ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33530 B1

(51) Cl. internationale :
H02N 6/00

(43) Date de publication :
01.08.2012

(21) N° Dépôt :
34634

(22) Date de Dépôt :
14.02.2012

(30) Données de Priorité :
14.07.2009 US 61/225,513

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2010/041907 14.07.2010

(71) Demandeur(s) :
AGC FLAT GLASS NORTH AMERICA, INC., 11175 Cicero Drive, Suite 400 Alpharetta GA 30022 (US)

(72) Inventeur(s) :
SPENCER, MATTHEW ; CORDING CHRISTOPHER, R.

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **DISPOSITIF PHOTOVOLTAÏQUE POURVU D'UN CONCENTRATEUR EN VERRE A MOTIF**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN DISPOSITIF PHOTOVOLTAÏQUE COMPRENANT UN COMPOSANT OPTIQUE APTE À CONCENTRER L'ÉNERGIE SOLAIRE, AINSI QU'UN PROCÉDÉ DE FABRICATION ASSOCIÉ. L'INVENTION CONCERNE PLUS PARTICULIÈREMENT UN COMPOSANT EN VERRE À MOTIF PRODUIT EN SÉRIE, APTE À CONCENTRER L'ÉNERGIE SOLAIRE ET PERMETTANT D'UTILISER SENSIBLEMENT MOINS DE MATÉRIAU PHOTOVOLTAÏQUE DANS UN DISPOSITIF PHOTOVOLTAÏQUE. L'INVENTION CONCERNE ÉGALEMENT UN PROCÉDÉ DE FABRICATION EN SÉRIE DU VERRE À MOTIF ET UN PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN DISPOSITIF PHOTOVOLTAÏQUE COMPRENANT CE VERRE À MOTIF.

(جهاز فلطائي ضوئي به وحدة تركيز زجاجية نمطية)

الملخـــــص

يتعلق الاختراع الحالي بجهاز فلطائي ضوئي به مكون ضوئي يمكنه تركيز الطاقة الشمسية وطريقة لتصنيعه. وبصورة أكثر تحديداً، يوفر الاختراع الحالي مكون زجاجي نمطي مباشر يمكنه تركيز الطاقة الشمسية، ويسمح باستخدام المادة الفلطائية الضوئية الأقل وضوحاً في جهاز فلطائي ضوئي. يوفر الاختراع الحالي أيضاً طريقة مباشرة لتصنيع الزجاج النمطي وطريقة لتصنيع جهاز فلطائي ضوئي يشتمل على الزجاج النمطي الذي تم وصفه في هذا الطلب.

MA 33530B1

01 AOUT 2012
33530

(جهاز فلطائي ضوئي به وحدة تركيز زجاجية نمطية)

الوصف الكامل

الاسناد المرجعي للطلبات ذات الصلة:

[0001] يستند هذا الطلب لأسبقية طلب براءة الاختراع الأمريكي المؤقت رقم 61/ 225، 513، الذي تم إيداعه في 14 يوليو 2009، الذي تم إدراجه في الطلب الحالي بأكمله بالإشارة إليه.

المجال التقني:

[0002] يتعلق الاختراع الحالي بصفة عامة بأجهزة فلطائية ضوئية، وبصفة خاصة بزجاج نمطي للاستخدام في الخلايا الشمسية القادرة على تركيز الطاقة الشمسية.

الخلفية التقنية:

الخلفية التقنية:

[0003] يتم إدراج كل براءات الاختراع الأمريكية وطلبات براءات الاختراع المشار إليها في هذا الطلب بالإشارة إليها بالكامل. في حالة التعارض، يسود الوصف الحالي، الذي يشتمل على التعريفات.

[0004] وحيث أن عدد سكان العالم في ازدياد مستمر، كذلك هو الحال مع الطلب على الطاقة ومصادر الطاقة. وشهد استهلاك الوقود الحفري زيادات مطردة خلال القرن الماضي، كما هو متوقع لعدد سكان العالم المتعطش للطاقة. وتشير التقديرات إلى أنه في عام 2004، 86 % من الطاقة التي ينتجها الإنسان جاء من حرق الوقود الحفري. يعتبر الوقود الحفري من الموارد غير المتجددة وجاري استنفاد احتياطي الوقود الحفري بأسرع مما يمكن استبداله. ونتيجة لذلك، وتم التحرك نحو تطوير الطاقة المتجددة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة. على مدى السنوات العشر الماضية إلى العشرين سنة، كان هناك تركيز متزايد على تطوير

التكنولوجيا لتسخير الطاقة بكفاءة من مصادر بديلة، مثل الطاقة الشمسية والهيدروجين وطاقة الرياح لتلبية الطلب المتزايد على الصعيد العالمي.

[0005] ومن بين المصادر البديلة، تعتبر الشمس أحد أكثر الموارد الطبيعية من حيث الوفرة، مع وجود امداد غير محدود للطاقة التي تغطي الأرض على أساس يومي. يوجد العديد من التقنيات الموجهة إلى التقاط طاقة ضوء الشمس وتحويلها إلى طاقة كهربية. تمثل وحدة فلطائية ضوئية (PV) هذه التقنية، وحتى الآن، وجدت العديد من التطبيقات في مجالات مثل نظم القدرة عن بعد، ومركبات الفضاء والمنتجات الاستهلاكية مثل الأجهزة اللاسلكية.

