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 33651 B1

(43) Date de publication :
01.10.2012

(51) Cl. internationale :
G02B 5/10; F24J 2/10; F24J 2/14

(21) N° Dépôt :
34746

(22) Date de Dépôt :
02.04.2012

(30) Données de Priorité :
12.10.2009 DE 10 2009 045 582.5

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2010/063065 07.09.2010

(71) Demandeur(s) :
EVONIK DEGUSSA GMBH, Rellinghauser Straße 1-11 45128 Essen (DE)

(72) Inventeur(s) :
NUMRICH, Uwe ; ARNDT, Thomas ; ARNOLD, Werner ; OLBRICH, Michael

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **CONCENTRATEUR POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE SOLAIRE ET SA FABRICATION À PARTIR DE MATÉRIAUX POLYMÈRES**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un concentrateur pour la concentration de rayonnement solaire et sa fabrication à partir de matériaux polymères. Le concentrateur selon l'invention peut être utilisé dans des installations pouvant fonctionner avec de l'énergie photovoltaïque ou en particulier dans des installations pouvant fonctionner avec de l'énergie solaire. Le concentrateur selon l'invention permet la concentration efficace de rayonnement solaire sur des objets tels que des cellules solaires, indépendamment de leur géométrie. Ceci concerne par exemple la surface d'une cellule solaire, comme celle qui est utilisée dans le photovoltaïque de concentration de la même façon qu'un tuyau absorbeur, qui est utilisé dans l'héliothermie de concentration, par exemple dans le cadre de la technologie des canaux paraboliques.

الملخص

يختص الاختراع الحالي بالمجمع لتركيز الاشعاع الشمسي و بانتاجه من المواد البوليميرية . يمكن ان يستعمل المجمع المبتكر في انظمة فولطية ضوئية او بدرجة خاصة اكثر في انظمة الطاقة الحرارية الشمسية .

يمكن المجمع المبتكر من التركيز الفعال لاشعاع الشمسي علي الاجسام مثل الخلايا الشمسية , بصرف النظر عن الشكل الهندسي لها . يختص هذا , علي سبيل المثال , بمنطقة الخلية الشمسية كما هو مستخدم في الفولطات الضوئية المركزة , و بشكل متساوي لانبوبة الممتص التي تستخدم في انظمة الطاقة الحرارية الشمسية المركزة , علي سبيل المثال في سياق تقنية الحوض القطعي المكافيء .

PV134746

01 OCT 2012

الوصف الكامل

المجال التقني

يختص الاختراع الحالي بمجمع لتجميع الاشعاع الشمسي و انتاجها من المواد البوليميرية . يمكن ان يستخدم المجمع المبتكر في انظمة الضوئية الفولطية , او علي وجه الخصوص بدرجة اكثر في انظمة الطاقة الحرارية الشمسية .

الخلفية التقنية

يمكن مجمع المبتكر من التركيز ذو كفاءة لاشعاع الشمسي علي الاجسام مثل الخلايا الشمسية او وحدات الممتص , و بصرف نظره عن شكله الهندسي . علي سبيل المثال يختص هذا بمنطقة الخلية الشمسية عالية الكفاءة كما هو مستخدم في الادوات الفولطية الضوئية المركزة و بشكل متساوي لانبوبة الماص التي تستخدم في انظمة الطاقة الحرارية الشمسية المركزة , علي سبيل المثال في سياق تقنية الوعاء القطعي المكافيء .

عند استخدام الاشعاع الشمسي , عادة ترسم التمييز ما بين تقنيات تركيز نقطية و الخطية . تشمل تقنيات التركيز الخطية تقنية الوعاء القطعي المكافيء و التي تستخدم في تركيز انظمة الطاقة الحرارية الشمسية , و التي تركز الاشعاع الساقط علي انبوبة الماصة في شكل الخط عن طريق السطح العاكس المنحني بشكطل قطعي مكافيء (مراءة القطع المكافيء).

علي ان تستخدم مجمعات الوعاء القطعية المكافئة بشكل حالي في محطات الطاقة الحرارية الشمسية التي تصمم لانتاج علي سبيل المثال حتي 300 ميجا وات . عادة يحيط بانبوبة الماصة هنا بانبوبة الزجاج المفرغ . عادة يكون العاكس او المجمع المستخدم عبارة عن زجاج شمسي غير عضوي . بالاضافة , تستخدم الاغشية الرقيقة لمرايا المعتمدة بصفة اساسية علي البوليمير التي فيها تم استعمال الغشاء الرقيق لبوليمير للوحة الالمونيوم , و الانظمة المركبة المعتمدة

بصفة اساسية علي الالمونيوم او مادة الخلفية الاخري . ما يكون شائع لجميع هذه الانظمة التي لها خطوة تكوين معقدة لكي تجري عند درجات حرارة عملية عالية جدا للحصول علي شكل هندسي قطعي مكافيء ضروري . يكون هذا معقد علي وجه الخصوص في حالة المرايا الشمسية المعتمدة بصفة اساسية علي الزجاج الغير عضوي , و الذي يستخدم بشكل عمومي مه سمك تقريبا 4 – 6 مم . يحدث التكوين الحراري عند درجات حرارة 600 درجة مئوية , و يجب اجراءها قبل عملية المعدنة . يكون هذا بشكل مكلف و عبارة عن عملية غير مناسبة . في خطوة العملية الاخري , تستعمل المرايا المعدنية الفعلية لنظام الخلفي هذا . عموما يتكون المرايا المعدنية هذه من طبقة الفضة مع انتهاء مضاد لتأكل معدني علي الجانب العكسي و نظام الطلاء الوقائي المكون من 3 طبقات علي الجانب العكسي . نتيجة الشكل الهندسي ثلاثي الابعاد لمرايا القطعي المكافئة , و يكون هذا بطريقة مماثلة غير مناسب جدا و خطوة عملية معقدة . علاوة علي ذلك , التموينات علي سبيل المثال فيما يتعلق بنقل و تركيب هذه المرايا ثلاثية الابعاد مع ابعاد علي سبيل المثال تقريبا 1.6 * 1.7 م , و تشكل عائق كبير . يعطي هذا ارتفاع لاضرار الاخري لانظمة الزجاج الشمسي الغير عضوي , و انها يمكن ان تعرض الي التسرب و الذي يكون عبارة عن مشكلة علي وجه التحديد اثناء تركيب , تنظيف و الصيانة .

