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 34882 B1

(43) Date de publication :
01.02.2014

(51) Cl. internationale :
B29D 11/00; B29C 59/04; B29C 35/16; F24J 2/08

(21) N° Dépôt :
36104

(22) Date de Dépôt :
12.07.2013

(30) Données de Priorité :
28.01.2011 DE 102011003311.4 ; 28.01.2011 US 61/437,220

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2012/051210 26.01.2012

(71) Demandeur(s) :
EVONIK RÖHM GMBH, Kirschenallee 64293 Darmstadt (DE)

(72) Inventeur(s) :
NUMRICH, Uwe ; ARNDT, Thomas ; BATTENHAUSEN, Peter ; ACKERMANN, Jochen ; OLBRICH, Michael

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **CONCENTRATEUR OPTIQUE LONGUE DURÉE BASÉ SUR UNE LENTILLE DE FRESNEL SPÉCIFIQUE PRODUITE À PARTIR DE MATÉRIAUX POLYMÈRES POUR PRODUCTION D'ÉNERGIE SOLAIRE**

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un concentrateur destiné à concentrer le rayonnement solaire, ayant une structuration de surface sous la forme d'une ou de plusieurs lentilles de Fresnel sur le côté inférieur, et à la production de celui-ci à partir de matériaux polymères à l'aide d'un processus d'extrusion spécifique. Le concentrateur de l'invention peut être employé dans des usines pouvant être utilisées à des fins de chauffage photovoltaïque ou solaire, et a la durabilité et les performances requises dans les régions climatiques exigeantes. Le concentrateur de l'invention permet une production particulièrement économique et une concentration efficace du rayonnement solaire sur des objets tels que des unités d'absorption ou cellules solaires, quelle que soit leur géométrie. Le concentrateur de l'invention a une longévité élevée et - combinées à cela - des performances optiques élevées lorsqu'il est employé dans des régions climatiques extrêmes et exigeantes. Cela se rapporte, par exemple, à la région d'une cellule solaire aux performances élevées telle qu'utilisée dans des dispositifs photovoltaïques à concentration,

et de façon similaire, à un tube d'absorption qui trouve son utilité dans un collecteur thermique solaire à concentration, par exemple dans le contexte de la technologie de canaux paraboliques.

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بمكثف لتركيز إشعاع شمسي, له بنية سطح على شكل عدسة فرسنل واحدة أو أكثر على الطرف السفلي, وبإنتاج المكثف من مواد بوليميرية بواسطة عملية بثق معينة. يمكن استخدام المكثف المخترع للأهداف الفلطائية الضوئية أو لأهداف التسخين الشمسي, وله المتانة والأداء المطلوبين في المناطق المتطلبة مناخياً.

يُمكّن المكثف المخترَع من الإنتاج الاقتصادي بشكل خاص, والتكثيف الفعال للإشعاع الشمسي على أجسام مثل الخلايا الشمسية أو وحدات الامتصاص, بغض النظر عن أوضاعها الهندسية.

للمكثف المخترع عمر طويل و- ويضم إلى هذا- أداء بصري ممتاز عند استخدامه في المناطق المناخية المتطلبة والقاسية.

يتعلق هذا على سبيل المثال, بالمنطقة التي تحوي خلايا شمسية ذات أداء عالي كالمستخدمة في الألواح الفلطائية الضوئية, وكذلك في أنبوب ممتص يجد استخدامه في المجمع الشمسي الحراري المكثف, على سبيل المثال في سياق تقنية قناة القطع المكافئ.

(VINGT ET UNE PAGES)

EVONIK RÖHM GMBH.
P. P. SABA & CO., Casablanca

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بمكثف لتركيز الإشعاع الشمسي, له بنية سطح بشكل عدسة فرسنل واحدة أو أكثر على الطرف الأسفل, ولإنتاجه من المواد البوليميرية بواسطة عملية بثق (قذف) محددة. يمكن إستخدام المكثف المخترع في المنشآت التي يمكن استخدامها لأغراض اللوح الضوئي أو التسخين الشمسي.

الوصف العام للاختراع

يُمكّن المكثف المخترَع من الإنتاج الاقتصادي بشكل خاص, والتكثيف الفعال للإشعاع الشمسي على أجسام مثل الخلايا الشمسة أو وحدات الإمتصاص, بغض النظر عن أوضاعها الهندسية.

للمكثف المخترع عمر طويل و- ويضم إلى هذا- أداء بصري ممتاز عند إستخدامه في المناطق المناخية المتطلبة والقاسية.

يتعلق هذا، على سبيل المثال, بالمنطقة التي تحوي خلايا شمسية ذات أداء عالي كالمستخدمة في الألواح الضوئية المكثّفة, وكذلك في أنبوب ممتص الذي يجد استخدامه في المجمعات الشمسية الحرارية المكثفة, على سبيل المثال في سياق تقنية قناة القطع المكافئ.

حالة الصناعة

إن عدسات فرسنل هي تطور من باكر القرن الثامن عشر وتستخدم في شاشات الإسقاط, المسلطات فوق الرأسية, الأضواء الكاشفة, على سبيل المثال, الأنوار الأمامية للسيارات,

المنارات, ومجالات مشابهة من الإستخدام. مؤخراً, أصبحت عدسات فرسنل تجد الإستخدامات في مكثفات الطاقة الشسمية (خاصة الألواح الضوئية) لتركيز الطاقة الشمسية, وبالتالي تحويلها إلى كهرباء.