[0006] تعتبر الطاقة من الشمس، مع أنها كثيرة ووفيرة، في الواقع منتشرة جدا. على سبيل المثال، يتطلب توليد حوالي جيجا وات من القدرة باستخدام أنظمة PV حديثة مساحة حوالي أربعة أميال مربعة من السيليكون. ويعتبر استخدام هذه الكميات الكبيرة من السيليكون هو أكبر عامل تكلفة تم نقله إلى مصنعي أجهزة PV، التي، بدورها، تمر على طول تكلفة المستهلكين الذين يرغبون في شراء واستخدام أجهزة PV هذه. حتى الآن، تعتبر الكهرباء المتولدة من أنظمة PV أكثر تكلفة من الكهرباء المتولدة من حرق الوقود الحفري التقليدي، وبالتالي تعوق الكهرباء المتولدة من أنظمة PV من كونها قادرة على المنافسة اقتصادياً مع الكهرباء المتولدة من الوقود الحفري.

[0007] ويتمثل أحد الطرق التي يتم اتخاذها للحد من تكلفة توليد الكهرباء من أنظمة PV في استخدام كميات أقل من مادة PV، مثل السيليكون، في جهاز PV. باستخدام مواد PV أقل، بطبيعة الحال، يوجد حيز، أو مساحة سطح أقل، متاحة بصورة ممكنة للتعرض لطاقة الشمس. للاستفادة عملياً من أنظمة PV التي تشتمل على مادة سيليكون أقل دون خفض كبير في كفاءة تحويل جهاز PV، تم استخدام وحدات تركيز شمسية كوسيلة لتركيز طاقة الشمس على منطقة صغيرة من السيليكون.

[0008] إن فكرة تركيز الطاقة الشمسية لتقليل حجم أنظمة PV موجودة لعقود، ولكنه تم اتخاذها في الآونة الأخيرة فقط مع التقدم في كفاءة أجهزة PV. يوجد عدد من المكونات البصرية المختلفة التي يمكن استخدامها لتركيز الطاقة الشمسية، التي تشتمل على المرايا المنحنية، الرقائق البلاستيكية المنقوشة، والعواكس المعدنية المقوسة وعدسات خاصة، مثل عدسات فريسنل. سبب دمج هذه المكونات البصرية ظهور فئة من أنظمة PV المعروفة باسم أجهزة PV "المكثفة".

[0009] يعرض تصنيع أجهزة PV "المكثفة" مميزات أكثر من اللوحة المسطحة، أو أجهزة PV غير المكثفة. يمكن أن تشتمل هذه المميزات، ولكنها لا تقتصر على : 1) يمكن أن تعمل أجهزة PV المكثفة على زيادة خرج القدرة الطاقة في الوقت ذاته مع تقليل عدد الخلايا الشمسية اللازمة، و 2) يمكن أن تستفيد أجهزة PV المكثفة من الخلايا الشمسية التي لها مساحة سطح أصغر بكثير، والتي تعتبر أسهل في الإنتاج الضخم بالمقارنة مع الخلايا الشمسية التي لها مساحة كبيرة. مع توفير المميزات المذكورة أعلاه، يمكن أن تكون المكونات البصرية نفسها (على سبيل المثال، المرايا المنحنية، الرقائق البلاستيكية المنقوشة، والعواكس المعدنية المنحنية أو العدسات الخاصة) مكلفة جداً، وبالتالي إلى حد ما بعيدة عن وضع خفض التكاليف المرتبط باستخدام مادة PV أقل في جهاز PV المكثف. وعلاوة على ذلك، تختلف هذه المكونات البصرية من حيث الزيادة في خرج القدرة التي توفرها للجهاز PV (بالمقارنة مع أجهزة PV غير المكثف)، والتكاليف المرتفعة. على سبيل المثال، يستخدم أحد أجهزة PV هذا، الذي تنتجه Solaria، رقائق نمطية من البلاستيك على شكل أخدود على شكل حرف V في جهاز PV. وتكون الرقيقة البلاستيك النمطية مسطحة على أحد الأسطح البصرية وتشتمل على سلسلة من أنماط مستطيل موضوعة بصورة متجاورة (أي أخدود على شكل حرف V) موضوعة على السطح البصري الآخر. يشتمل جهاز PV على مادة خلية شمسية بها رقيقة بلاستيكية نمطية موضوعة على مادة الخلية الشمسية (مع نمط أخدود V موجه نحو مادة الخلية الشمسية)، ويتطلب استخدام زجاج غطاء موضوع على قمة الرقيقة البلاستيكية. وحيث يكون المزيد من الطاقة أكثر كفاءة من أجهزة PV غير المكثفة، يعاني جهاز PV من أن إنتاج الرقيقة البلاستيكية النمطية يعتبر مكلفاً، وبالتالي يبتعد عن التكاليف

المنخفضة المرتبطة بوجود أقل مادة خلية شمسية. وعلاوة على ذلك، تستلزم الرقيقة البلاستيكية استخدام زجاج الغطاء، الأمر الذي يزيد من التكاليف، وتقتصر الزيادة في إنتاج الطاقة.

[0010] وهكذا، لا تزال هناك حاجة في الفن لجهاز PV يشتمل على مكون بصري يمكن إنتاجه بسهولة وبتكلفة منخفضة، يعمل على زيادة التوفير من التكاليف ويوفر خرج طاقة متزايد للجهاز PV.

