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 35644 B1

(51) Cl. internationale :
H01L 31/048; C04B 41/63

(43) Date de publication :
01.11.2014

(21) N° Dépôt :
37026

(22) Date de Dépôt :
13.05.2014

(30) Données de Priorité :
27.10.2011 IT MI2011A001950

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2012/004506 26.10.2012

(71) Demandeur(s) :
ITALCEMENTI S.P.A, VIA G CAMOZZI 124 I-24121 BERGAMO (IT)

(72) Inventeur(s) :
ALFANI, Roberta ; CAPONE, Claudia

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

(54) Titre : **PRÉPARATION D'ARTICLES CIMENTAIRES AYANT UNE FINITION DE SURFACE ÉLEVÉE POUR UTILISATION DANS DES DISPOSITIFS ÉLECTRIQUES**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE LA PRÉPARATION D'ARTICLES CIMENTAIRES AYANT UNE FINITION DE SURFACE ÉLEVÉE, UTILES POUR LA PRÉPARATION DE DISPOSITIFS ÉLECTRIQUES, EN PARTICULIER DES DISPOSITIFS PHOTOVOLTAÏQUES. LE PROCÉDÉ MET EN SUVRE L'EXPOSITION D'UN ARTICLE CIMENTAIRE PRÉFABRIQUÉ À DES INTERVALLES SPÉCIFIQUES DE TEMPÉRATURE ET DE PRESSION, PENDANT UNE DURÉE DONNÉE, ET ENSUITE LE REVÊTEMENT DE L'ARTICLE AINSI TRAITÉ AVEC UN FILM DE POLYMÈRE, DE PRÉFÉRENCE À BASE DE POLYIMIDE, DANS DES QUANTITÉS SPÉCIFIQUES. DES SURFACES CIMENTAIRES THERMORÉSISTANTES AVEC UNE RUGOSITÉ FAIBLE, CONTRÔLÉE ET UNIFORME, SANS DÉFAUTS PONCTUELS, ADAPTÉS POUR LE DÉPÔT DE COUCHES MINCES ADDITIONNELLES, EN PARTICULIER DES FILMS MÉTALLIQUES ET DES FILMS ABSORBANTS, TYPIQUEMENT UTILISÉS POUR LA FABRICATION DE CELLULES ET/OU MODULES PHOTOVOLTAÏQUES, SONT OBTENUES.

(تحضير منتجات أسمنتية بسطح عالي الصقل للاستخدام في الأجهزة الكهربائية)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتحضير منتجات أسمنتية بسطح عالي الصقل، مفيدة للاستخدام في إعداد الأجهزة الكهربائية، بشكل خاص الأجهزة الفولطائية الضوئية. وتتضمن العملية تعريض منتج أسمنتي مصنوع مسبقًا إلى نطاقات بدرجة حرارة وضغط محددين، ولفترة زمنية محددة، ثم طلاء المنتج المعالج بعد ذلك بغشاء من البوليمر، ويُفضل المكون أساسًا من البولي إيميد، بكميات محددة. يتم الحصول على أسطح أسمنتية مقاومة للحرارة بخشونة منخفضة ومتحكم فيها ومنتظمة دون العيوب الشبيهة بالنقاط، ومناسبة لوضع أغشية رقيقة إضافية، بشكل خاص أغشية معدنية وأغشية ماصة، ومستخدمة نمطيًا لتصنيع خلايا و/ أو وحدات فولطائية ضوئية.

01 NOV 2014

(تحضير منتجات أسمنتية بسطح عالي الصقل للاستخدام في الأجهزة الكهربائية)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بوجه عام بمجال المنتجات الأسمنتية واستخدامها في قطاع الطاقة. ويوصف في هذه البراءة: عملية طلاء منتجات أسمنتية مصنعة مسبقاً، والمنتجات الناتجة عن هذه العملية، واستخدامها في قطاع الإنشاء في تطبيقات غير هيكلية وبصفة تفضيلية في عناصر التغليف والتغطية ومن النوعين الأفقي والرأسي، بهدف توليد و/أو نقل الطاقة والمنتجات التي تم طلائها المشار إليها ذات الكثافة الصغيرة وخشونة السطح المنخفضة للغاية مفيدة في واقع الأمر لاستخدامها كطبقة تحتية لوضع الأغشية المعدنية وغيرها من الأغشية الرقيقة أثناء إنشاء الأجهزة الكهربائية مثل الخلايا الشمسية. والمنتجات الناتجة لها أهمية خاصة للتطبيقات في مجال الوحدات الفولطائية الضوئية المتكاملة المستخدمة في البناء لأغراض تجميلية والدمج الأمثل للوحدات الفولطائية الضوئية في إطار المناطق الحضرية.

الخلفية التقنية:

تستخدم الأجهزة الفولطائية الضوئية بشكل متزايد في سياق المناطق الحضرية، كعنصر تكاملي في قطاع الإنشاء لتوليد كمية مفيدة من الطاقة البديلة، ومن ثم يتم تقليل استهلاك الوقود الحفري والانبعاثات الملوثة المصاحبة له.

لهذا الغرض ظل وضع ألواح شمسية على الأسطح الخارجية للمباني من الممارسات واسعة الانتشار. وقد عمل هذا الحل على إثارة العديد من المشكلات الكبيرة من الناحية الجمالية من

حيث القدرة الضعيفة والزائفة للألواح الفولطائية والضوئية ومساحة السطح الواسعة التي يجب تعريضها إلى الأشعة الشمسية للحصول على عائد كبير من حيث الطاقة.