من أجل التأكد من الأداء بالعلاقة مع دقة تكثيف الإشعاع الشمسي, وأيضاً قوة, وثبات أبعاد, وسهولة تركيب صفائح أو أفلام ذات مكونات بصرية مثل عدسات فرسنل في الإستخدام الشمسي الموصوف, فمن الضروري حسب الصناعة السابقة تصفيح أو ربط هذه الأفلام المهيكلة على بكرة داعمة أو لوحة داعمة. على أي حال يترافق نظام عملية مثل هذا مع كلف عالية. بالإضافة إلى ذلك, تتهدد الجودة و طول العمر بخطر المحدودية بسبب النقاط الضعيفة المحتملة والتفاعلات مع نظام اللصق المستخدم.

بشكل بديل, يمكن استخدام ما يدعى بـ "التصفيح الحراري", الذي يمكن أن يعد ضمنياً بشكل إختياري. لكن تؤدي درجات الحرارة والضغط العالية المطلوبة لهذا الهدف إلى تدمير أو ضرر بالبنى البصرية, نتيجة لذلك لا يمكن أن يحافظ على دقة التكثيف –اللازمة في التطبيقات المتصورة– للنظام الإشعاعي الشمسي.

يظهر التصفيح الضمني في براءات الاختراع الأميركية ذات الأرقام 5,945,042 و 6,375,776 للبكرات الحاملة الرقيقة ذات السماكة بين 10 إلى 100 ميكرومتر أو 35 إلى 150 ميكرومتر. مثل هذه البكرات غير مناسبة لأغراض ثبات الأبعاد لأجل التطبيق على ألواح ضوئية أو مجمعات شمسية حرارية.

إنتاج عدسات فرسنل الخطية من الأكريليت موصوف في براءة الاختراع الأميركية رقم 5,656,209 على أنه بثق مشترك لذوبان عالي اللزوجة ولذوبان منخفض اللزوجة لإنتاج

عدسات فرسنل الخطية, باستخدام مطحنة ثلاثية اللفات. إحدى نواقص هذه العملية هي البنى البصرية الناتجة غير الحادة أو المنسوخة بدقة عبر أداة النقش وهي لذلك غير ملائمة للتطبيق المتصور للتكثيف الدقيق للإشعاع الشمسي. إضافةً إلى ذلك, ليس للنواتج الناشئة ثبات عالي للأشعة ما فوق البنفسجية, بشكل أكثر خصوصية في الحالات المتطلبة مناخياً القصوى.

تُظهر براءة الاختراع رقم دبليو أو 2009/121708, بالمقابل, عملية للتصفيح الحراري لبكرة لها بنى بصرية على صفيحة من البوليمر بدون إضرار البنى. على أي حال, لعمليات التصفيح غالباً عائق أن طبقات اللصق الإضافية والزيادة الناتجة في عدد الواجهات ضمن اللوحة, تقود إلى ضعف الخصائص البصرية ولذلك إلى خسارة جمع الحرارة.

أكثر من ذلك, كلف العملية مرتفعة, ويمكن إنتاج الجودة المطلوبة في درجة محدودة جداً فقط, إن أمكن أصلاً.

أكثر من ذلك أيضاً. يجب أن تنظف أنظمة الصناعة السابقة مثل هذه بشكل فعال. توصف مثل هذه المنشاة, على سبيل المثال, في براءة الاختراع رقم دبليو أو 2009028000.

لنظام مشابه موصوف في براءة الاختراع الأميركية رقم دبليو أو 2009/099331 عائق أنه يجب أن يستخدم مسندة ذات حافة سفلى مسطحة فوق عدسات فرسنل, ومالئ سائل. على أي حال, تنقص هذه المادة الإضافية النقل. أكثر من ذلك, يمكن إنتاج هذا النظام عبر وسائل مكلفة وغير ملائمة جداً فقط.

تهدف معظم عمليات الصناعة القديمة إلى إنتاج عدسات فرسنل باستخدام عملية تصفيح عادةً. لكن هذا – كما هو موصوف – يتصاحب مع نواقص جلية في النوعية والكلفة.

لا يُعلّم أي من الاكتشافات كيفية الوصول إلى المواصفات المطلوبة بشكل عام, التي تتضمن 1. طول العمر, ثبات الأبعاد, 2. دقة تركيز الإشعاع الشمسي, 3. ثبات الطقس والأشعة ما فوق البنفسجية, و4. مقاومة التآكل لهذه البكرات أو اللوحات. لهذا يحدث غالباً, زوال التصفيح, التعتيم, تشكل الفقاعات, الخدوش أو الإصفرار, بعد زمن قصير من العمل.

المشكلة

كان من أهداف الاختراع الحالي توفيرُ مكثف جديد لتكثيف الإشعاع الشمسي, له كفاءة عالية بشكل خاص ضمن طول العمر المتخيل, وبنفس الوقت, يسمح بالجودة العالية والإنتاج غير المكلف. يمكن أن يستخدم المكثف المخترع في المنشآت التي يمكن استخدامها للألواح الضوئية او التسخين الشمسي.