الكشف عن الاختراع:

[0011] يوفر الاختراع الحالي أجهزة PV بمكثف زجاجي نمطي يتم إنتاجه بسهولة وبتكلفة زهيدة، وكذلك طرق لتصنيع الجهاز، الذي يتغلب على العيوب المرتبطة بأجهزة المكثف وغير المكثف PV التقليدية. يسفر استخدام الرقيقة الزجاجية بنمط محدب كمكثف في جهاز PV من الاختراع الحالي عن انخفاض كبير في تكاليف التصنيع وقطع الغيار (بالمقارنة مع أجهزة المكثف وغير المكثف PV التقليدية)، وكذلك زيادة كبيرة في خرج الطاقة. ويمكن تصنيع الزجاج النمطي من الاختراع الحالي مباشرة في عملية متصلة، ويمكن أن تعمل في جهاز PV كمكثف، وكذلك كزجاج غطاء.

[0012] في إحدى سمات الاختراع، يتم توفير مكون بصري نمطي كافي لتركيز طاقة الشمس.

[0013] في إحدى سمات الاختراع، يتم توفير مكون زجاجي نمطي كافي لتركيز طاقة.

[0014] في سمة أخرى للاختراع، يتم توفير طريقة لتصنيع الزجاج النمطي بواسطة تقنيات الزجاج المباشرة.

[0015] في سمة أخرى للاختراع، يتم توفير جهاز تركيز PV يشتمل على الزجاج النمطي.

[0016] في سمة أخرى للاختراع أيضاً، يتم توفير طريقة لتصنيع جهاز تركيز PV يشتمل على الزجاج النمطي.

[0017] في سمة أخرى للاختراع أيضاً، يتم توفير جهاز تركيز PV يعمل فيه الزجاج النمطي كوحدة تركيز وغطاء زجاجي ن وبالتالي يستخدم مكونات مادية أقل عن أجهزة PV التقليدية.

الوصف المختصر للأشكال والرسومات:

[0018] يوضح شكل (1) التمثيل الهندسي لتركيز لضوء من مكون بصري محدب.

[0019] يوضح شكل (2) تصميم مكون الزجاج النمطي من جهاز تركيز PV وفقاً للاختراع الحالي، مع تمثيل لطريقة تصميم الزجاج النمطي لتركيز لطاقة الشمسية على خلية شمسية.

[0020] يوضح شكل (3) نموذج لبكرات تستخدم في تشكيل الزجاج النمطي وفقاً للاختراع الحالي.

[0021] يحدد شكل (4) أبعاد (شكل 4أ) ويوضح الأبعاد الخاصة (شكل 4 ب) لنموذج الزجاج النمطي وفقاً للاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي للاختراع:

[0022] وحيث يمكن تصوير الاختراع في العديد من الأشكال المختلفة، يتم في هذه الوثيقة وصف عدد من النماذج التوضيحية مع إدراك أن الكشف الحالي يوفر أمثلة لمبادئ الاختراع ومن غير المقرر أن تقصر هذه الأمثلة الاختراع على النماذج المفضلة التي تم وصفها و/ أو توضيحها في هذه الوثيقة. يتم الكشف عن النماذج المختلفة بمزيد من التفصيل لمساعدة ذو المهارة في المجال على تطبيق الاختراع. ينبغي إدراك أنه يمكن استخدام نماذج أخرى، وأنه يمكن القيام بتعديلات هيكلية ومنطقية دون الانفصال عن روح ومجال الاختراع الحالي.

[0023] يوفر الاختراع الحالي مكون زجاج نمطي لجهاز PV يتم إنتاجه بسهولة وبصورة غير مكلفة بواسطة تقنيات إنتاج زجاج نمطي معروفة جيداً. يوفر الاختراع الحلي أيضاً طريقة لتصنيع زجاج نمطي وكذلك جهاز PV يشتمل على الزجاج النمطي وفقاً للاختراع الحالي.

[0024] كما هو موضح في هذه الوثيقة، يشير "جهاز تركيز" أو " جهاز تركيز PV"

إلى مكون أو جهاز PV يشتمل على مكون، على التوالي، يتم تصميمه لتركيز الطاقة الشمسية على مواد الخلية الشمسية، على سبيل المثال مثل مادة السيليكون.

[0025] كما هو موضح في هذه الوثيقة، تشير "لوحة مسطحة" أو " جهاز PV به لوحة مسطحة" إلى مكون أو جهاز PV يشتمل على مكون، على التوالي، لا يعمل على تركيز الطاقة الشمسية على مواد الخلية الشمسية، على سبيل المثال مثل مادة السيليكون.

[0026] كما هو موضح في هذه الوثيقة، يشير مصطلح "موضوع على" إلى أن المكون أو الركيزة أو المادة يتم وضعها بصورة مباشرة أو غير مباشرة أو استخدامها على المكون أو الركيزة أو المادة المشار إليها. إذا تم وضعها أو استخدامها بصورة غير مباشرة، يمكن أن تتداخل واحدة أو أكثر من الركائز أو المواد.

[0027] وجد مخترعو الموضوع أنه يمكن أن تعمل تقنيات تصنيع رقيقة زجاجية نمطية بسيطة ومعروفة جيداً على توفير رقائق زجاجية نمكية لها خصائص تركيز ضوء مفيدة. تسمح خصائص تركيز الضوء هذه بتصنيع أجهزة تركيز PV التي تستخدم مادة PV أقل بصورة كبيرة مما يعمل على خفض تكلفة تصنيع أجهزة PV هذه.