علاوة علي ذلك , انها تعرض الي التسريب , و الذي يكون علي وجه التحديد عبارة عن مشكلة اثناء التركيب , التنظيف , و الصيانة . علاوة علي ذلك , تكون الانظمة عرضة الي تأثيرات الطقس القاسية , مثل العواصف او الامطار . الاجزاء لمرايا الزجاج الشمسية التي تكون دليل في الحالة القصوي حتي لضرر الثانوي الملحوظ لانابيب الماص و لوحدات المرايا الزجاج المجاور . يكون العامل الاضافي الذي لا يهمل عبارة عن سلامة مهنية حرجة ناتجة عند العمل مع هذه الانظمة . يكون الضرر الاخر لانظمة المؤسسة عبارة عن وزن عالي . لكي تركب هذه

المرايا الزجاجية الشمسية الثقيلة بشكطل نسبي , و التركيب الثانوي بشكل مكلف و تحتاج الي اساسات خرسانية بشكل مكلف .

لقد أنشئت المرايا الشمسية المعتمدة بصفة اساسية علي الزجاج الغير عضوي كتقنية عاكس مسيطر لتاريخه بالرغم من الاضرار الموصوفة , و علي وجه الخصوص في تركيز انظمة الطاقة الحرارية الشمسية .

ليس لانظمة المعتمدة بصفة اساسية علي التراكيب الالمونيوم انعكاس شمسي ضروري , و لذلك تكون مناسبة فقط لدرجة محدودة لاستخدام في محطات الطاقة الشمسية . يكون لحصة السوق المحددة بواسطة انظمة العاكس هذه في انظمة صغيرة او متوسطة المقياس , علي سبيل المثال نتيجة لفائدة الوزن في تركيب السقف . تستعمل هذه لانشاء علي سبيل المثال , لعملية تبريد بغرض عملية تشغيل انظمة تكييف الهواء .

لا يجب ان تصبح الاغشية الرقيقة لمرايا البوليميرية , و المرتبطة باللاصق بشكل اولي بصفائح الالمونيوم منشاءة في السوق . يؤخذ بالاعتبار ضرر واحد لكي كون علي سبيل المثال عبارة عن ترقيق معقد و حرج الجودة علي مادة الخلفية اولية التهيئة . بالاضافة , يكون لبعض الاغشية الرقيقة لمرايا البوليميرية المتاحة عيوب مع فيما يتعلق بالصلاحية الطويلة و الارتباط اللاصق .

تفصل براءة الاختراع الاوربية رقم 1771687 حماية طبقة المرايا ايضا مع زجاج الاكريليك , و بدون اي مواصفات دقيقة بدرجة اكثر لهذه التقنية .

توجد بعض التصاميم لانظمة الغشاء الرقيق لمرايا هنا بعد ذلك .

تعلن براءة الاختراع الامريكية رقم 0093753/2008 عملية انتاج الاغشية الرقيقة لمرايا . يشكل الغشاء الرقيق الوقائي بنفس الوقت الغشاء الرقيق الخلفي , و الذي يحول الي الشكل النهائي مبكرا اثناء الانتاج و من ثم يمعدن . تكون التغطية المعدنية تباعا مزودة مع الطبقة

الوقائية الغير محددة علي الجانب المعاكس . لا يوجد تفصيل اضافي حول تركيب الغشاء الرقيق او تشييد العاكس .

في براءة الاختراع الامريكية رقم 4645714 , تستعمل الاغشية الرقيقة الوقائية لمرايا القطع المكافيء المكونة من تغطتين معتمدة بصفة اساسية علي (ميث) اكريلات منفصلين . يحتوي التغطية الخارجية علي ماص اشعة فوق بنفسجية , و تغطية داخلية , و بشكل مباشر المجاورة الي طبقة الفضة , و المثبط . استنادا الي هذا التركيب , تحمي الطبقة الداخلية بالطبقة الخارجية. تم استعمال طبقة الفضة تباعا قبل ذلك بالترسيب البخاري لصفيحتين بولي استر لطبقتين بالبثق المشترك . يكون النظام معقد جدا لكي ينتج الغالبية العظمي و يبدي قابلية عالية لاجهاد الميكانيكي .

لكي يتجنب هذا المشكلة , في براءة الاختراع الامريكية رقم 5118540 , الغشاء الرقيق المقاوم لاحتكاك و الرطوبة معتمدة بصفة اساسية علي بوليميرات فلوروكربون بالارتباط اللاصق . يكون كل من الكاشف الامتصاص لاشعة فوق بنفسجية و مثبط التأكل جزء من الطبقة اللاصقة , و التي معها يرتبط الغشاء الرقيق بالسطح المعدني لغشاء الرقيق الخلفي لبولي استر الذي تم تعريضه الي الترسيب البخاري . في هذه الحالة , قد تكون الطبقة اللاصقة تباعا بشكل مناظر الي التغليف المزدوج (ميث) اكريلات المفصل سابقا , و تتكون من طبقتين مختلفتين , و لكي تفصل مثبط التأكل و كاشف امتصاص الاشعة فوق بنفسجية عن بعضها البعض .

تفصل براءة الاختراع العالمية رقم 2007 / 076282 التركيب البديل لحماية الافضل لتغطية الفضة . يعرض الغشاء الرقيق الخلفي PET الي الترسيب البخاري لفضة علي الجانب المواجه الي طريق الضوء و المزود علي الجانب الاخر مع الغشاء الرقيق الوقائي لاشعة فوق بنفسجية المعتمدة بصفة اساسية علي متعدد (ميث) اكريلات . يمكن ان يزود الحانب العكسي لفضة المترسبة بالبخار اما بشكل مباشر مع اللاصق الحساس لضغط (PSA) او لكي تحسن مقاومة

التأكل علي الجانب العكسي و الالتصاق الافضل للاصق الحساس لضغط , و المعرض الي الترسيب البخاري لطبقة النحاس الاضافية . يطلب التعليم بان الصلاحية الطويلة لانتهاء الوقائي لاشعة فوق بنفسجية لكي لا يؤخذ في الحسبان في براءة الاختراع العالمية رقم 076282/2007 . بالاضافة , يمكن ان تعالج هذه الانظمة فقط بصعوبة و تعرض الي الاجهاد الميكانيكي .

يكون لاغشية الرقيقة الوقائية لاشعة فوق بنفسجية لطريقة السابقة اضرار بان تستخدم بنزوثلاثي ازولات كممتصات اشعة فوق بنفسجية . يكون لهذه فقط ثبات اساسي قصير بشكل نسبي تحت تأثير اشعة فوق بنفسجية و لذلك لا تؤثر علي الوقاية من الاشعة فوق بنفسجية لطبقة اللاصقة او الغشاء الرقيق الخلفي معتمدة بصفة اساسية علي سبيل المثال علي بولي استر .