في نفس الوقت, يجب على المكثف أيضاً أن يكون له طول عمر على الأقل 20 عاماً في المناطق المناخية المتطلبة, وأن يضمن الدقة والتركيز العاليين للإشعاع الشمسي وأن يكون له مقاومة محسّنة أو على الأقل مقاومة مماثلة, مقارنة بالصناعة السابقة, بأخذ التأثيرات البيئية وعمليات التنظيف بالإعتبار.

بشكل خاص أكثر, كان من أهداف الاختراع الحالي, خاصة بالنسبة للصناعة القديمة, أن يؤمن عملية يمكن من خلالها بشكل خاص الحصول على نقوش سطح حادة مع ثبات أبعاد طويل العمر على صفائح بوليمر ذات طبقة واحدة.

بالإضافة إلى ذلك, يجب أن يكون للمكثف الناتج عن العملية خاصية دعم ذاتي.

في هذه الوثيقة, يفهم مصطلح "ذاتي الدعم" بمعنى أن قطعةً ما, بعد خطوة التشكيل أو التقويس, تحافظ على شكلها في درجات حرارة على الأقل 50 درجة مئوية, بشكل مفضل على الأقل 65

درجة مئوية, وظروف البيئة المحيطة, على سبيل المثال سرعات الرياح. في علاقته مع مكثفات الإشعاع الشمسي على سبيل المثال, يعني أن قطعة ذات تركيب هندسي, بعد تشكيلها, تُصان على مدى النقل, التركيب وتشغيل المنشأة.

تظهر الأهداف الاخرى غير المذكورة بوضوح في السياق العام للوصف, الإدعاءات والامثلة القادمة.

الحل

يُوصل إلى الهدف عبر عملية جديدة لإنتاج المكثفات ذات البنى السطحية, الذاتية الدعم, وتوفير مثل هذه المكثفات الذاتية الدعم للمنشآت لتوليد الطاقة الشمسية.

يُوصل إلى الهدف بشكل أكثر خصوصية, عبر توفير عملية جديدة لإنتاج مكثف ذو بنية ذاتية الدعم, للمنشآت لتوليد الطاقة الشمسية. وبهذا المكثف المنتج عبر العملية حسب الإختراع.

تتألف العملية حسب الاختراع من الخطوات التالية على الأقل:

تشكل طبقة بوليمر عالية الشفافية من صيغة كرية عبر التذويب في باثق والسحب في سكة فتحة لإعطاء بكرة أو صفيحة ذوبان. يتوضع هذا الذوبان على الطرف الأسفل اللاحق للمكثف بواسطة لفة او أسطوانة حفر تحميلية مبرَّدة والتي لها ميل درجة حرارة على الأقل 60 درجة مئوية على سطح اللفة, وتبرد بطريقة بحيث يحافظ على البنية. البنية هي بنية سطح بصري على الطرف الأسفل للمكثف, البنية السطحية البصرية المذكورة تشكل واحدة أو أكثر من عدسات فرسنل. من المهم جداً بشكل إضافي حسب الإختراع أن يُجهّزَ المكثف بممتص واحد للأشعة ما فوق البنفسجية على الأقل, و موازن واحد للأشعة ما فوق البنفسجية على الأقل.

بشكل مفضل, يستخدم باثق ثاني لوضع الطبقة الثانية من البوليمر عبر البثق المشترك قبل الهيكلة من صيغة كرية ثانية على الطرف العلوي لطبقة البوليمر الأولى. بشكل مفضل أكثر, جُهزت طبقة البوليمر الثانية هذه بموازنات الأشعة ما فوق البنفسجية وممتصات الأشعة ما فوق البنفسجية. بشكل إختياري, يمكن إستخدام هذا الباثق الثاني أو أكثر, باثق ثالث, لوضع صيغة الكرية الثانية, بنفس الطريقة على الطرف السفلي من طبقة البوليمر الأولى, عبر البثق المشترك. للطبقة الثالثة بشكل مفضل إضافات مماثلة للطبقة الثانية.

بشكل إضافي مفضل, يكون أحد ممتصات الأشعة ما فوق البنفسجية على الأقل ترايزين, كون ممتصات الأشعة ما فوق البنفسجية المفضلة بشكل خاص جداً, تتضمن على الأقل بينزوترايزول واحد وعلى الأقل ترايازين واحد, وبشكل مفضل جداً, موازنات أشعة ما فوق البنفسجية هي على الأقل مركب هالس واحد.

لقد وجد بشكل مفاجئ, أن نظاماً متعدد الطبقات منتج بهذا الأسلوب, ليس له الكثير من نواقص الصناعة السابقة. على سبيل المثال, ليس هناك خطر زوال التصفيح. العملية مميزة بالجودة العالية ودقة الصفائح المنشورية المنتجة بشكل يلائم هدف الفعالية في تركيز الإشعاع الشمسي. لقد حُمي الطرف العلوي من الصفيحة, وبشكل اختياري الطرف السفلي أيضاً, من الأشعة ما فوق النبفسجية القوية وبذلك حمي من الإصفرار. بسبب إنتقاء مواد ملائمة, من الممكن أيضاً ,عبر العملية, تجنب التعتيم أو تغيير لون المجمع الناتج عن السخونة. أكثر من ذلك, من الممكن, عبر إستخدام المعالجة الأخيرة الملائمة للسطح الموصوفة في الأسفل, تقليل خطر الخدش أو التلوث إلى الحد الأدنى. يؤدي هذا ايضاً إلى إطالة العمر. أكثر من ذلك, بمساعدة وسائط الطلي المضاد للإنعكاس, يمكن زيادة الإنتاج المجموع من الطاقة نظرياً.