[0028] يشتمل مثال غير مقيد على أنماط لها خصائص تعمل أو تحاكي سلوك، العدسات الضوئية. وبشكل أكثر تحديداً تكون الخصائص التي تعمل أو تحاكي سلوك، العدسات الضوئية، والمطلوبة لأجهزة تركيز PV والتطبيقات التي تم وصفها في هذه الوثيقة خاصية من النوع المحدب. تعرف الخصائص من النوع المحدب على تركيز الضوء الذي يمر من خلال خاصية النوع المحدب عند مسافة معينة وراءها أو خلفها وتعرف خاصية النوع المحدب بالطول البؤري. يوجد اثنين من الأنواع الرئيسية من الخصائص المحدبة، وثنائية التحدب وعدسة محدبة مستوية. وتكون العدسات أو الخصائص من النوع ثنائي التحدب عبارة عن واحدة يكون فيها اثنين من الأسطح البصرية الرئيسية محدباً. وتكون العدسات أو الخصائص من النوع مستوي التحدب عبارة عن واحدة يكون فيها أحد الأسطح البصرية الرئيسية محدباً

والسطح البصري الرئيسي الآخر مسطحاً أو مستوياً. يتم توضيح العدسات من النوع مستوي التحدب 10 في شكل 1، مع تمثيل كيفية تركيز هذه العدسات للضوء. وحيث يمر الضوء من خلال عدسة محدبة، يتم تركيزه على نقطة في مكان ما بعد، أو تحت، عدسة محدبة. وتعرف النقطة التي يتم عندها تركيز الضوء بالبعد البؤري. وبالتالي، يمكن أن يوفر إدراج مميزات النوع المحدب المذكورة أعلاه على سطح بصري واحد على الأقل من الرقيقة الزجاجية زجاج نمطي به خصائص تركيز ضوء مرغوب فيها لأجهزة PV المكثفة وتطبيقاتها.

[0029] يعرف جيداً إنتاج رقائق الزجاج النمطي لذي المهارة في المجال. وتشتمل هذه على طرق مباشرة وطرق صب. في طرق الصب، يتم صهر مواد الزجاج الخام في فرن ويتم صب ذوابة الزجاج في قالب، أو إطار. عند تبريد ذوابة الزجاج بصورة كافية، تتم إزالة القالب، تاركاً الزجاج النمطي. في الطرق المباشرة، يتم صهر مواد الزجاج الخام في فرن ثم يتم تمرير ذوابة الزجاج بعد ذلك، أو سحبها من خلال، بكرات لها الأشكال المطلوبة ليتم نقلها إلى سطح واحد على الأقل من الرقيقة الزجاجية النهائية. تعرض الطرق المباشرة ميزة القدرة على انتاج رقيقة متصلة من الزجاج، يشار إليها بصفة عامة بشريط. وبعبارة أخرى، تعتبر الطرق المباشرة مفيدة لأن الزجاج النمطي المصنوع بواسطة الطرق المباشرة أرخص بكثير من الزجاج النمطي الناتج من طرق الصب.

[0030] يتم توضيح نموذج لرقيقة زجاجية نمطية 20 وفقاً للاختراع الحالي في الشكل 2، مع تمثيل لكيفية تمرير الضوء من خلال الزجاج النمطي يتم تركيزه على شريط رقيق من مادة الخلايا الشمسية 70 الموضوعة تحت الزجاج النمطي. تحقق رقيقة الزجاج النمطي الموضحة في الشكل 2 خصائص تركيز الضوء المطلوبة عن طريق استخدام سلسلة من أجزاء محدبة 60 تعمل كعدسات بصرية محدبة. يعتبر النموذج الموضح في الشكل 2 تمثيلياً. يشتمل النموذج الموضح على سلسلة من أربع سمات محدبة موضوعة بصورة متجاورة 60. يدرك ذو

المهارة في المجال ويقدرون أن رقائق الزجاج النمطية وفقا للاختراع الحالي يمكن أن تشتمل على أكثر أو أقل، من أربع سمات محدبة موضوعة بصورة متجاوة، ويمكن تصنيعها باستخدام العديد من السمات المحدبة المرغوبة.

[0031] ويكون شريط الزجاج المصنوع بواسطة الطرق المباشرة، بشكل نمطي، عبارة عن رقيقة طويلة ومتصلة من الزجاج التي تحتاج إلى قطع قبل مزيد من المعالجة و / أو التعبئة والشحن للعملاء. ويعتبر قطع السطح النمطي لشريط الزجاج النمطي أمراً صعباً بسبب وجوب تثبيت الشريط الزجاج من أحد الجوانب إلى الآخر مع أداة تسجيل يتم تشغيلها على طول سطح الشريط الزجاجي، وتظل متلامسة معه. ولذلك، من المفضل استخدام زجاج من النوع النمطي المحدب بصورة مستوية للأغراض الموضحة في هذه الوثيقة لأن السطح البصري للزجاج النمطي الذي يكون مسطحاً، أو مستوياً، يسمح بتثبيت كفء لشريط الزجاج. يوضح شكل 3 نموذجاً لبكرات يمكن استخدامها لإنتاج رقائق الزجاج النمطية وفقا للاختراع الحالي. ويتم صهر مواد الزجاج الخام في فرن ثم تمريرها بعد ذلك، أو سحبها، من خلال البكرة العليا 30 والبكرة السفلى 40 عند درجات حرارة مرتفعة. وتكون البكرة العليا 30 بشكل نمطي اسطوانية الشكل لها سطح مستوي، وذلك للتأثير على السطح البصري المستوي على الشريط الزجاجي. وتتخذ البكرة السفلية 40 الشكل الموضح في الشكل 3. يتم بصورة مجاور وضع سلسلة من الأجزاء المقعرة 50 على البكرة السفلية 40 وذلك للسماح للبكرة السفلية 40 بالتأثير على سلسلة من الأسطح البصرية المحدبة المجاورة على الشريط الزجاجي. بعد تشكيل شريط الزجاج النمطي، يتم لف الشريط على طول الخط الناقل حيث يتم تلدينه في فرن التلدين ثم تثبيته وكسره بأحجام أكثر قابلية للتحكم.

