموم فإنه يجب أن يلاحظ أن ذلك يطبق بالتساوى 5 بدوره في عناصر مصاحب ناتج البثق والوحدات الشمسية، حيث يمكن أن يقال أن التجسيمات المفضلة لواحدة تكون تجسيمات مفضلة للأخرى.

يتعلق هذا الإختراع أيضاً بإستخدام عناصر ناتج بثق مصاحب للنوع السابق الذكر لإنتاج الوحدات الشمسية.

10 شرح مختصر للرسومات:-

والمميزات الأخرى والتفاصيل سوف يتم وصفها عن طريق الوصف التفصيلي والأشكال المصاحبة حيث يتم وصف الأشكال بصورة تخطيطية كما يلي:

يوضح الشكل 1 قطاع مستعرض خلال وحدة شمسية تبعاً لهذا المجال،

يوضح الشكل 2 تخطيطياً نسق عمل الوحدة الشمسية،

15 يوضح الشكلين 3 و 3ب مغايرين لوحدة شمسية تبعاً لهذا الإختراع، والشكلين

14 و 4ب يوضحان مغاير لعنصر مصاحب ناتج البثق.

يوضح الشكل 1 تخطيطياً وحدة شمسية 1 تبعاً لهذا المجال. يكون لهذا النظام

مجموعة من خلايا شمسية مترابطة بعضها كهربياً 2 بين الغطاء الأمامي 2 والغطاء الخلفي 6. ويتم عمل الغطاء الأمامي 4 من الزجاج ومن الممكن أن يتم عمله من بلاستيك

20 شفاف. ويتم غمس الخلايا الشمسية 2 في مادة غمس 14، 16. ومادة الغمس 14، 16

تعمل في نفس الوقت طبقة عامل ربط 14، 16 وتتضمن EVA. وينتج EVA رابطة بين

الغطاء الأمامي 4 والخلايا الشمسية 2 (الموضحة كطبقة عامل ربط 16) بينما يكون

EVA أيضاً رابطة بين الغطاء الخلفي 6 والخلية الشمسية 2 (الموضحة كطبقة عامل ربط

14) ويتم عمل الغطاء الخلفي 6 من فلورو بوليمر. ويتضمن ذلك PVF أو من الممكن

25 أيضاً بولي فينيلبيدين فلوريد PVPF. وتلك المواد الفلورينية تكون ثابتة الحرارة بكمية

كبيرة ولكن تعاني من عيب وهو أنها يمكن أن يعاد تدويرها بمجهود كبير جداً. وبالإضافة إلى ذلك فإن الوحدة الشمسية يكون لها إطار 24 والذي يسهل التنشيط على سطح مبني أو واجهة مبني.

الوصف التفصيلي:-

- 5 يتم وصف نسق تشغيل الوحدات الشمسية بالرجوع للشكل 2. والخلايا الشمسية، وبدقة أكثر للخلايا الضوئية الكهربائية، تكون مكونات كهربية والتي تحول مباشرة طاقة الأشعة ذات الموجات الدقيقة، مثل ضوء الشمس، إلى طاقة كهربية. والأساس الفيزيائي لهذا التحول هو التأثير الضوئي الكهربائي والذي يمثل حالة خاصة من تأثير ضوئي كهربائي داخلي. والخلايا الشمسية 2 تتضمن على وجه الخصوص أنصاف موصلات، على سبيل المثال تلك التي على أساس السليكون.
- 10 إن الضوء الساقط 26 يسقط على الغطاء الأمامي 4 والذي يكون نصف شفاف، والذي يسمح لجزء كبير من طيف الضوء، والذي يكون مفضلاً للخلية الشمسية، ويفضل بنسبة أعلى من 90%، بأن يمر خلاله. والشعاع الكهرومغناطيسي يحول إلى طاقة كهربية بالتأثير الضوئي الكهربائي. والخلايا الشمسية 2 تترابط كهربياً ويمكن أن يتم أخذ الكهرباء المتولدة عن طريق الأطراف 28 (توضح فقط بصورة تخطيطية).
- 15 يوضح الشكل 3 مغاير أول لهذا الاختراع. وفي تلك الحالة فإن هناك وحدة شمسية 1 تتكون من خلايا شمسية 2 محاطة بغطاء أمامي 4 وغطاء خلفي 6. ويتم غمس الخلية الشمسية 2 (على كل الجوانب) في عامل ربط 14، 16- وذلك لمنع تكسير الخلايا ولتجنب الدوائر القصيرة (القفلة). وفي تلك الحالة فإن الغطاء الأمامي 4 يمكن أن يكون على وجه الخصوص من الزجاج أو بلاستيك شفاف. وعامل الربط 14، 16 يعمل على
- 20 رابطة بين الغطاء الأمامي 4 والخلايا الشمسية 2 وبين الغطاء الخلفي 6 والخلايا الشمسية 2. وفي التجسيم الموضح فإن الغطاء الخلفي 6 يكون في صورة مصاحب ناتج بثق ذو طبقتين 6، حيث أنها تتضمن طبقة أولى ثرموبلاستيكية 8 من بولي أميد 11، بولي أميد 12 أو بولي أميد 1010، وطبقة ثانية ثرموبلاستيكية 10 من بولي أميد 11، بولي أميد 12، بولي أميد 1010. ويفضل فقط في الطبقة الأولى الثرموبلاستيكية 8 في تلك الحالة
- 25