بالإضافة إلى ذلك, يمكن أن يطلى الطرف العلوي من المكثف بطلاء مضاد للخدش و/أو طلاء مضاد للتلوث, قبل أو بعد الهيكلة.

بشكل عام, تحدد طبقة البوليمر الاولى الصلابة, ولذلك فهي مهمة جداً لتحديد الشكل. في تجسيد آخر, من الممكن أيضاً, على أي حال, أن يكون الإختلاف بين سماكة طبقة البوليمر الأولى والثانية أو الثانية والثالثة قليلاً, و أن تشارك كل الطبقات, أو إثنتين منها في تحديد الشكل.

قد يكون للمكثف المخترع سماكة كلية بين 0.1 مم و25 مم, بشكل مفضل بين 0.5 مم و 15 مم وبشكل مفضل أكثر بين 1 مم و 10 مم.

سمة أخرى للعملية المذكورة هو أن يكون للتصفيح صلابة بحيث يكون ذاتي الدعم, ويبقى التصفيح في نفس الوقت ثابت الأبعاد تحت عمل الحرارة وفي نفس الوقت يمكن أن يتشوه مع المحافظة على بنية عدسات فرسنل. يُتوصل إلى هذه الخاصية حسب الاختراع بمطابقة الطبقات الفردية من البوليمر واحدة مع الأخرى حسب الصلابة, السماكة, وخواص مادية أخرى.

بالإضافة إلى العملية حسب الإختراع, تشكّل المكثفات التي يمكن إنتاجها عبر هذه العملية جزءاً من الإختراع المذكور أيضاً.

بشكل خاص أكثر, هذه مكثفات تتوصف بأن المكثف, عند النظر إليه من مصدر الضوء, يتألف على الأقل من الطبقات التالية:

1. طبقة بوليمر ثانية تتضمن موازن أشعة ما فوق البنفسجية و ممتص أشعة ما فوق البنفسجية ولها سماكة بين 5 و500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و 250 ميكرومتر, وبشكل مفضل أكثر بين 20 و 150 ميكرومتر.

2. طبقة بوليمر أولى ذات سماكة بين 0.1 إلى 25 مم, بشكل مفضل بين 0.5 إلى 15 مم, وبشكل مفضل أكثر بين 1 و10 مم.

بالإضافة إلى ذلك, تمت هيكلة سطح الجزء السفلي من المركز على هيئة واحدة أو اكثر من عدسات فرسنل.

قد تكون طبقة البوليمر الثانية طبقةً مؤلفة من عدة طبقات فرعية أيضاً. على سبيل المثال قد تكون الطبقة الثانية مثلاً منبثق مشترك من طبقتين أو ثلاث. في هذه الحالة, تلبي كل طبقة فردية مواصفات السماكة المذكورة للطبقة الثانية. بشكل مفضل, على أي حال, تكون سماكة المنبثق المشترك كاملاً والتي توافق القيم المحددة لطبقة البوليمر الثانية بين 5 و 500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و250 ميكرومتر, وبشكل مفضل اكثر بين 20 و 150 ميكرومتر.

يحدث الإنتاج –المتضمن بشكل مفضل عملية إنتاج المكثف كاملة– باستخدام تقنيات بثق مشترك معروفة, كما هو مفصل, على سبيل المثال, في " تقنية البثق البلاستيكي " (إف. هنسن, هانسر للنشر, ميونيخ, الطبعة الثانية, 1997).

المكثف المخترع هو بشكل مفضل مكثف عند النظر إليه من مصدر الضوء, يتضمن الطبقات التالية:

1. طبقة معالجة أخيرة مع طارد زيتي, خواص مضادة للعكس, والخدش, ومحسنة للمقاومة,

2. طبقة بوليمر ثانية تتضمن موازن أشعة ما فوق البنفسجية و ممتص أشعة ما فوق البنفسجية ولها سماكة بين 5 و 500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و 250 ميكرومتر, وبشكل مفضل اكثر بين 20 و 150 ميكرومتر.

3. طبقة بوليمر أولى ذات سماكة بين 0.1 و 25 مم, بشكل مفضل بين 0.5 و15 مم, وبشكل مفضل أكثر بين 1 و 10 مم.

4. طبقة بوليمر ثالثة تتضمن بشكل إختياري ومفضل موازن أشعة ما فوق البنفسجية و ممتص أشعة ما فوق البنفسجية ولها سماكة بين بين 5 و 500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و 250 ميكرومتر, وبشكل مفضل اكثر بين 20 و 150 ميكرومتر.