[0032] يتم استخدام الزجاج النمطي للاختراع الحالي لتركيز الضوء على شريحة رقيقة من مادة الخلايا الشمسية. لذلك، لتحسين فعالية جهاز PV المركز مع مكونات PV من

الاختراع الحالي، تقتضي الضرورة عادةً وجود مزيد من انتقال الضوء بأكبر قدر ممكن من خلال الزجاج النمطي. ويمكن تحقيق ذلك باستخدام الزجاج النمطي غير الملون، أو الصافي. تعرف أنواع الزجاج الصافي المناسب للأغراض الواردة في هذا الطلب جيداً لذي المهارة في المجال. تشتمل هذه، على سبيل المثال لا الحصر، على زجاج من نوع جير الصودا العياري، زجاج من النوع الشمسي، مثل الزجاج الذي به محتوى إجمالي منخفض من الحديد. للأغراض الواردة في هذا الطلب، من الأفضل استخدام الزجاج من نوع الشمسي الذي به محتوى إجمالي من يتراوح بين حوالي 0.001 % بالوزن - 0.100 % بالوزن. والأكثر تفضيلاً استخدام الزجاج من النوع الشمسي الذي به محتوى إجمالي من يتراوح بين حوالي 0.005 - 0.050 % بالوزن. والأكثر تفضيلاً استخدام الزجاج من النوع الشمسي الذي به محتوى إجمالي من يتراوح بين حوالي 0.005 - 0.020 % بالوزن.

[0033] كما يتم إدراكه بواسطة ذي المهارة في المجال، يتم غالباً تعريض أجهزة PV الوظيفية لظروف بيئية قاسية، مثل شدة الرياح وهطول الأمطار. وهكذا، من المفضل أن يتم تقوية الرقائق الزجاجية النمطية وفقاً للاختراع الحالي بالحرارة، أو معالجتها، وذلك لضمان زيادة متانة الزجاج النمطي. ومن الجدير بالذكر أن الزجاج النمطي للاختراع الحالي، بالإضافة إلى العمل باعتباره مكثف في جهاز PV، يعمل أيضاً كزجاج غطاء، وهذا يقلل من تكاليف التصنيع.

[0034] وحتى الآن، يمثل PV، أو الخلية الشمسية، والمادة المستخدمة في الخلايا الشمسية الجانب الأكثر تكلفة من تصنيع جهاز PV. وبالتالي، هناك حاجة لجهاز PV يمكن أن يعمل على تقليل كمية مادة الخلايا الشمسية المستخدمة. يعتبر الزجاج النمطي وفقاً للحالي كفئاً عند تركيز الطاقة المنتشرة من الشمس. ويعتبر هذا التركيز هو الذي يسمح بإنتاج أجهزة PV التي تستخدم مادة خلية شمسية أقل بكثير. لا تعتبر مادة الخلية الشمسية المستخدمة وفقاً

للاختراع الحالي قاصرة بصفة خاصة ما دامت مادة الخلية الشمسية معروفة ومادة مقبولة مستخدمة في أجهزة PV.

[0035] يتم غالباً استخدام السيليكون في أجهزة PV بسبب خصائص التوافر والأداء المعروفة الخاصة به. للأغراض الواردة في هذا الطلب، من الأفضل استخدام السيليكون كمادة خلية شمسية بسبب الأسباب المذكورة أعلاه. ويمكن أن يكون السيليكون من النوع غير البلوري أو من النوع البلوري. تتمثل الأنواع البلورية للسيليكون التي يمكن استخدامها وفقا للاختراع الحالي في السيليكون ذي البلورات في حجم النانو، والسيليكون صغير البلورات، السليكون متعدد البلورات، السيليكون أحادي البلورات وتوليفة منها. ولا يعتبر حجم مادة الخلية الشمسية محدوداً للغاية. يمكن أن يبلغ طول مادة الخلية الشمسية حوالي 1 مم والعرض و/ أو ارتفاع يصل إلى أمتار متعددة في الطول والعرض و/ أو الارتفاع. في نموذج مفضل، يقل طول مادة الخلية الشمسية عن حوالي 1 متر وأقل من 20 مم في العرض والارتفاع. في نموذج أكثر تفضيلاً، يقل طول مادة الخلية الشمسية عن حوالي 500 مم، وأقل من 10 مم من حيث العرض والارتفاع. في نموذج أكثر تفضيلا، يقل طول مادة الخلية الشمسية عن حوالي 155 مم و 5 مم من حيث العرض و/ أو الارتفاع.

[0036] ومن المرغوب فيه وضع الخلايا الشمسية تحت سطح مسطح، أو مستوي، بصري من الزجاج النمطي وفقا للاختراع الحالي، حيث يشتمل السطح البصري النمطي على أجزاء محدبة تبتعد عن الخلايا الشمسية لكي تسقط مع الضوء من الشمس. ومن المستحسن أيضا وضع الخلايا الشمسية بحيث تتلامس مع سطح مسطح، أو مستوي، من الزجاج النمطي. وبالنسبة لأجهزة PV المكثفة، يؤدي الضوء المنتشر على نحو متوازن عبر منطقة سطح الخلية الشمسة إلى جهاز PV يكون أكثر فعالية بالمقارنة مع الضوء الذي يتم تركيزه بصورة ضيقة على نفس مساحة سطح الخلية الشمسية. وبالتالي، من المفيد وضع الخلايا الشمسية على