علي اية حال , يكون لانظمة الغشاء الرقيق لمرايا الضرار بان تكون عملية التشغيل اللاصقة معرضة بشكل اساسي الي الفشل و انه يجب ان ينتج علي سبيل المثال الحوض القطعي المكافيء لاداة تجميع الحوض القطعي المكافيء في عملية منفصلة و يجب ان يرقق الغشاء الرقيق لمرايا بشكل لاحق علي خطوة المعالجة المعقدة و حرجة الجودة . ايضا يستعمل المشابه لمفاهيم الاخري باستخدام المجمعات لانشاء الطاقة الشمسية .

في براءة الاختراع العالمية رقم 22462/00 , يشد المجمع المرن علي الجانب العكسي و المحول بشكل مرن الي الشكل المطلوب . يتكون المجمع من الجانب الخارجي الداخلي لطبقة الوقائية لاكريليك , الطبقة المعدنية , طبقة المرطبة البصرية المكونة من الاسنفجة و الظهارة . ترتبط جميع الطبقات ببعضها البعض مع الطبقة اللاصقة .

ملخص الاختراع

كان هدف الاختراع الحالي هو تزويد المجمع الجديد لتركيز الاشعاع الشمسي و الذي يمكن من التركيب البسيط علي وجه الخصوص . يمكن ان يستخدم المجمع المبتكر في الانظمة مع الاستخدامات الفولطية الضوئية او علي وجه الخصوص بدرجة اكثر استخدامات الطاقة

الحرارية الشمسية علي وجه الخصوص بدرجة اكثر . علاوة علي ذلك , يجب ان يكون لمجمع هذا خصائص مكافئة علي الاقل مقارنة الي الطريقة السابقة .

علي وجه الخصوص بدرجة اكثر , يجب ان يكون لمجمع قابلية منخفضة لتسرب مقارنة بالطريقة السابقة و تقلل ايضا خطورة الضرر الثانوي . بالاضافة , يجب ان يكون لمجمع وزن اساسي منخفض و تمكن من قدرة المعالجة لتشييد ثانوي مكلف بدرجة اقل . بنفس الوقت , يجب ان يكون لمجمع بشكل طبيعي صلاحية طويلة لمدة 20 سنة علي الاقل , و كفاءة انعكاس عالية لاشعاع الشمسي و الثبات المحسن او المكافيء علي الاقل لتأثيرات البيئية مقارنة بالطريقة السابقة .

انه كان الهدف الاخر لاختراع الحالي هو تزويد عملية انتاج بسيطة جدا , و التي بالمقارنة الي الطريقة السابقة يمكن ان تنجز باقل تكلفة , و كفاءة طاقة بدرجة اكثر و اسلوب بسيط و سريع و تحتاج الي امدادات معقدة بدرجة اقل .

تكون الاهداف الاخري التي لا تذكر بوضوح واضحة من السياق العام لوصف و عناصر الحماية و الامثلة التي تلي .

الحل

ينجز الهدف بالعملية الجديدة لانتاج المجمعات ذاتية التدعيم و الاحتياط لمجمعات ذاتية التدعيم هذا لانظمة انشاء الطاقة الشمسية .

بشكل مذهل , تؤسس معايير الكفاءة الضرورية في المجمعات لانظمة لانشاء الطاقة الشمسية , و تتجنب الاضرار الموصوفة لتصاميم المجمع الحالية , و عن طريق تركيب المجمع الجديد معتمد بصفة اساسية علي التركيب البوليميري ذاتي التدعيم الذي يوصف بالتفصيل هنا بعد ذلك.

بدرجة خاصة اكثر , ترضي معايير الاجهاد بضبط السمك الكلي المطلوب و مرونة الصفيحة الرقيقة لكي تنتج . في ضبط التركيب و سمك طبقة البوليمير المواجهة الي الاشعاع الشمسي , و علي اية حال ايضا يجب ان يؤخذ بالاعتبار كفاءة الانعكاس .

تشمل المصطلحات طبقة البوليمير و الطبقة الخلفية هنا بعد ذلك الصفائح , الاغشية الرقيقة , انظمة التغطية او التغطيات المعتمدة بصفة اساسية علي البوليميرات . قد يكون لهذه الطبقة بشكل اساسي سمك ما بين 1 ميكروميتر و 2 سم .

يشير المصطلح الطبقة المعدنية علي العكس الي الطبقات المكونة من المعدن النقي او السبائك . يكون سمك هذه الطبقات المعدنية مستقل لطبقات الاخري المفصلة تحت في السياق .

في هذه الوثيقة , يعني مصطلح ذاتي التدعيم بان قطعة الشغل , علي العكس من الغشاء الرقيق لمرايا , بعد خطوة الانحناء او التكوين , تحتفظ بهذا الشكل عند درجات حرارة الاستخدام حتي 50 درجة مئوية علي الاقل , و من الافضل 65 درجة مئوية علي الاقل و الظروف البيئية المحيطة , علي سبيل المثال سرعات الرياح . بالارتباط مع ادوات تجميع الحوض القطعي المكافيء , يعني هذا علي سبيل المثال بان الشكل الهندسي قطعي المكافيء عند تهيئته يبقي اثناء النقل , التركيب و عملية تشغيل النظام .

تستخدم المصطلحات العاكس و المجمع بشكل متزامن في سياق هذه الوثيقة . علي وجه الخصوص بدرجة اكثر ينجز الهدف بتزويد العملية الجديدة لانتاج مجمع ذاتي التدعيم لانظمة انشاء الطاقة الشمسية و بواسطة المجمع المنتج هذا بواسطة العملية طبقا الي الاختراع . تتكون العملية طبقا الي الاختراع من الخطوات التالية علي الاقل :

– طبقة البوليمير الاولي تغطي مع تركيب طبقة مراءة الفضة بالترسيب البخاري الطبيعي من الناحية الاخري لتركيب طبقة مراءة الفضة تستعمل طبقة البوليمير الثانية

- هكذا و بالتالي يحول رقاقة صفائحية المنتج لكي يستخدم الشكل , علي سبيل المثال الوعاء القطعي المكافيء عن طريق عمليات التكوين البسيطة , و من الافضل عن طريق الانحناء البارد

- يركب الصفيحة الرقائقية المهيئة و من الافضل القطعية المكافئة كمجمع في النظام لانشاء الطاقة الشمسية

- تكون طبقة البوليمير المواجهة الي مصدر الضوء شفافة بدرجة عالية بالاضافة , يكون المجمع المتحصل عليه من العملية ذاتي التدعيم .