بالنسبة لطبقة البوليمر الثالثة, مع اعتبار بنية متعددة الطبقات مثلى, ينطبق عليها ما هو مذكور فوق عن طبقة البوليمر الثانية.

بالإضافة إلى ذلك, تمت هيكلة سطح الطرف السفلي للمكثف بشكل واحد أو أكثر من عدسات فرسنل.

قد تكون عدسات فرسنل الفردية ذات بنية زاويّة أو شعاعية, أو خطية, يمكن ترتيب هذه في شكل شبكي أو خطي, أو بشكل غير معتاد, حسب بعضها البعض, حيث يعطى التفضيل للترتيب الذي هو بنى خطية تتوضع بشكل موازي لبعضها.

لهذه المكثفات الجديدة المخترعة الخصائص التالية, وهي أيضاً مزايا على الصناعة القديمة, بالذات في الخصائص البصرية: المواد في المكثفات المخترعة- تحت تأثير الأشعة ما فوق البنفسجية, والطقس والرطوبة- هي حيادية اللون ولا تصبح معتمة. يظهر المكثف ثباتاً مناخياً ممتازاً و, في حالة تجهيزه الامثل بمعالجة أخيرة للسطح, له مقاومة كيميائية جيدة جداً, على سبيل المثال, لكل تركيبات المنظفات التجارية. هذه الجوانب تشارك أيضاً في حفظ التركيز الشمسي على مدى فترة طويلة. من أجل تسهيل التنظيف, للسطح مزايا مضادة

للتلوث. بالإضافة إلى ذلك, السطح , بشكل اختياري, مضاد كشط , مضاد إنعكاس و/أو مضاد خدش.

الوصف التفصيلي

مادة طبقات البوليمر

طبقة البوليمر الاولى هي طبقة مواد بوليمر شفافة, على سبيل المثال إس إيه إن (ستيرين أكريلونيتريل تيروبوليمر), بولي كاربونيت, بولي يوريثين, بولي سايكلوليفن, بوليستيرين, ستايرين كوبوليمير(بولمير مشترك), بوليستر, بشكل مفضل بوليثيلين تيريفثالات(بي إي تي) أو بي إي تي جي أو بولي(ميث)أكريليت.

الطبقة الثانية أو الثالثة الاختياريتين, هما طبقات بولي(ميث)أكريليت وفلوربوليمر أو خليط من بولي(ميث)أكريليت و فلوروبوليمر, بشكل مفضل خليط من (بي إم إم إيه) و (بي في دي إف) , أو نظام متعدد الطبقات مكون (بي إم إم إيه) و (بي في دي إف) .

يمكن أن تكون تركيبة البوليمر في طبقتين (في حالة نظام من طبقتين) أو من كل الطبقات الثلاث متطابقة بشكل إختياري.

بشكل عام, يكون مجال طول الموجة المعين في الألواح الضوئية (PV) هو حوالي,300 إلى 1800 نانومتر, حوالي 300 إلى 1200 نانومتر في حالة إستخدام خلايا PV من السيليكون البلوري.

يجب أن يكون للبوليمرات المختارة شفافية عظمى في مجال طول الموجة المعين الخاص.

هيكلة السطح

ينتأ من سطح طبقة البوليمر عالية الشفافية بنى عدسات فرسنل عبر عملية تنفير ضمنية بأدوات معينة. يتضمن هذا تغذية الذائب من سكة الفتحة للباثق/ الباثقات مباشرةً إلى أسطوانات تصفيح الدخل بين أسطوانة دخل وأسطوانة أو برميل حفر. ينقل المذاب باستخدام أسطوانة أو برميل الحفر والذي ينتج شكل عدسات فرسنل. هذه الأسطوانة أو البرميل هي في درجة حرارة الانصهار المتحكم بها أو 20 درجة مئوية أقل في موقع تلاقي أسطوانات الضغط للتصفيح, بعد ترك الأسطوانة مع تدفق الدخل, تغذي البكرة الذائب إلى القرص المتشكل من أسطوانة أو برميل الحفر وحمام ماء مبرد. عند هذه النقطة, بردت الأسطوانة أو البرميل إلى حد أن البكرة الذائبة تبرد إلى حرارة التصلب. من أجل هذا الغرض, قد يكون البرميل أو الأسطوانة أجوفاً ومملوئاً بالوسيط المبرد. يجب أن تختار درجة الملئ بحيث تُبرّد المنطقة المقابلة للحمام المبرد فقط. بسبب هذه العملية, تبرد البكرة بشكل أبطأ أثناء عملية الحفر ليكتسب مظهر جانبي ذو هيكلية أفضل وحاد أكثر.

بفضل هذه العملية, تبرد البكرة من حرارة بين 150 درجة مئوية إلى 250 درجة مئوية, بشكل عام بين 180 درجة مئوية و 220 درجة مئوية , خلال نصف لفة أسطوانة, إلى درجة حرارة تحت 100 درجة مئوية, بشكل مفضل تحت 90 درجة مئوية , وبشكل مفضل أكثر تحت 80 درجة مئوية.

لأجل هذا الغرض يُبرد سطح أسطوانة أو برميل الحفر خلال نصف لفة, منتقلاً من أسطوانة تصفيح الدخل إلى حيث يغذى الذائب إلى سكة الفتحة, على الأقل 60 درجة مئوية, بشكل مفضل على الأقل 80 درجة مئوية وبشكل مفضل أكثر على الأقل 100 درجة مئوية.