مسافة محدودة فوق البعد البؤري من المميزات المحدبة للزجاج النمطي في هذه الوثيقة. وفقاً لذلك، يسمح الزجاج النمطي وفقاً للاختراع الحالي بتصنيع أجهزة PV المكثف التي تستخدم مادة PV أقل بكثير. على سبيل المثال، تستلزم أجهزة PV باللوحة المسطحة التي تعتمد على السيليكون بشكل نمطي قطع كبيرة إلى حد ما من مادة كتلة السيليكون. ومع ذلك، تسمح أجهزة PV المكثفة التي تشتمل على زجاج نمطي وفقا للاختراع الحالي بأقل من ذلك بكثير من كتلة مادة السيليكون في جهاز PV. يمكن قطع كتلة مادة السليكون إلى شرائح رقيقة ووضعها بصورة مركزية تحت المميزات المحدبة للزجاج النمطي التي تم وصفها في هذه الوثيقة، كما هو مبين في الشكل. 2.

[0037] وعلاوة على ذلك، تستخدم أجهزة PV المكثفة التقليدية بشكل نمطي 3 مكونات رئيسية على الأقل : 1) مادة PV، (2) غطاء زجاج، 3) مكثف شمسي. يسمح الزجاج النمطي وفقا للاختراع الحالي بالدمج المنفصل للغطاء الزجاجي والمكثف الشمسي في عنصر واحد. وفقاً لذلك، يمكن أن يعمل الزجاج النمطي من الاختراع الحالي ليس فقط كوسيلة لتركيز الطاقة الشمسية، ولكن أيضا باعتباره غطاء زجاجي PV، وبالتالي القضاء على خطوات العملية في تصنيع جهاز PV وتقليل عدد المكونات المادية لجهاز PV، وبالتالي، يسمح لجهاز PV المكثف باثنين فقط من المكونات الرئيسية 2.

[0038] لا يقتصر حجم الزجاج النمطي للاختراع الحالي بصفة خاصة ويتم توضيح الأبعاد التي تمت مناقشتها في هذه الفقرة في الشكل 4أ. يمكن أن يتراوح سمك 100 الزجاج النمطي من الاختراع الحالي من حوالي 1 مم وكذلك 1 مم من حيث السمك. في نموذج مفضل، يقل السمك 100 عن حوالي 10 مم. في نموذج أكثر تفضيلاً، يقل السمك 100 عن حوالي 8 مم. في نموذج أكثر تفضيلاً، يقل السمك 100 عن حوالي 6 مم. يمكن أن يتراوح اتساع 110 كل ميزة محدبة من الزجاج النمطي من الاختراع الحالي من حوالي 1

مم الى ما يصل الى 1 متر. في نموذج مفضل، يقل اتساع 110 كل ميزة محدبة عن حوالي 10 مم. في نموذج أكثر تفضيلاً، يقل اتساع 110 كل ميزة محدبة عن حوالي 8 مم. في نموذج مفضل، يقل اتساع 110 كل ميزة محدبة عن حوالي 6 مم. يمكن أن يتراوح نصف قطر 130 المميزات المحدبة للزجاج النمطي للاختراع الحالي من حوالي 1 مم إلى 1 م. في نموذج مفضل، يقل نصف القطر 130 لكل ميزة محدبة عن 20 مم. في نموذج أكثر تفضيلاً، يقل نصف القطر 130 لكل ميزة محدبة عن 10 مم. في نموذج مفضل، يقل نصف القطر 130 لكل ميزة محدبة عن حوالي 5 مم. يمكن أن يتراوح ارتفاع 120 كل ميزة محدبة من حوالي 0.5 مم ليصل إلى 1 متر. في نموذج مفضل، يقل ارتفاع 120 كل ميزة محدب عن 20 مم. في نموذج أكثر تفضيلاً، يقل ارتفاع 120 كل ميزة محدبة عن 10 مم. في نموذج مفضل أكثر، يقل ارتفاع 120 كل ميزة محدبة عن حوالي 5 مم.

مثال 1

[0039] يتم توضيح نموذج للزجاج النمطي 20 وفقا للاختراع الحالي في الشكل 4ب. يتم تشكيل الزجاج النمطي 20 من انصهار مواد الزجاج الخام لتتميز بتركيبة مثل تلك الموضحة في الجدول رقم 1. يتم صهر مواد الزجاج الخام في فرن صهر الزجاج وسحبها من خلال بكرة عليا 30 وبكرة سفلى 40، شكل 3، تشكلان ذوابة الزجاج في الزجاج النمطي 20 الموضح في الشكل 4 ب. يتميز الزجاج النمطي 20 بسمك 100، من سطح بصري مستو إلى قمة الميزة المحدبة، من حوالي 5.6 مم واتساع 110 لكل ميزة محدبة يبلغ حوالي 5.8 مم. بالنسبة للمميزات المحدبة الموضوعة على السطح البصري من الزجاج النمطي 20 الذي تم وصفه في هذا الطلب، تتميز الميزة المحدبة بارتفاع 120 يبلغ حوالي 1.5 مم وقطره 130 حوالي 3.5 مم.

المكون	النطاق الوزني %
SiO_2	70.0 - 74.0 % بالوزن
Al_2O_3	0.10 - 0.60 % بالوزن
CaO	8.0 - 10.0 % بالوزن
MgO	3.5 - 5.0 % بالوزن
Na_2O	12.0 – 15.0 % بالوزن
K_2O	0.025 – 0.055 % بالوزن
Fe_2O_3	0.005 – 0.020 % بالوزن
TiO_2	0.01 – 0.03 % بالوزن

الجدول 1. تركيبات الزجاج التمثيلية للزجاج النمطي وفقا للاختراع الحالي.