- يكون لها مركب ملئ 18 والذي يزيد من قابلية الطبقة لعكس أشعة الشمس. وفي ظروف معينة، يتم استخدام ثاني أكسيد تيتانيوم كمركب ملئ أول 18، والذي يعكس عملياً كل الضوء الذي لا يزال ساقطاً على تلك الطبقة عودةً إلى الخلية الشمسية 2 حيث أن إنتاجية الضوء تزيد ككل. ويفضل أن يكون للطبقة الثانية الترموبلاستيكية 10 مركب ملئ ثاني 20 والذي يكون بتوصيلية حرارية أعلى من المادة المرنة حرارياً (الترموبلاستيكية). 5 ويعني ذلك أن الحرارة يفضل أن تنتشت ويتم زيادة المقاومة للحرارة طويلة الأمد. وفي مصطلحات معينة فإن مركب الملئ الثاني المستخدم هو حديد ميكا والذي بمقتضى التركيب الطبقي وطبيعته كعازل كهربائي، يزيد من مقاومة التكسير. ومن الممكن أيضاً على سبيل المثال أن يتم إعداد طبقة حصير على الجانب السفلي من الطبقة الثانية 2 ويتم توضيح مركبات الملئ فقط بتفصيل أكبر في الشكل 4، وذلك لتحسين وضوح الرسومات. 10
- إن تجسيم الشكل 3ب يوضح مغاير بغطاء خلفي ذو ثلاث طبقات والذي يكون في نفس الوقت عنصر ناتج بثق 6. وحيث أن باقي التركيب يناظر مثال الشكل 3أ، فإنه يمكن الرجوع إلى الوصف الموضح في هذا السياق من الوصف الذي يرتبط بالشكل 3أ والتركيب المناظر لا يتم مناقشته هنا. والطبقة الثالثة الترموبلاستيكية المذكورة هنا 22 في الحالة المفضلة يتم عملها أيضاً من بولي أميد ويكون لها وسيلة تكوين حصيرة بحيث يحدث خفض للإنعكاس عند الجانب الخلفي. ويزيد ذلك من مستوى الراحة عند تثبيت الوحدة الشمسية 1 حيث أنه في تلك الطريقة فإن المثبت يكون أقل اعتماداً. وبالتركيب المذكور للطبقة فإن الطبقة 8 يعمل كطبقة إنعكاس بسطح عالي اللمعان، ويكون للطبقة 10 توصيلية حرارية أعلى لتجنب التسخين الزائد أو تراكم الحرارة، والطبقة 12 تقاوم الجو وتكون ثابتة تجاه الأشعة فوق البنفسجية، على سبيل المثال بإضافة مثبتات للأشعة فوق البنفسجية. يوضح الشكلين 4أ و4ب عناصر مصاحب ناتج بثق 6 تبعاً لهذا الاختراع. 15 على أساس مثال الشكل 3ب. والطبقات الموضحة على ذلك تناظر تلك المذكورة في الشكل 3ب بحيث يمكن الرجوع إلى الوصف السابق. وتركيب الطبقة المذكورة يتضمن التجسيم المفضل. ومركب الملئ الأول 18 في الطبقة الأولى الترموبلاستيكية 8 للبولي أميد يوضح بخط منقط. ومركب الملئ الثاني 20، 20 في الطبقة الثانية الترموبلاستيكية 25