من أجل تأمين التبريد المستمر, يجدد وسيط التبريد, ماء على سبيل المثال, داخل أسطوانة أو برميل الحفر وفي حمام التبريد, بشكل دوري, ويفضل بشكل دائم, عبر مداخل ومخارج.

أكثر من ذلك, تتميز أسطوانة أو برميل الحفر بأنه قد شُبك على الأسطوانة كم حفر.

يمكن قراءة عمليات الهيكلة التي يمكن تطبيقها حسب الاختراع بالتفصيل في براءة الاختراع رقم دبليو أو 072929/2009 و براءة الاختراع رقم دبليو 19600/01

مجموعة موازن (موازن الضوء)

جُهزت طبقة البوليمر عالية الشفافية بحماية من الأشعة ما فوق البنفسجية. يمكن إيجاد صيغ الحماية من الأشعة ما فوق البنفسجية الملائمة, على سبيل المثال, في براءة الاختراع رقم دبليو أو 2007/073952 (إيفونيك روهم) أو في براءة الاختراع الألمانية رقم 10 2007 029 263 إيه1 .

أحد المركبات ذات الخصوصية المستخدمة في الحماية من الأشعة ما فوق النفسجية حسب الإختراع هي مجموعة الأشعة ما فوق البنفسجية الإضافية, والتي تسهم في طول العمر والإستقرار المناخي للمكتفات.

بشكل مثالي, تتألف مجموعة الموازنات المستخدمة في طبقات الحماية من الأشعة ما فوق البنفسجية المستخدمة حسب الإختراع من المكونات التالية

- أ: ممتص أشعة ما فوق البنفسجية من النوع بينزوترايازول,
- ب: ممتص أشعة ما فوق البنفسجية من النوع ترايزين,
- ت: موازن أشعة ما فوق البنفسجية, بشكل مفضل مركب هالس.

يمكن أن تستخدم المكونات (أ) و (ب) كمواد فردية أو في خلطات. يجب أن يكون ممتص واحد على الأقل للأشعة ما فوق البنفسجية حاضراً في طبقة البوليمر العليا. يكون المركب ت حاضراً بشكل ضروري في طبقة البوليمر العليا المستخدمة حسب الإختراع.

بشكل اكثر خصوصية, يتميز المكثف المنتج حسب الاختراع بتوازنه المحسن بشكل كبير في مجال الأشعة ما فوق البنفسجية, مقارنةً بأساليب الصناعة السابقة, وعمره الأطول المرافق. يمكن للمواد المخترعة إذاً أن تستخدم أيضاً في المكثفات الشمسية لمدة طويل من الزمن هي على الأقل 15 سنة, بشكل مفضل 25 سنة, في مواقع ذات عدد كبير بشكل خاص من ساعات الشمس وبشكل خاص ذات الإشعاع الشمسي الشديد, على سبيل المثال في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية أو الصحراء.

بتراوح طيف طول الموجة للإشعاع الشمسي ذو العلاقة بـ "التسخين الشمسي" من حوالي 300 نانومتر إلى حوالي 2500 نانومتر يجب , على أي حال, أن يرشح المجال تحت 400 نانومتر, خصوصاً تحت 375 نانومتر, لإطالة عمر المكثف, بحيث يحافظ على " مجال طول الموجة الفعال" من 375 نانومتر أو 400 نانومتر إلى 2500 نانومتر . يُظهر خليط ممتصات الأشعة ما فوق البنفسجية, وموازنات الأشعة ما فوق البنفسجية المستخدم حسب الإختراع, حماية طويلة الاجل من الأشعة ما فوق البنفسجية ذات طيف طول الموجة التقريبي (حوالي 300 نانومتر – حوالي 400 نانومتر).

طلاء السطح

يفهم مصطلح "طلاء السطح" في سياق هذا الإختراع على أنه مصطلح جامع للأطلية الموضوعة لإنقاص خدش السطح و/أو لتحسين مقاومة الخدش و/أو كطلاء مضاد التلوث و/أو لإنقاص الانعكاس.

طلاء مقومة الخدش

لتحسين مقاومة الخدش أو مقاومة الخدش, يمكن استخدام البوليسيلوكسينات, مثل ركيستالكوت MP-100 (ماركة تجارية) من شركة تقنيات إس دي سي , و إيه إس 400-إس أتش بي 401 أو يو في أتش سي3000كي, كليهما من **مواد الأداء اللحظية** . تطبق صيغ التغطية هذه, على سبيل المثال, بالطلي بالضغط, بالطلي بالسكين أو بالطلي بالتدفق على سطح طبقة البوليمر عالية الشفافية. تتضمن أمثلة تقنيات الطلاء الأخرى ت ب ف (ترسيب البخار الفيزيائي) و ت ب ك بلاسما (ترسيب البخار الكيميائي).