في هذا التمثيل لعملية , تزود طبقة البوليمير الاولي مع طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية علي الجانب لكي تغطي مع المعدن في الخطوة الاولي لترسيب البخاري الطبيعي . في حالة ان تكون طبقة البوليمير الاولي عبارة عن طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية و من ثم طبقة البوليمير المواجهة الي الضوء في التطبيق النهائي , انه يزود مع طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية علي الجانب لكي تغطي مع المرايا المعدنية في الخطوة الاولي لترسيب البخاري الطبيعي .

بشكل اختياري , و لكن الافضل , من ثم يزود جالنب الطبقة المعدنية المواجهة بعيدا عن طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية مع الطبقة المعدنية المضادة لتأكل , و من الافضل المكونة من النحاس او السبيكة المكونة من الكروم و النيكل . تؤدي هذه العملية الي ما يعرف بمرايا السطح الخلفية .

في العملية البديلة , تغطي الطبقة الخلفية التي تواجه لاحقا بعيدا عن مصدر الضوء مع المادة او مع معدنين متعاقبين عن طريق الترسيب البخاري الطبيعي و من ثم الجانب الاخر لطبقة المعدنية تغطي بشكل اختياري مع البادىء و طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية . تؤدي هذه العملية لما يعرف بمرايا السطح الامامي .

عموما , تحدد الطبقة الخلفية صلابة و من ثم حرج الشكل . في التمثيل الاخر , انه يكون من المحتمل علي اية حال بان يكون الاختلاف في سمك الطبقة ما بين الطبقة الخلفية و طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية منخفض و تشكل كلا الطبقتين لكي تتشكل .

قد يكون لمجمع المبتكر سمك كلي ما بين 1 مم و 2 سم , و من الافضل ما بين 2 مم و 1.5 سم و من الافضل كثيرا ما بين 3 مم و 10 مم .

من الافضل ان يكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية عبارة عن متعددة الكربونات , متعدد الستيرين , كوبوليمير ستيرين , فلوروبوليمير او PMMA , و من الافضل PMMA او فلوروبوليمير علي ان يكون الفلوروبوليمير علي سبيل المثال عبارة عن فلوريد متعدد فينيلدين (PVDF) . من الافضل ان تركب طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية مع المواد المضافة مثل المثبطات و / او مثبتات الاشعة فوق بنفسجية .

في التمثيل الخاص , تتكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية من طبقات بوليمير مختلفة متنوعة , و التي من الافضل ان تتضمن طبقة PMMA واحدة علي الاقل . في هذه الحالة , توزع المواد المضافة الفردية بشكل متجانس و / او بشكل منفصل عن بعضها البعض ما بين واحد او اكثر من هذه الطبقات .

بشكل اختياري , بشكل اضافي يركب سطح طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية مع التغطية المقاومة لخدش و / او المضادة لتلطيخ .

من الافضل ان يكون بوليمير الطبقة الخلفية عبارة عن متعدد الكربونات , متعدد الستيرين , كوبوليمير ستيرين , بولي استر او PMMA , و بشكل افضل بدرجة اكثر PMMA .

بالاضافة , بشكل اختياري قد يوجد الطبقات اللاصقة ما بين كل من الطبقات الفردية .

كمظهر مدهش لعملية الحالية , لقد اكتشف بان الصفيحة الرقيقة لها هذه الصلابة التي تكون ذاتية التدعيم و بان تكون الصفيحة الرقيقة قابلة لتكوين البرودة بسهولة بشكل متزامن , و هكذا

و بالتالي يمكن ان تحول الي الشكل النهائي بالتهيئة بالبرودة , و بدون تسخين . طبقا الي الاختراع , تنجز هذه الخاصية استنادا علي الطبقات الفردية , علي وجه التحديد بطبقتين بوليمير , علي ان تطابق لبعضها البعض فيما يتعلق بالصلابة , السمك و خصائص المادة الاخري . يعطي هذا ارتفاع الي فائدة كبيرة لعملية طبقا الي الاختراع , و قدرة التهيئة لبرودة الي الاشكال المعقدة كاشكال قطعية مكافئة . بالاضافة , انه من المحتمل ان تضمن هذا بينما تحفظ سطح ناعم بشكل استثنائي . يطلب هذا علي سبيل المثال لمجمعات حوض القطعي المكافئ .

علاوة علي ذلك , يجعل من المحتمل انتاج الصفائح الرقيقة من المواد الخلفية و النهائية البوليميرية الجديدة استخدام امكانيات هندسية جديدة و تركيبة مجمع ذات كفاءة مكلفة و اشكال هندسية لاداة التجميع .

علي وجه الخصو بدرجة اكثر , تكون عملية التمعدن في حالة ثنائية الابعاد و التكوين اللاحق محتمل الان . يكون هذا مصاحب مع توفير التكلفة الاضافي و المتميز .

تكون الفائدة الاخري التي تظهر منها بان التوفيرات بالمقارنة بعملية التشغيل التكوين الحرارية مكثفة الحرارة ة مكلفة مع تجنب درجات الحرارة العالية .

في التمثيل المفضل , وفقا تاي الاختراع , يتحصل علي المجمع المشاهد من مصدر الضوء و المكون من الطبقات التالية علي الاقل :

- طبقة البوليمير متضمنة مثبت الاشعة فوق بنفسجية و المثبطات و متضمنة PMMA
- تركيب طبقة المراءة الفضية مع سمك ما بين 80 – 200 نانوميتر
- طبقة الخلفية و من الافضل المكونة من PMMA

مع ميزة اضافية الذي تم تحويل المجمع الي الشكل النهائي عن طريق التكوين البارد .