10، أيضاً من بولي أميد يكون موجود في تلك الحالة من ناحية كمركب ومغموس في مادة حاملة من البولي أوليفين من PE. ومن ناحية أخرى هناك مركب ملئ آخر 20 والذي يتم إستخدامه في صورة نقيه. ومركب الملئ 20 يكون على سبيل المثال مركب PP بميكا زجاجية و/أو حديد، بينما مركب الملئ 20 يفضل أن يكون موسكوفاييت و/أو ولاستونايت. والمركب PP تحسن من التوصيلية الحرارية بسبب الألياف الزجاجية أو الميكا الحديد. هناك وسيلة على شكل حصير 22 تكون موجودة في الطبقة الثالثة الثرموبلاستيكية 12. والطبقات الثرموبلاستيكية الأولى، الثانية والثالثة 8، 10، 12 تكون في صورة عناصر مصاحب ناتج بثق 6. والإختلاف بين الشكل 4 و 4ب هو أن الشكل 4ب بالإضافة إلى ذلك يكون بطبقة عامل ربط 14، 16 والذي فيه يفضل غمس الخلايا الشمسية. وطبقة عامل الربط 14، 16 تتضمن بوليمر إيثيلين أكريليك إستر أنهيدريد حمض مالبيك بقيمة MFR 2.6 جرام/ 10 دقائق تبعاً لـ ASTM D 1238 وكثافة 0.89 جرام/ سنتيمتر مكعب عند 20°م. وفي التجسيم الموضح فإن طبقة عامل الربط 14، 16 يتم توضيحها برقمين 14، 16 لكي يتم جعل الأشكال أوضح. وفي الواقع عملياً فإن ذلك يفضل أن يتضمن فقط واحدة حيث يتم غمس الخلايا الشمسية، بينما الغطاء الخلفي 6 والغطاء الأمامي 4 يكونان في نفس الوقت مرتبطان مع طبقة عامل الإرتباط بالخلايا الشمسية 2.

وهناك إختلاف فيما يخص حالة هذا المجال في الطبقات المرنة حرارياً 8 و 10. والطبقة المرنة حرارياً 8 تتضمن المادة الحاملة بولي أميد 12، 11 أو 1010، وهي تثبيط بدرجة عالية بالنسبة للأشعة فوق البنفسجية، ولكن فوق ذلك فإنها تملأ بثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 (على الأقل من 20 إلى 30%). وبثاني أكسيد التيتانيوم المعالج على وجه الخصوص والذي يعطي مستوى مرتفع من مقاومة الأشعة فوق البنفسجية، ولكن فوق ذلك إنعكاس مرتفع جداً حوالي 95% (بنسبة مئوية والتي تكون أعلى تماماً من كل الأفلام السابقة الذكر). وهذا المستوى المرتفع من الإنعكاس يعاني زيادة يمكن قياسها الكفاءة عندما تسقط أشعة الشمس خلال الطبقات 4، ومادة الغمس 14 و 16 على الترتيب

والخلايا الشمسية 2 والتي تكون أرق (السك يتراوح من 100 و 180 ميكرون) وتنعكس بالطبقة الترموبلاستيكية 8.

- والطبقة الترموبلاستيكية الثانية 10 تكون من تركيب مختلف تماماً. ووظيفة تلك المادة على وجه الخصوص لتقليل معاملات تمدد الطول بمركبات ملئ مثل الألياف الزجاجية. فمثلاً، مع PA12، فإنها تنخفض من 120 إلى 140 (10 مرتفع ناقصاً منها 5 6/K بطول حتى 70% وعرضياً حتى 30%). ويكون ذلك ضرورياً للإقتراب من قيم اللوح الزجاجي 4. وكما هو معروف فإنه يكون للزجاج معامل تمدد أقل مقارنةً بالمواد الترموبلاستيكية. والمواد التي تتضمن إنكماش ضعيف تمنع انفصال فيلم اللوح الخلفي والذي بلصق مع اللوح الزجاجي 4 بمادة لمس 14 و 16 على الترتيب.
- 10 هناك وظيفة هامة جداً تعزو لمركبات الملئ، وبخاصةً الزجاج. في المستوى المرتفع من التركيز (بين 20 و 30%). فإن ثبات الحرارة طويل الأمد يزيد جداً. ويكون RTI (الدليل النسبي لدرجة الحرارة) الذي يتم قياسه في الوقت الحالي يكون عند 130 درجة. ويكون لـ PA النقي 11 أو 1010 قيمة RTI تتراوح من 85 و 95 درجة ويمكن لمركبات ملئ أخرى تحسين التوصيلية الحرارية ومقاومة التكسير الموضحة تبعاً لهذا الإختراع. والطبقة الترموبلاستيكية 10 تكون شبكة من البولي أميدات (نسبة أعلى) وبولي أوليفينات والتي تحتوي أساساً على محتوى مركب الملئ. وتلك الشبكة يعطي حاجز بخار ماء محسن ومستوى أقل من إمتصاص الماء في مقارنةً مع البولي أميدات. والسماحية الأقل لبخار الماء تسمح بالحصول على فرق جهد أعلى في الوحدة ككل.
- ومن المهم فيما يخص كل من الطبقتين أن يكون هناك مستويات مرتفعة نسبياً من تركيز مركب الملئ وذلك لزيادة القيم المذكورة في عناصر الحماية. وعلى ذلك فإنه 20 يفضل أن يتم بثق طبقتين أو ثلاثة معاً للحصول على الخصائص المطلوبة والمحددة والكميات الصغيرة من مركب الملئ (أقل من 5% بالوزن) تؤدي إلى لا تذكر في خاصية المادة. والخصائص المطلوبة التي تعمل بصورة مختلفة جداً لا يمكن أن تنفذ في طبقة واحدة حيث يمكن بثق الشبكة الترموبلاستيكية بثقاً مصاحباً كنواتج بثق مختلفة، ويفضل 25 على مجموعة من وحدات البثق.