الطلاء مضاد التلوث

غالباً ما تتضمن صيغ طلاء مقاومة الكشط صيغَ مضادة للتلوث. يمكن أيضاً أن تطبق بدل الطلاء المضاد للخدش أو -في خطوة عملية منفصلة- فوق الطلاء المضاد للخدش. يمكن ان تنتج الأطلية المضادة للتلوث, على سبيل المثال - لكن ليس الحصر- عبر الفلوروبوليمرات, بوليمرات السيليكون, ما يدعى بالمواد الهجينة, جزيئات ثنائي أكسيد التيتانيوم ؛ أو خلطات.

الطلاء المضاد للانعكاس

هناك أطلية مضادة للإنعكاس ذات طبقة واحدة ومتعددة الطبقات. للأطلية ذات الطبقة الواحدة بشكل عام مؤشر عكس يمكن حسابه من الجذر التربيعي لمؤشر الإنكسار للمادة تحتها. للأطلية متعددة الطبقات مؤشرات إنكسار متعددة. ينشأ الخيار الصحيح للطلاء مضاد الإنعكاس من

الخصائص البصرية للمادة تحته, خصوصاً موشر إنكسارها, ومن خصائص الطبقة تحته ومن أطوال الموجة المفضل تركيزها, والتي يمكن إمتصاصها إلى حد معين فقط, إذا كان ممكناً بالأصل, عبر الطلاء. لهذا السبب, فالأطلية مضادة الإنعكاس المبنية على أساس الإمتصاص غير ملائمة للمكثفات المخترعة.

الأطلية المضادة للإنعكاس المتوفرة بشكل تجاري معروفة عند الخبراء بالصناعة. سيكون خيار الطلاء المناسب سهلاً أيضاً على شخص خبير في الصناعة مع معرفة المعايير الأخرى للمكثف. إضافة إلى ذلك, يمكن أن يقرأ عن مثل هذه الاطلية المضادة للانعكاس في براءة الاختراع الأميركية رقم 20090032102.

في تجسيد آخر, يمكن إنقاص الإنعكاس عبر اختيار الطبقتين العلويتين في المكثف, على سبيل المثال طبقات البوليمر الأولى والثانية, أو مقاوم الخدش و/أو الطلاء المضاد للتلوث وطبقة البوليمر الثانية, أو مضاد الخدش و/أو مضاد للتلوث وطبقة البوليمر الأولى, أو كل الطبقات, مع إعتبار مؤشرات الإنكسار, بحيث ينتج تقليل معدل الإنعكاس وصولاً إلى منع الإنعكاس.

في تجسيد خاص جداً , يمكن الحصول على مبدأ الطلاء مضاد العكس البسيط بفضل مؤشر الإنكسار للطبقة العلياً, بدقة 5%, الذي يشكل الجذر التربيعي لمؤشر الإنكسار للطبقة تحتها.

استعمال المكثفات

تجد المكثفات المصنعة حسب الإختراع إستخداماً كمكثفات في منشآت ألواح ضوئية أو في منشآت تسخين شمسي. يجب توضيح الفرق بين التجسيدين.

في تجسيد أول, يحتوي الطرف السفلي للمكثف عدسات فرسنل زاوية أو شعاعية. تؤدي هذه إلى تركيز مكثف للإشعاع الشمسي النقطي في بنية هندسية ثنائية البعد ذات خلايا فلطائية ضوئية وعلى محرك ستيرلينج أو مستقبل حراري للمجمع الشمسي الحراري.

في تجسيدٍ ثانٍ, يحتوي الطرف السفلي للمكثف عدسات فرسنل خطية. يمكن إستخدام هذه للعكس المركز الخطي للإشعاع الشمسي على ترتيب خطي من الخلايا الفلطائية الضؤئية, أو على أنبوب ممتص لمجمع شمسي حراري.

في كلي التجسيدين, من الممكن إنتاج إما ألواح مسطحة أو محنية وتركيبها في المنشأة الفلطائية الضوئية أو المجمع الشمسي الحراري. يمكن إجراء الحني بعد إنتاج المكثفات والقطع إلى الحجم المطلوب الذي يلي الإنتاج, على سبيل المثال عبر الحني البارد أو التشكيل الحراري , والتفضّيل يعطى لعملية حني بارد.

MA 34882B1

عناصر الحماية

1. عملية لإنتاج مكثف لتوليد الطاقة الشمسية, تتصف بأنها:

تنتج طبقة بوليمر عالية الشفافية من صيغة كرية عبر التذويب في منبثق, وترجع عبر سكة فتحة, وهيكلة البكرة باستخدام أسطوانة أو برميل حفر-تحميل مبرَّد والذي له ميل درجة حرارة على الأقل 60 درجة مئوية على سطح الأسطوانة, أي على الطرف الأسفل للمكثف بعد ذلك, في ذلك

لطبقة البوليمر بعد الهيكلة سطح بصري على الطرف الأسفل للمكثف, تشكل مثل هذه الأسطح البصرية عدسة فرسنل واحدة أو أكثر, وفي ذلك

يزود المكثف بممتص واحد على الأقل للأشعة ما فوق البنفسجية , وموازن واحد على الأقل للأشعة ما فوق البنفسجية .

2. عملية حسب الإدعاء 1, تتصف بأن القاذف الثاني يستخدم لوضع طبقة ثانية من البوليمر عبر القذف المشترك قبل الهيكلة من صيغة كرية أخرى على الطرف العلوي لطبقة البوليمر الأولى.