مثال 2

[0040] يتم في هذا الطلب وصف نموذج لجهاز PV وفقاً للاختراع الحالي. يتم قطع مادة غشاء كتلة سيليكون إلى شرائح اتساعها حوالي 3.50 مم. باستخدام الزجاج النمطي من مثال 1 أعلاه، يتم بصورة مركزية وضع الشرائط التي يبلغ اتساعها 3.50 مم من مادة غشاء السيليكون أسفل كل ميزة محدبة من الزجاج النمطي من مثال 1، كما هو مبين جزئياً في الشكل 2 (الميزة الأكثر تحدباً على اليسار).

[0041] على الرغم من وصف الاختراع الحالي بالنسبة للنماذج المحددة، لا يتم قصره على التفاصيل المحددة الموضحة، وإنما يشتمل تغيرات وتعديلات مختلفة يمكن أن تقترح نفسها لذي المهارة في المجال وتفع كلها، في نطاق الاختراع على النحو المحدد في عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

1 1- جهاز فلطائي ضوئي يشتمل على:

2 مادة خلية شمسية، و

3 زجاج نمطي يشتمل على الأقل عى اثنين من الأسطح الضوئية حيث يتم تشكيل

4 واحد على الأقل من الأسطح الضوئية على سلسلة من السمات المحدبة إلى حد كبير

5 الموضوعة بصورة مجاورة، التي يمكنها تكثيف و / أو تركيز الضوء؛

6 حيث يتم وضع الزجاج النمطي المذكور على مادة الخلية الشمسية المذكورة، مع

7 توجيه السمات المحدبة بعيدا عن مادة الخلية الشمسية.

1 2- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يواجه أحد الأسطح

2 الضوئية لزجاج النمطي السطح الضوئي مع السمات المحدبة إلى حد كبير الموضوعة

3 بصورة مجاورة المتكونة عليه ويكون مسطحاً.

1 3- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتميز الزجاج النمطي

2 بسمك أقل من 10 مم.

1 4- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتميز الزجاج النمطي

2 بسمك أقل من 8 مم.

1 5 - الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتميز الزجاج النمطي

2 بسمك أقل من 6 مم.

1 6 - الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يقل اتساع السمات

2 المحدبة للزجاج النمطي عن 10 مم.

1 7- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يقل اتساع السمات

2 المحدبة للزجاج النمطي عن 6 مم.

8- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتم بصورة مركزية وضع إحدى الخلايا الشمسية على الأقل تحت واحدة على الأقل من السمات المحدبة للزجاج النمطي.

9- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل مادة الخلية الشمسية على السيليكون.

10- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.10 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

11- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 10، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.02 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

12- طريقة لتصنيع جهاز فلطائي ضوئي تشتمل على:

أ) توفير زجاج نمطي يشتمل على الأقل عى اثنين من الأسطح الضوئية حيث يتم تشكيل واحد على الأقل من الأسطح الضوئية على سلسلة من السمات المحدبة إلى حد كبير الموضوعة بصورة مجاورة، التي يمكنها تكثيف و / أو تركيز الضوء؛

ب) توفير خلية شمسية تحت الزجاج النمطي المذكور، و

ج) وضع الزجاج النمطي المذكور على الخلية الشمسية المذكورة، مع السمات المحدبة المتجهة بعيدا عن المادة المذكورة.

13- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 12، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.10 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

14- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 13، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.02 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

15- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 12، حيث يواجه أحد الأسطح الضوئية لزجاج النمطي السطح الضوئي مع السمات المحدبة إلى حد كبير الموضوعة بصورة مجاورة

المتكونة عليه ويكون مسطحاً.

16- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 12، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 10 مم.

17- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 12، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 8 مم.

18 - الطريقة وفقا لعنصر الحماية 12، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 6 مم.

19- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 12، حيث يقل اتساع السمات المحدبة للزجاج النمطي عن 10 مم.

20- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 19، حيث يقل اتساع السمات المحدبة للزجاج النمطي عن 6 مم.

21- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتم تصنيع الزجاج بواسطة طريقة مباشرة.

22- الطريقةوفقا لعنصر الحماية 12، حيث يتم تصنيع الزجاج النمطي بواسطة طريقة مباشرة.

23- جهاز فلطائي ضوئي يشتمل على:

مادة خلية شمسية، و

زجاج نمطي، موضوع على مادة الخلية الشمسية المذكورة، يشتمل على الأقل على اثنين من الأسطح الضوئية حيث يتم تشكيل واحد على الأقل من الأسطح الضوئية على سلسلة من السمات المحدبة إلى حد كبير الموضوعة بصورة مجاورة، التي يمكنها تكثيف و / أو تركيز الضوء؛ و

حيث يتم تشكيل الزجاج النمطي بواسطة طريقة مباشرة.

24- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 10 مم.

25- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 8 مم.

26 - الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 6 مم.

27 - الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث يقل اتساع السمات المحدبة للزجاج النمطي عن 10 مم.

28- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 27، حيث يقل اتساع السمات المحدبة للزجاج النمطي عن 6 مم.

29- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث يتم بصورة مركزية وضع إحدى الخلايا الشمسية على الأقل تحت واحدة على الأقل من السمات المحدبة للزجاج النمطي.

30- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث تشتمل مادة الخلية الشمسية على السيليكون.

31- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 23، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.10 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

32- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقا لعنصر الحماية 31، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.02 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

33- طريقة لتصنيع جهاز فلطائي ضوئي تشتمل على:

أ) توفير زجاج نمطي يشتمل على الأقل عى اثنين من الأسطح الضوئية حيث يتم تشكيل واحد على الأقل من الأسطح الضوئية على سلسلة من السمات المحدبة إلى

حد كبير الموضوعة بصورة مجاورة، التي يمكنها تكثيف و / أو تركيز الضوء؛

ب) توفير خلية شمسية تحت الزجاج النمطي المذكور، و

حيث يتم تشكيل الزجاج النمطي بواسطة طريقة مباشرة.

34- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 10 مم.

35- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 8 مم.

36 - الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث يتميز الزجاج النمطي بسمك أقل من 6 مم.

37 - الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث يقل اتساع السمات المحدبة للزجاج النمطي عن 10 مم.

38 - الطريقة وفقا لعنصر الحماية 37، حيث يقل اتساع السمات المحدبة للزجاج النمطي عن 6 مم.

39- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث يتم بصورة مركزية وضع إحدى الخلايا الشمسية على الأقل تحت واحدة على الأقل من السمات المحدبة للزجاج النمطي.

40- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث تشتمل مادة الخلية الشمسية على السيليكون.

41- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 33، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.10 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

42- الطريقة وفقا لعنصر الحماية 41، حيث يشتمل الزجاج على أقل من 0.02 % بالوزن من محتوى الحديد الإجمالي.

43- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يعمل الزجاج النمطي المذكور كغطاء زجاجي ولا يتم إدراج غطاء زجاجي منفصل.

44- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 12، حيث يعمل الزجاج النمطي المذكور كغطاء زجاجي ولا يتم إدراج غطاء زجاجي منفصل.

45- الجهاز الفلطائي الضوئي وفقاً لعنصر الحماية 23، حيث يعمل الزجاج النمطي المذكور كغطاء زجاجي ولا يتم إدراج غطاء زجاجي منفصل.

46- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 33، حيث يعمل الزجاج النمطي المذكور كغطاء زجاجي ولا يتم إدراج غطاء زجاجي منفصل.

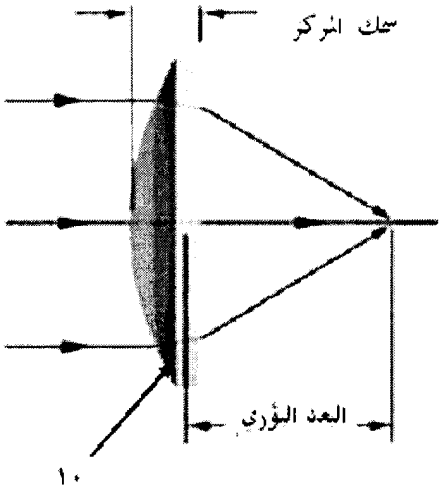
47- جهاز فلطائي ضوئي يشتمل على:

مادة خلية شمسية، و

زجاج نمطي يشتمل على الأقل على اثنين من الأسطح الضوئية حيث يتم تشكيل واحد على الأقل من الأسطح الضوئية على سلسلة من السمات المحدبة إلى حد كبير الموضوعة بصورة مجاورة، التي يمكنها تكثيف و/ أو تركيز الضوء؛

حيث يتم وضع الزجاج النمطي المذكور على مادة الخلية الشمسية المذكورة، مع توجيه السمات المحدبة بعيدا عن مادة الخلية الشمسية وحيث يعمل الزجاج النمطي المذكور كغطاء زجاجي ولا يتم إدراج غطاء زجاجي منفصل.

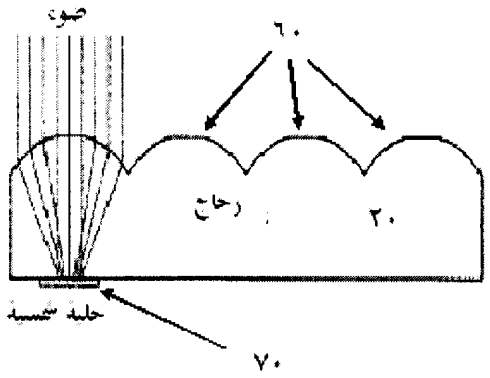
MA 33530B1



شكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

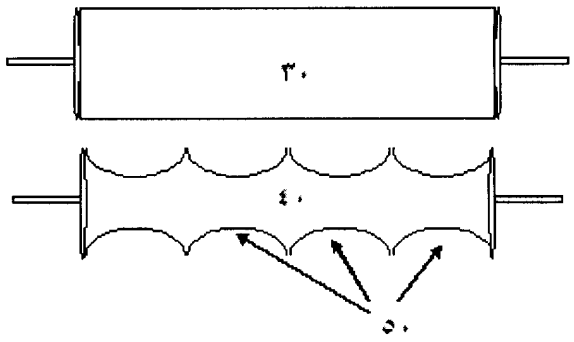
MA 33530B1



شكل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

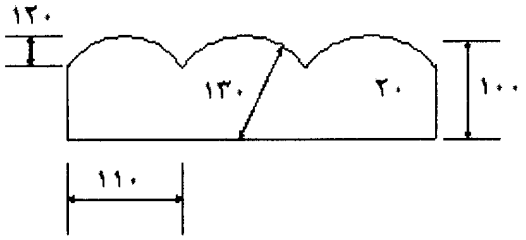
MA 33530B1



شكل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 33530B1



شكل ٤أ

شكل ٨ب

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			