في التمثيل المفضل , يتحصل علي المجمع و المشاهد من مصدر الضوء و المكون من الطبقات التالية :

- الانتهاء السطحي مع الخصائص الطارد لتلطيخ و المحسنة المقاومة لخدش
- طبقة البوليمير متضمنة مثبت الاشعة فوق بنفسجية و المثبطات و المتضمنة PMMA
- الطبقة اللاصقة الاختيارية
- طبقة الباديء
- طبقة الفضة مع سمك ما بين 80 – 130 نانوميتر
- الطبقة المضادة لتأكل المكونة من النحاس او نيكل – كروم مع سمك ما بين 10 و 100 نانوميتر , و من الافضل ما بين 20 – 50 نانوميتر
- الطبقة اللاصقة الاختيارية
- الطبقة الخلفية البوليميرية المكونة من PMMA

تكون الميزة الاخري بانه تم تحويل طبقة البوليمير الي الشكل النهائي عن طريق تكوين البرودة. علاوة علي ذلك , يكون لمجمع المبتكر الجديد الخصائص التالية , و في مزيج كفائدة خلال الطريقة السابقة , و علي وجه الخصوص فيما يتعلق بالخصائص البصرية , و المكون الشفاف لمجمع المبتكر يكون متعادل اللون علي وجه الخصوص و لا يصبح ملون تحت تأثير الرطوبة. بشكل اضافي يبدي المجمع مقاومة طقس مدهشة , و في حالة الاستكمال النهائي مع سطح PVDF و / او الانتهاء المقاوم لخدش , و المقاومة الكيميائية الجيدة جدا , علي سبيل المثال نحو جميع التركيبات التنظيف التجارية . تساهم هذه المظاهر ايضا بحفظ الاشعاع الشمسي خلال فترة طويلة . لكي تسهل التنظيف , يكون لسطح خصائص طاردة لاتربة . بالاضافة , يكون السطح بشكل اختياري مقاوم لاحتكاك و / او مقاوم لخدش .

الوصف التفصيلي

طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية

تتكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية من البوليميرات الشفافة بدرجة عالية . من الافضل ان تكون هذه عبارة عن متعددة الكربونات , كوبوليميرات الستيرين , متعدد ستيرين و فلوروبوليميرات و / او PMMA . يعطي التفضيل الخاص الي PMMA و / او فلوروبوليميرات .

قد تتكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية من البوليمير او مزيج من البوليميرات المختلفة . بشكل متبادل , ايضا قد تكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية عبارة عن نظام متعدد الطبقات لبوليميرات مختلفة . يكون مثال واحد عبارة عن انظمة مكونة من طبقات متعدد ميثيل ميثا اكريلات (PMMA) و متعدد فينيلدين فلوريد (PVDF) .

عموما , تضاف طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية لكي تحسن الثبات بالطقس و تحسين درجة السطح لكي تحسن خصائص السطح .

طبقا الي التطبيق , يجب ان لا تمر كفاءة الانعكاس لاشعاع الشمسي تحت مستوي محدد . علي سبيل المثال تتطلب محطات الطاقة الشمسية CSP باستخدام تقنية وعاء قطعي مكافيء انعكاس 93 % علي الاقل من مدي الطول الموجي ذو العلاقة لاشعاع الشمسي من 340 – 2500 نانوميتر تقريبا . فقط تكون لمحطات الطاقة الحرارية الشمسية بالمقياس المتوسط او الصغير عبارة عن كفاءة انعكاس منخفضة محتملة بطريقة مماثلة . عموما , يكون مدي الطول الموجي ذو العلاقة لتركيز الفولطات الضوئية من 300 – 1800 نانوميتر تقريبا .

بصرف النظر عن التركيب , يكون لطبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية سمك كلي في مدي من 1 ميكروميتر الي 9 ملليميتر , و من الافضل في مدي من 10 ميكروميتر الي 5 ملليميتر , و الاكثر تفضيلا في مدي من 20 ميكروميتر الي 3 ملليميتر .

يكون سمك طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية حاسمة فيما يتعلق بكفاءة الانعكاس لاشعاع الشمسي . انه قد يكون عبارة عن نظام طلاء اللك , التغليف , طبقة رقيقة او صفيحة , و التي

قد يكون لها السمك المذكور سابقا . لتحسين انعكاس الاشعاع الشمسي , من الافضل كثيرا ان يكون لطبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية اقصي سمك 1 مم .

يمكن ان تستعمل طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية لمرايا السطح الامامية عن طريق التغليف او الارتباط اللاصق مع المادة اللاصقة او البادىء .

انه يكون من المهم حفظ كفاءة الانعكاس المطلوبة لاشعاع الشمسي . يمكن ان ينجز هذا عن طريق تأسيس سمك الطبقة القصوي الخاص , و المدمجة بشكل اختياري مع التركيب متعدد الطبقات , علي سبيل المثال لكي تنتج مجموعة متراصة محسنة لانعكاس .

تغليف المثبت (المثبت الضوئى)

تركب طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية المستخدمة بشكل مثالي مع الحماية من الاشعة فوق بنفسجية , الحماية من الاشعة فوق بنفسجية المناسبة لاغشية الرقيقة يمكن ان تكتشف علي سبيل المثال في براءة الاختراع العالمية رقم 073952/2007 (Evonik Röhm) او DE 102007029263أ1 .

يكون المكون الخاص لطبقة الحماية من الاشعة فوق بنفسجية وفقا الي الاختراع عبارة عن حزمة مثبت الاشعة فوق بنفسجية , و التي تشكل بفترة طويلة و لثبات في الطقس لمجمعات .

بشكل مثالي , تتكون حزمة المثبت المستخدمة في طبقات الحماية من الاشعة فوق بنفسجية المستخدمة وفقا الي الاختراع من المكونات التالية :

- ممتص الاشعة فوق بنفسجية من نوع بنزوتراي زول
- ممتص الاشعة فوق بنفسجية من نوع ترايزين
- مثبت الاشعة بنفسجية , و من الافضل مركب HALS

يمكن ان تستخدم مكونات أ و ب كمادة اساسية فردية او في مخاليط . يجب ان يوجد مكون ممتص الاشعة الفوق بنفسجية واحد علي الاقل في طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية . من الضروري ان يوجد المكون ج في طبقة البوليمير المستخدم وفقا الي الاختراع .

في حالة ان تتكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية من طبقات بولييمر مختلفة متنوعة , قد توزع المواد المضافة الفردية بشكل متجانس و / او بشكل منفصل عن بعضها البعض ما بين واحد او اكثر من هذه الطبقات .

بدرجة خاصة اكثر , يكون المجمع المنتج وفقا الي الاختراع قابلة لملاحظة لثبات الاشعة فوب نفسجية المحسنة بدرجة كبيرة مقارنة بالطريقة السابقة و الصلاحية الاطول المصاحبة . هكذا و بالتالي يمكن ان تستخدم المادة المبتكرة في المجمعات الشمسية خلال فترة طويلة جدا لمدة 15 سنين علي الاقل , و من الافضل حتي 20 سنة علي الاقل , و من الافضل كثيرا 25 سنة علي الاقل , و عند مواضع مع عدد كبير علي وجه الخصوص لساعات الشمسية و اشعاع شمسي كثيف علي وجه الخصوص , علي سبيل المثال في الشرق الجنوبي لولايات المتحدة الامريكية او الصحاري .