3. عملية حسب الإدعاء 2, تتصف بأن منبثق الثاني أو الثالث يستخدم لوضع طبقة بوليمر ثالثة عبر البثق المشترك على الطرف الأسفل لطبقة البوليمر الأولى قبل التشكيل.

4. عملية حسب الإدعاء 2 أو 3, تتصف بأن طبقة البوليمر الثانية و/أو طبقة البوليمر الثالثة الاختيارية هي منبثق مشترك متعدد الطبقة.

5. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات السابقة , تتصف بتجهيز طبقة البوليمر الثانية وطبقة البوليمر الثالثة الاختيارية أو على الأقل طبقة مكونة واحدة وطبقة ثالثة اختيارية بممتصات الأشعة ما فوق البنفسجية وموازنات الأشعة ما فوق البنفسجية.

6. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات السابقة, تتصف بأن ممتص واحد على الأقل هو ترايازين.

7. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات السابقة, تتصف بأن ممتصات الأشعة ما فوق البنفسجية هي على الأقل بنزوترايزول واحد وعلى الأقل ترايازين واحد, وأن موازنات الأشعة ما فوق البنفسجية هي على الأقل مركب هالس واحد.

8. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات السابقة, تتصف بأن يطلى سطح المكثف بمضاد خدش و/أو طلاء مضاد تلوث و/أو طلاء مضاد انعكاس قبل الهيكلة.

9. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات السابقة, تتصف بأن مؤشر الانكسار للطبقة العليا, بنسبة خطأ 5%, يشكل الجذر التربيعي لمؤشر انعكاس المادة التي تحتها.

10. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات السابقة, تتصف بأن طبقة البوليمر الأولى هي مادة شفافة, على سبيل المثال إس إيه إن, بوليكاربونيت, بوليبوريثين, بوليسايكلوليفن, بوليستيرين, ستايرين كوبوليمير, بوليستر, بشكل مفضل بي إي تي أو بي إي تي جي، بولي(ميث)أكريليت, أو خلطات من البوليمرات المذكورة.

11. عملية حسب إدعاء واحد على الأقل من الإدعاءات 2 إلى 10, تتصف بأن الطبقة الثانية والثالثة الاختيارية كل منهما طبقة بول(ميث) أكريليت, فلوروبوليمر أو خليط من

بولي(ميث) أكريليت و فلوروبوليمر, بشكل مفضل خليط (بي إم إم إيه) و (بي في دي إف) أو نظام متعدد الطبقات مكون من (بي إم إم إيه) و (بي في دي إف).

12. مكثف, يتصف بان المكثف, عند النظر إليه من مصدر الضوء, يتألف على الأقل من الطبقات التالية:

طبقة بوليمر ثانية تتضمن موازن أشعة ما فوق البنفسجية و ممتص أشعة ما فوق البنفسجية ولها سماكة بين 5 و500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و 250 ميكرومتر.

طبقة بوليمر أولى ذات سماكة بين 0.1 إلى 25 مم, بشكل مفضل بين 0.5 إلى 15 مم.

وفي ذلك

تمت هيكلة سطح الطرف السفلي من المكثف لتشكل واحد او أكثر من عدسات فرسنل.

13. مكثف حسب الإدعاء 12, يتصف بأن المكثف, عند النظر إليه من مصدر الضوء, يتضمن الطبقات التالية:

طبقة معالجة أخيرة مع طارد زيتي, خواص مضادة للعكس, والخدش, ومحسنة للمقاومة,

طبقة بوليمر ثانية تتضمن موازن أشعة ما فوق البنفسجية و ممتص أشعة ما فوق البنفسجية ولها سماكة بين 5 و 500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و 250 ميكرومتر.

طبقة بوليمر أولى ذات سماكة بين 0.1 و 25 مم, بشكل مفضل بين 0.5 و15 مم.

طبقة بوليمر ثالثة لها سماكة بين 5 و 500 ميكرومتر, بشكل مفضل بين 10 و 250 ميكرومتر,

وفي ذلك,

يهيكل سطح الطرف السفلي للمركز بشكل عدسة فرسنل واحدة أو أكثر.

14. مكثف حسب الإدعاء 12 أو 13, يتصف بان عدسات فرسنل الفردية هي بنى زاوية, شعاعية أو خطية.

15. مكثف حسب الإدعاء 14, يتصف بترتيب عدسات فرسنل بشكل شبكي أو خطي , أو بشكل غير منتظم فيما يتعلق بعضها ببعض.

16. استخدام مكثف, حسب واحد على الأقل من الإدعاءات 12 إلى 15, له عدسات فرسنل زاوية أو شعاعية, لتركيز الإشعاع الشمسي النقطي في بنية هندسية ثنائية البعد لخلية فلطائية ضوئية ومحرك ستيرلينج لمستقبل حراري لجامع شمسي حراري.

17. استخدام مكثف, حسب واحد على الأقل من الإدعاءات 12 إلى 15, له عدسات فرسنل خطية, للتركيز الخطي للإشعاع الشمسي على بنية خطية من الخلايا الفلطائية الضوئية, أو على أنبوب ممتص لمجمع شمسي حراري.