عناصر الحماية

- 1- وحدة شمسية (1) تتضمن خلية شمسية واحدة على الأقل (2) تقع بين غطاء أمامي (4) وغطاء خلفي (6) حيث أن الغطاء الأمامي (4) يسمح بمرور الضوء إلى الخلية الشمسية (2)، ويتميز بوجود خطأ خلفي (6) والذي يتضمن عنصر مصاحب ناتج بثق بدون هالوجين على طبقتين (6) والتي يكون لها طبقة ثرموبلاستيكية (مرنة حرارياً) أولى (8) تجاه الخلية الشمسية (2) وطبقة ثرموبلاستيكية (مرنة حرارياً) ثانية (10) بعيداً 5 عن الخلية الشمسية (2)، حيث أن الطبقة الثرموبلاستيكية الأولى (8) تتضمن مركب ملئ أول (18) والذي يكون بإنعكاسية (قابلية لعكس الضوء) أعلى من إنعكاسية المادة الثرموبلاستيكية (المرنة حرارياً) للطبقة الأولى الثرموبلاستيكية (8) والطبقة الثانية الثرموبلاستيكية (10) تتضمن مركب ملئ ثاني (20) والذي يكون بتوصيلية حرارية أعلى من المادة الثرموبلاستيكية في الطبقة الثرموبلاستيكية الثانية (7)، حيث أنه في 10 الطبقتين (8, 10) فإن نسبة مركب الملئ الأول (8) إلى مركب الملئ الثاني (20) تختلف عن نسبة نفس مركب الملئ (18, 20) في الطبقة الأخرى الثرموبلاستيكية (10, 8).
- 2- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 1 والتي تتميز بأنه في الطبقتين المرنتين حرارياً (8, 10) فإن نسبة مركب الملئ الأول (18) ومركب الملئ الثاني (20) 15 تختلف عن نسبة نفس مركب الملئ (18, 20) في الطبقة الأخرى الثرموبلاستيكية (المرنة حرارياً) (8, 10).
- 3- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 1 أو 2 والذي يتميز بأن الطبقة الثرموبلاستيكية (8) فقط تتضمن مركب ملئ بإنعكاسية أعلى من إنعكاسية المادة الثرموبلاستيكية للطبقة الثرموبلاستيكية الأولى (8) و/أو الطبقة الثرموبلاستيكية الثانية فقط (10) تتضمن مركب ملئ ثاني (20) بتوصيلية حرارية أعلى من المادة 20 الثرموبلاستيكية للطبقة الثرموبلاستيكية الثانية (10).

- 4- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 حتى 3 والتي تتميز بأن مركب الملئ الثاني (20) يزيد أيضاً من قوة تكسير المادة الـثرموبلاستيكية (المرنة حرارياً).
- 5- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 4 والتي تتميز بأن مركب الملئ الثاني (20) يكون له أيضاً معامل أدنى من التمدد الحراري عن المادة الـثرموبلاستيكية.
- 6- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 5 والتي تتميز بأن مركب الملئ الثاني (20) يكون صفيحي أو ليفي.
- 7- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 حتى 6 والتي تتميز بأن مركب الملئ الثاني (20) يتم إختياره من مجموعة الميكا، ويفضل ميكا الحديد، ولاستونايت، نيتريد بورون، ألياف زجاجية أو مخاليط منها.
- 8- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 7 والذي يتميز بأن مركب الملئ الأول (18) يتضمن ثاني أكسيد تيتانيوم (TiO_2).
- 9- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 8 والذي يتميز بأنه يرتب على جانب الطبقة المرنة حرارياً (الـثرموبلاستيكية) (10)، والتي تكمن بعيدة عن الخلية الشمسية (2)، طبقة أخرى (12) بانعكاسية أقل من سطح الغطاء الأمامي (4).