يتراوح المجال الطيفي لطول الموجي لاشعاع الشمسي المتعلق باستخدامات الطاقة الحرارية الشمسية من 300 نانوميتر الي 2500 نانوميتر . علي اية حال يجب ان يرشح المدي تحت 400 نانوميتر , علي وجه التحديد تحت 375 نانوميتر لكي يطيل صلاحية المجمع بحيث يحفظ مدي الطول الموجي المؤثر من 375 او من 400 نانوميتر او 2500 نانوميتر . يبدي مخلوط ممتصات الاشعة فوق بنفسجية و مثبتات الاشعة فوق بنفسجية المستخدمة وفقا الي الاختراع حماية من الاشعة فوق بنفسجية المستقرة و الموجودة طويلا خلال المجال الطيفي لطول الموجي الواسع (300 – 400 نانوميتر).

تغطية السطح

يفهم من المصطلح التغطية السطح في سياق هذا الاختراع كمصطلح تجميعي لتغطيات التي تستعمل لكي تقلل خدش السطح و / او تحسن مقاومة الاحتكاك و / او كتغطية مضادة الي التلطيخ .

لكي تحسن مقاومة الخدش او مقاومة الاحتكاك , متعددة السيلوكسانات مثل CRYSTALCOAT™ MP-100 من تقنيات SDC المحدودة , AS 400-SHP 401 او UVHC3000K , و كل من مواد الكفاءة اللحظية يمكن ان تستخدم . تستعمل صيغ التغطية هذه , علي سبيل المثال عن طريق التغطية باللفة , التغطية بالسكينة او التغطية التدفقية لسطح لطبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية لمجمع . تشمل امثلة تقنيات التغطية المفيدة الاخري PVD (الترسيب البخاري الطبيعي , ترسيب الطور الغازي الطبيعي) و بلازما CVD (ترسيب البخار الكيميائي , ترسيب الطور الغازي الكيميائي).

يمكن ان تكتشف التفاصيل الادق بدرجة اكثر لتغطيات المضادة لتلطيخ في المادة العلمية او المعروضة الي اولئك الماهرون بالمجال .

تشييد طبقة المرايا الفضية

تتكون تشييد طبقة المرايا الفضية من واحد حتي طبقات فعالة مختلفة متعددة منتجة بالترسيب البخاري الطبيعي (PVD). يكون وجود طبقة المرايا الفعلية الزامية . علي جانب المواجه بعيدا عن الاشعاع الشمسي , انه يكون من المحتمل بشكل اختياري لكي يستعمل طبقة المضادة لتأكل. ما بين طبقة المرايا و طبقة البوليمير لكي تغطي عن طريق PVD , انه من المحتمل بشكل اختياري لباديء لكي يوجد . في حالة ان يغطي طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية علي سبيل المثال عن طريق PVD , و يكون الباديء علي الجانب المواجه الي الاشعاع الشمسي . بالاضافة , يمكن ان يوجد تركيب الطبقة لمجموعة المتراصة المحسنة لانعكاس في تركيب طبقة المرايا الفضية .يكون هذا عبارة عن تركيب طبقة متعددة محسنة لطبقات الاوكسيد المعدنية

الرفيعة جدا , و الاستخدام الذي يمكن ان يقلل الامتصاص . عموما تتكون الطبقات المتراصة لتحسين الانعكاس بواسطة PVD.

لا تدل ضمنا كلمة الفضة في تركيب طبقة المرايا الفضية بانه يجب ان تكون معدن المرايا في الواقع عبارة عن فضة , و لكن تعبر بدلا عن ذلك بان تستخد الفضة في التمثيل المفضل .

من الافضل ان تتكون تركيب طبقة المرايا الفضية المكونة من الباديء الاختياري , طبقة المرايا , مجموعة متراصة محسنة لانعكاس الاختياري و طبقة مضادة لتأكل الاختيارية عن طريق الترسيب البخاري الطبيعي .

عموما يكون لتركيب طبقة المراءة الفضية سمك ما بين 80 و 200 نانوميتر .

بشكل متبادل , ايضا يمكن ان تدخل تركيب طبقة المراءة الفضية في شكل غشاء رقيق لمراءة الفضية المصنع مسبقا . يكون لهذا بطريقة مماثلة تركيب الطبقة الموصوفة سابقا , و المستعملة لغشاء الرقيق لبوليمير (عموما بولي استر) . في حالة ان يدمج هذا الغشاء الرقيق لبوليمير علي جانب الاشعاع الشمسي , و انه يمكن ان يعتبر هنا بعد ذلك كمكون لطبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية .

في حالة ان تدمج طبقة الغشاء الرقيق لبوليمير (مثل بولي استر) لغشاء الرقيق لمراءة الفضية علي الجانب العكسي (جانب تركيب المراءة الفضية المواجه بعيدا عن الاشعاع الشمسي) , و يمكن ان يعتبر هذه طبقة جديدة لكي تكون عبارة عن مكون اضافي لطبقة الخلفية و قد ترتبط بشكل اختياري هنا بطبقة اللاصق الاخري .

الباديء

يعمل الباديء بشكل متزامن كطبقة حاجز منتقلة لكي تمنع انتقال الفضة من طبقة المراءة الي المادة الاساسية البوليميرية او من المكونات المؤذية من المادة الاساسية البوليميرية الي طبقة المراءة الفضية .

هنا تكون المواد المستخدمة علي وجه التحديد التي تمنع انتقال المكونات التي تكون مؤذية لطبقة المعدنية او ايضا مكونات المواد المضافة التي تكون قادرة علي الانتقال , و خارج طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية . يجب ان يكون لباديء خصائص شفافة بدرجة عالية بشكل مشابه لطبقة البوليمير الفعلية . بشكل مثالي , يساعد الباديء بشكل متزامن لكي يحفز الالتصاق بحيث لا تتطلب طبقات لاصقة اضافية لطبقة المعدنية و / او لطبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية . عموما , يستعمل الباديء عن طريق الترسيب البخاري الطبيعي في طبقة بسمك ما بين 1 – 2 نانوميتر . يظهر اختيار الباديء من خصائص الالتصاق و السطح لطبقة المعدنية طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية . علي سبيل المثال قد تكون طبقة الباديء عبارة عن طبقة اوكسيد معدنية رفيعة .