- 10- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 9 والتي تتميز بأن الطبقة الأخرى (12) هي طبقة مرنة حرارياً ثالثة والتي مع الطبقتين الأخرتين تكون عنصر مصاحب ناتج بثق (6).
- 11- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 9 أو عنصر الحماية 10 والذي يتميز بأن الطبقة الأخرى (12) تكون ملونة و/أو على شكل حصيرة و/أو مثبتات الأشعة 5 فوق البنفسجية.
- 12- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 11 والتي تتميز بأن طبقة مرنة حرارياً أولى على الأقل (18) ويفضل عنصر ناتج البثق بالكامل (6) يكون ملون.
- 13- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 12 والتي تتميز بأن الخلية الشمسية (2) تكون مرتبة في مادة غمس (14).
- 14- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 13 والتي تتميز بأن مادة الغمس (14) ترتبط مع طبقة مرنة حرارياً أولى (8) وطبقة مرنة حرارياً ثانية (10).
- 15- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 14 والتي تتميز بأن مادة الغمس هي عامل ربط (14) بين الطبقة المرنة حرارياً الأولى (8) والطبقة المرنة حرارياً الثانية (10) والخلية الشمسية (2).
- 16- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 15 والتي تتميز بأن عامل الربط (14) هو كوبوليمر يتضمن وحدات المونومير من أوليفين، ويفضل إيثان، أكريلات، ويفضل ألكيل أكريلات وأنهيدريد حمض ماننيك.

17- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 16 والتي تتميز بأن المواد المرنة حرارياً من الطبقة المرنة حرارياً من الطبقة الأولى المرنة حرارياً (8)، الطبقة الثانية المرنة حرارياً (10) وإختيارياً الطبقة الثالثة المرنة حرارياً (12) يتم إختيارها من مجموعة بولي أميدات، بولي إسترات أو مزيجات من بولي أميد وبولي أوليفين.

5

18- وحدة شمسية كما هو مذكور في عنصر الحماية 17 والتي تتميز بأن واحدة على الأقل من المادة المرنة حرارياً يتم إختيارها من المجموعة PA 11, PA 12, PA 1010 أو مزيجات منها أو مزيجات من بولي أوليفين.

19- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 18 والتي تتميز بأن محتوى مركب الملئ الأول (8)، بالنسبة إلى الصيغة الأولى المرنة حرارياً (8) تتراوح من 5% بالوزن إلى 30% بالوزن.

10

20- وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 إلى 19 والتي تتميز بأن محتوى مادة الملئ الثانية (20) بالنسبة إلى الطبقة الثانية المرنة حرارياً (10) تتراوح من 5% بالوزن إلى 70% بالوزن.

21- عنصر مصاحب ناتج بثق (6) يتضمن طبقة أولى مرنة حرارياً (8) مع مركب ملئ (18) بمستوى إنعكاسية أعلى من إنعكاسية المادة المرنة حرارياً للطبقة الأولى المرنة حرارياً (8) وطبقة ثانية مرنة حرارياً (10) تتضمن مركب ملئ (20) بتوصيلية حرارية أعلى من المادة المرنة حرارياً الطبقة الثانية المرنة حرارياً (10) حيث أن الطبقتين المرنتين حرارياً (8, 10) ونسبة مركب الملئ الأول (18) ومركب الملئ الثاني (20) تختلف عن نسبة نفس مركب الملئ (80, 20) في الطبقة الأخرى المرنة حرارياً

20

(10, 8) وحيث أن المواد المرنة حرارياً يتم إختيارها من مجموعة بولي أميدات, بولي إسترَات أو مزيجات من بولي أميدات وبولي أوليفينات.

22- عنصر مصاحب لنواتج البثق كما هو مذكور في عنصر الحماية 21 والذي يتميز بأنه يتم إعداد طبقة ثالثة مرنة حرارياً (12) ترتب على الطبقة الثانية المرنة حرارياً (10).
5

23- عنصر مصاحب لنواتج البثق كما هو مذكور في عنصر الحماية 22 والذي يتميز بأن الطبقة الثالثة المرنة حرارياً (12) يتم بثقها بثقاً مصاحباً أيضاً وتلون إضافياً و/أو يكون لها وسيلة تكوين حصير و/أو مثبت الأشعة فوق البنفسجية.