طبقة المراءة

من الافضل ان تتكون طبقة المراءة من الفضة , الذهب او الالمونيوم , و الاكثر تفضيلا من الفضة . لجميع طبقات المراءة المعدنية المحتملة بشكل محتمل , و يكون لفضة انعكاس اعلي في مجال الطول الموجي ذات العلاقة لاشعاع الشمسي . طبقات الانعكاس البديلة لالمونيوم او الذهب علي وجه الخصوص يمكن ان يسحن بشكل بصري اختياري مع طبقات متراصة تحسين الانعكاس .

يستخدم الفضة مع سمك ما بين 50 و 200 نانوميتر , و من الافضل ما بين 70 – 150 نانوميتر , و الاكثر تفضيلا ما بين 80 – 130 نانوميتر . عند سمكات هذه الطبقة , عادة يضمن انعكاس اكثر من 90 % من الاشعاع الشمسي اولا و تتجنب تكليف العملية و المادة العالية بنفس الوقت . من الافضل ان تستعمل طبقة المرايا باستخدام تقنيات الغشاء الرقيق الرفيع , و من الافضل باستخدام الترسيب البخاري الطبيعي . مع هذه الطريقة , يكون انشاء الطبقة الحزمية بشكل محكم جدا و المتجانسة محتملة .

يمكن ان يغطي الجانب المعاكس لطبقة المرايا بشكل اختياري مع طبقة المعدن الثانية كطبقة مضادة لتأكل , علي سبيل المثال لسبيكة النحاس او النيكل – الكروم . ينفع هذا بشكل اولي كحماية لطبقة المرايا المعدنية و ثانيا لالتصاق افضل لطبقة الخلفية او لطبقة اللاصقة الحساسة لضغط . من الافضل ان تستعمل هذه الطبقات المضادة لتأكل في طبقة بسمك ما بين 10 و 100 نانوميتر , و من الافضل كثيرا ما بين 20 – 50 نانوميتر .

الطبقة الخلفية

يحدد اختيار الطبقة الخلفية اي طبقة البوليمير المواجهة بعيدا عن الاشعاع الشمسي بالخصائص التالية التي تكون عبارة عن مستلزمات مطلقة : يجب ان يكون لطبقة الخلفية صلابة كافية و بشكل نموذجي خصائص التصاق جيدة فيما يتعلق بتركيب طبقة مرايا الفضة المرتبطة . بالاضافة , يجب ان تكون الطبقة الخلفية اعتمادا علي عملية التحضير لتركيب طبقة مرايا الفضة اما قابلة لتغطية باستخدام الترسيب البخاري الطبيعي او قادرة علي ان تكون رقيقة مع الغشاء الرقيق لمرايا الفضية . علاوة علي ذلك , يجب ان يكون هناك ثبات بالنسبة الي تأثيرات الطقس و البيئية لمدة 20 سنة علي الاقل . فيما يتعلق بطبقة مرايا الفضة , يجب ان لا يكون هناك ايضا فقط التصاق خلال فترة طويلة . علاوة علي ذلك , تساعد الطبقة الخلفية بمنع ضرر طبقة المضادة لتأكل . علي اية حال , لا توجد هناك حاجة لكفاءة الانعكاس .

تم الاكتشاف بان البوليميرات المناسبة لاستخدام في الطبقة الخلفية لكي تكون عبارة عن جميع البوليميرات التي تكون مناسبة لانتاج الصفيحة مع سمك 0.8 مم علي الاقل . تكون الامثلة عبارة عن بولي استرات , متعددة الكربونات , كوبوليميرات الستيرين , متعدد ستيرين و PMMA .

في حالة مراءة السطح الامامي , يتكون تركيب طبقة المراءة الفضية المنبثق من الطبقة الخلفية بترسيب البخار الطبيعي .

في حالة مراءة السطح الخلفي , تستعمل الطبقة الخلفية لباقية تركيب الطبقة عن طريق الارتباط اللاصق او التغليف .

تكون سمك الطبقة المطلوبة لطبقة الخلفية ما بين 0.8 و 19 مم , و من الافضل ما بين 2 – 8 مم . عموما تنتج هذه الطبقات بالبثق , الصياغة او عملية التهيئة الاخري , بدون حصر الاختراع في اي شكل بعملية الانتاج .

عموما , تكون الطبقة الخلفية مهيئة و من ثم عبارة عن طبقة ذاتية التدعيم بشكل اساسي لمجمعات المنتجة وفقا الي الاختراع .

الطبقات اللاصقة

بشكل اختياري , قد توجد الطبقات اللاصقة ما بين كل من الطبقات الفردية . بشكل دقيق بدرجة اكثر , قد توجد الطبقات اللاصقة ما بين الطبقة الخلفية و الطبقة المضادة لتأكل , و ما بين تركيب طبقة المراءة الفضية و طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية و ما بين الطبقات الفردية لطبقة البوليمير متعددة الطبقات .

تحدد الانظمة اللاصقة المستخدمة لهذا الغرض , عن طريق اما التركيب , من خصائص الالتصاق لطبقتين لكي ترتبط بالمادة اللاصقة ببعضها البعض . بالاضافة , يجب ان تساهم الانظمة اللاصقة بكفاءة طويلة الحياة , و تمنع التفاعلات العكسية لطبقات المتجاورة .

تحت بعض الظروف , ايضا تكون الخصائص البصرية ذات اهمية كبيرة . يجب ان تكون الطبقات اللاصقة التي تستخدم علي جانب الطبقة المعدنية المواجهة الي الاشعاع الشمسي شفافة بدرجة عالية . تكون الامثلة المناسبة علي وجه التحديد عبار عن لاصقات الاكريلات .

الاستخدام

من الافضل ان تستخدم المجمعات المنتجة وفقا الي الاختراع كمجمعات حوض القطعية المكافئة لاداة تجميع حوض القطعي المكافيء . لهذا الغرض , انه يكون مفيد علي وجه الخصوص , كما

هو منفذ في العملية طبقا الي الاختراع , عندما يكون المجمع برودة متكونة او يمكن ان تهيء البرودة الي الشكل الهندسي القطعي المكافيء لحوض القطعي المكافيء . هكذا و بالتالي , انه من المحتمل ايضا لكي تنتج اشكال منحنية قليلا او لكي تضبط المجمع لكي تهيء فقط قليلا , و بطريقة اخري تراكيب اداة تجميع ثنائية الابعاد . تكون امثلة التطبيقات النهائية مع هذه المتطلبات الاولية لاستخدام في ادوات تجميع المرايا Fresnel , عاكسات متتبعة شمسية كما هي مستعملة في تقنية البرج الشمسي , او في وحدات عاكس الطبق الشمسي .

يستخدم التكوين الحراري المتكافيء مع تجنب درجات الحرارة العالية , علي سبيل المثال في حالة التقوس الي التركيب القطعي المكافيء كما هو مستخدم بشكل متكرر في الفولطات الضوئية المركزة (CPVs) , او الاشكال المنحنية جدا لتشييدات المجمع في وحدات الطاقة الحرارية الشمسية بالمقياس المتوسط او الصغير .

عناصر الحماية

1 – عملية انتاج المجمع لانشاء الطاقة الشمسية حيث :

– طبقة البوليمير الاولي تغطي مع تركيب طبقة المرايا الفضية بالترسيب البخاري الطبيعي

علي الجنب الاخر لتركيب طبقة مرايا الفضة يستعمل طبقة البوليمير الثانية

– تكون واحدة من طبقتين البوليمير شفافة بدرجة عالية و تواجه مصدر الضوء الشمسي في

الاستخدام اللاحق

– هكذا و بالتالي يحول الصفيحة الرقيقة المنتجة لكي تستخدم شكل عن طريق الانحناء البارد ,

و من الافضل الحوض القطعي المكافيء , و

– يكون المجمع المتحصل عليه من العملية عبارة عن تدعيم ذاتي

2 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 1 , حيث تزود طبقة البوليمير الاولي مع طبقة اولي شفافة بدرجة عالية علي الجانب لكي تغطي مع المادة في الخطوة الاولي لترسيب البخاري الطبيعي .

3 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 1 او 2 , حيث يزود جانب الطبقة المعدنية المواجهة بعيدا عن طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية مع الطبقة الوقائية المعدنية , و من الافضل المكونة من النحاس او سبيكة المكونة من الكروم و النيكل .

4 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 1 , حيث تغطي الطبقة الخلفية التي تغكي الاوجه اللاحقة البعيدة عن مصدر الضوء مع المعدن عن طريق الترسيب البخاري الطبيعي و من ثم

يغطي الجانب الاخر لطبقة المعدنية و بشكل اختياري مع البوليمير الاولي و الشفاف بدرجة عالية .

5 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث يكون لتركيب طبقة المرايا الفضية طبقات متراصة محسنة لانعكاس

6 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث :

– يكون معدن طبقة المرايا عبارة عن فضة , ذهب او المونيوم , و من الافضل الفضة , و

– يكون لطبقة المرايا سمك ما بين 50 و 200 نانوميتر , و من الافضل ما بين 80 – 130 نانوميتر

7 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 6 , حيث تتكون تركيب طبقة المرايا الفضية المكونة من طلية اولية اختيارية , طبقة مراءة و طبقة مضادة لتأكل اختيارية تتكون عن طريق الترسيب البخاري الطبيعي .

8 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث يكون البوليمير الشفاف بدرجة عالية عبارة عن متعدد الكربونات , متعدد سترين , كوبوليمير السترين , فلوروبوليمير اوPMMA و من الافضل PMMA او فلوروبوليمير .

9 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 8 , حيث تركب طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية مع المواد المضافة مثل المثبطات و / او مثبتات الاشعة فوق بنفسجية .

10 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 8 او 9 , حيث تتكون طبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية من طبقاتين بوليمير مختلفة متنوعة , و توزع المواد المضافة الفردية بشكل متجانس و / او بشكل منفصل عن بعضها البعض ما بين واحد او اكثر من هذه الطبقات .

11 – العملية طبقا الي عنصر الحماية رقم 10 , حيث تتضمن طبقات البوليمير المختلفة المتنوعة طبقة محتوية علي PMMA واحدة علي الاقل .

12 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث يكون لطبقة البوليمير الشفافة بدرجة عالية تغطية مقاومة لخدش و / او المضادة لتلطيخ .

13 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث يكون بوليمير الطبقة الخلفية عبارة عن متعدد الكربونات , متعدد ستيرين , كوبوليمير الستيرين , بولي استر او PMMA و من الافضل PMMA .

14 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث قد توجد الطبقات اللاصقة بشكل اختياري ما بين كل من الطبقات الفردية .

15 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث يكون لصفيحة الرقيقة لها الصلابة التي تكون ذاتية التدعيم و بانه يمكن ان تحول الي الشكل النهائي بالتهيئة بالبرودة .

16 – العملية طبقا الي واحد علي الاقل من عناصر الحماية السابقة , حيث يكون لمجمع سمك كلي ما بين 1 مم و 2 سم , و من الافضل ما بين 3 – 10 مم .

17 – المجمع , حيث يتكون المجمع المشاهد من مصدر الضوء من الطبقات التالية علي الاقل :

– طبقة البوليمير متضمنة مثبت الاشعة فوق بنفسجية و المثبطات و متضمنة PMMA

– تركيب طبقة المراءة الفضية مع سمك ما بين 80 – 200 نانوميتر

– طبقة الخلفية و من الافضل المكونة من PMMA , و حيث انه تم تحويل المجمع الي الشكل النهائي عن طريق تكوين البرودة .

18 – المجمع طبقا الي عنصر الحماية رقم 17 , حيث يتكون المجمع المشاهد من مصدر الضوء و المكون من الطبقات التالية :

– الانتهاء السطحي مع الخصائص الطارد لتلطيخ و المحسنة المقاومة لخدش

– طبقة البوليمير متضمنة مثبت الاشعة فوق بنفسجية و المثبطات و المتضمنة PMMA

– الطبقة اللاصقة الاختيارية

– طبقة البادىء

– طبقة الفضة مع سمك ما بين 80 – 130 نانوميتر

– الطبقة المضادة لتأكل المكونة من النحاس او نيكل – كروم مع سمك ما بين 25 – 50 نانوميتر

– الطبقة اللاصقة الاختيارية

– الطبقة الخلفية البوليميرية المكونة من PMMA , و حيث تم تحويل المجمع الي الشكل النهائي عن طريق تكوين البرودة .

19 – استخدام المجمع طبقا الي عنصر الحماية رقم 17 او 18 كحوض قطعي مكافيء في اداة تجميع الحوض القطعي المكافيء

20 – استخدام المجمع طبقا الي عنصر الحماية رقم 17 او 18 في ادوات تجميع المرايا Fresnel , عاكسات متتبعة شمسية , او في وحدات عاكس الطبق الشمسي .

21 – استخدام المجمع طبقا الي عنصر الحماية رقم 17 او 18 في الشكل المنحني جدا لتشييدات المجمع في وحدات الطاقة الحرارية الشمسية بالمقياس المتوسط او الصغير .

22 – استخدام المجمع طبقا الي عنصر الحماية رقم 17 او 18 في الشكل القطعي المكافيء في الفولطات الضوئية المركزة