24- عنصر مصاحب لنواتج البثق كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية 21 حتى 23 والذي يتميز بأن مركب الملئ الأول (10) يتضمن ثاني أكسيد تيتانيوم.
10

25- عنصر مصاحب لنواتج البثق كما هو مذكور في عناصر الحماية 21 حتى 24 والذي يتميز بأن مركبات الملئ (18, 20) تكون صفيحية أو ليفية.

26- عنصر مصاحب لنواتج البثق كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية 21 حتى 25 والذي يتميز بأن مركب الملئ الثاني (20) يتم إختياره من المجموعة التي تتكون من موسكوفاييت, ولاستونايت, نيتريد بورون, ميكا حديد, ألياف زجاجية مغموسة في بولي أوليفين, أو مخاليط منها.
15

27- عنصر مصاحب لنواتج البثق كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية 21 حتى 26 والذي يتميز بأن عامل ربط يكون على الطبقة الأولى المرنة حرارياً (8).

28- عنصر مصاحب لنتاج البثق كما هو مذكور في عنصر الحماية 27 الذي يتميز بأن عامل الربط يكون عبارة عن كوبوليمر يتضمن وحدات المونومير أوليفين، ويفضل إيثيلين، أكريلات، ويفضل ألكيل أكريلات، وأنهيدريد حمض مالبيك.

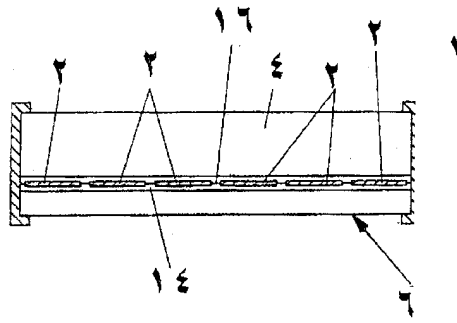
29- عنصر واجهة المبنى يتضمن وحدة شمسية كما هو مذكور في أحد عناصر الحماية من 1 حتى 20.

5

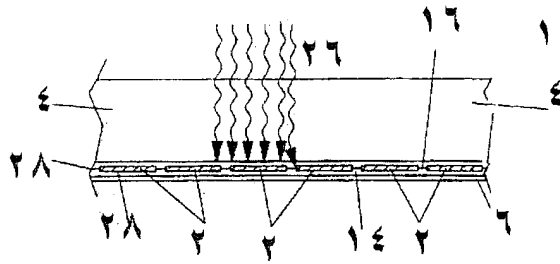


2 / 1

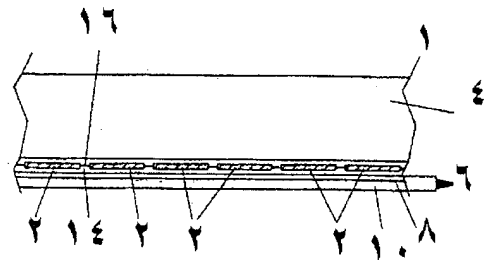
الشكل 1



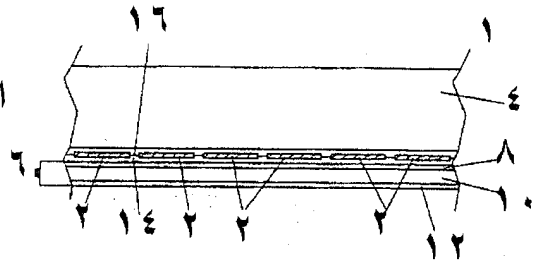
الشكل 2



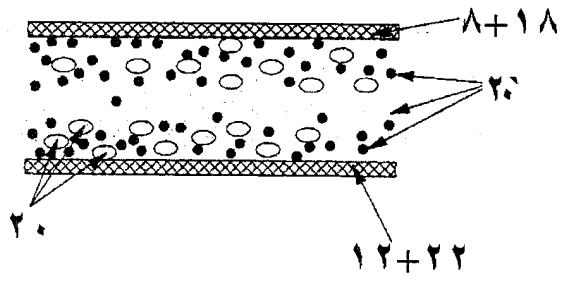
الشكل 3 أ



الشكل 3 ب



الشكل 4 أ



الشكل 4 ب