تهدف الحلول المقترحة هنا في الأساس إلى تحسين التأثير البصري للوح من خلال تحسين مدى ملائمته للاندماج مع العناصر البنائية، على سبيل المثال؛ من خلال تركيب مساحة مغطاة بألواح على السطح. وفي مثل هذه الحالات يقل التأثير الجمالي السلبي للوح جزئياً فقط. إضافة إلى ذلك يظل هناك فرق واضح بين اللوح ومادة البناء مما يجبر عامل البناء على عمل خيارات إنشائية محددة مما يعمل على الحد من حرية الاختيار من حيث الحلول المعمارية المتاحة.

ومنذ ذلك الحين ومقدم الطلب يبحث عن طرق جديدة مفيدة لتحويل المواد التي تستخدم عادةً في قطاع البناء إلى عناصر فولطائية ضوئية أو أجزاء منها. ويعمل مثل هذا النهج على تحسين الاستمرارية بين العناصر الإنشائية والعناصر الفولطائية الضوئية، مع تحسين الشكل الجمالي للمباني.

تصف براءة اختراع يابانية JP 6184731 عملية لطلاء مواد صلبة مثل الخشب والراتينج والزجاج والطوب والقرميد مزودة براتينجات مقاومة للحرارة وطبقة معدنية إضافية تتكون من خلال وسائل مثل الرش أو غيرها. ومثل هذه التقنية والتي لم يتم تصميمها لإعداد أجهزة فولطائية ضوئية تنتج مواد يتم طلائها بذاكرة سطح عالية الصقل، لينتج عن ذلك سطح غير منتظم به أنماط بارزة والتي يمكن زيادتها من خلال الشقوق المخصصة التي تتكون على الطلاء بعد وضعه على الطبقة التحتية، يتم طلاء المنتج بعد ذلك بغشاء معدني يحافظ على النمط التحتي. إن بروز تضاريس السطح في شكل الأنماط المتعارف عليها قد يفي بعدد من المتطلبات الجمالية، ورغم ذلك تكون المنتجات الناتجة التي تكون خشنة إلى حدٍ ما غير مناسبة للتطبيقات الموصلة للكهرباء، وبخاصة التطبيقات الفولطائية الضوئية: وتصور الأخيرة طبقات الطلاء التحتية ذات الأغشية المعدنية

الرقيقة والتي تكون عادةً في ظروف ضغط وحرارة حادة، ورغم ذلك تعطى الأولوية للطبقات التحتية التي تكون ناعمة الملمس ومنتظمة قدر المستطاع لتحقيق أقصى قدر من التجانس واستقرارية اللالتصاق بين المعدن والطبقة التحتية، كما تعمل الطبقة التحتية ناعمة الملمس على نقل انتظام السطح إلى الأغشية الإضافية (المعدنية والماصة) الرقيقة، مما ينتج عنه سطح خارجي ناعم الملمس أقل عرضةً لتراكم الغبار والملوثات على السطح مما قد يؤدي إلى تلف المظهر الجمالي للسطح مع مرور الوقت و/أو تقليل كفائة الطاقة. تعد هذه الخصائص حاليًا مناسبة لمواد معينة مثل الزجاج.

الكشف عن الاختراع:

يتعلق الاختراع الحالي بعملية تحضير منتجات أسمنتية ذات سطح عالي الصقل مفيد لإعداد أجهزة كهربائية وبخاصة الأجهزة الفولطائية الضوئية، الملائمة بدرجة كبيرة للدمج في قطاع البناء في المناطق الحضرية. وتصور هذه العملية معالجة منتج أولي مصنوع مسبقاً عند نطاقات بدرجة حرارة وضغط محددين لفترة زمنية محددة، ثم طلاء المنتج بغشاء يستخدم فيه البوليمر الذي يتم اختياره من بين البولي إيميد أو مركبات بولي أريل كيتون أو راتينجات الإبوكسي أو راتينجات التصلد بالتسخين. ويحصل على أسطح أسمنتية مقاومة للحرارة بمتوسط حسابي لخشونة السطح *Ra* منخفض ومتحكم فيه ومنتظم دون العيوب الشبيهة بالنقاط، ومناسب لوضع أغشية رقيقة إضافية. ويعتبر هذا الحل مفيداً بشكل خاص كما هو في معظم الحالات عندما لا تفي المنتجات الأسمنتية الأصلية بمتطلبات خشونة السطح للتطبيقات الفولطائية الضوئية. ويمكن من خلال هذا الاختراع عمل منتجات أسمنتية مثل الألواح المسطحة وعناصر الوقاية من الشمس وعناصر الواجهة التي بها فتحات تهوية وما إلى ذلك، والتي يحصل عليها من ملاط الإسمنت أو قالب أو تتكون بوسائل ضغط في القوالب، ونظراً لأن هذه المنتجات المشار إليها مناسبة لوضع أغشية إضافية رقيقة ومعدنية وماصة، ومن ثم تكون مفيدة في تصنيع الخلايا الفولطائية الضوئية و/أو

القوالب. وبشكل خاص تحافظ طبقة البوليمر المستخدمة وفقًا للاختراع على عدم تغير خصائص السطح المشار إليها سابقاً حتى بعد التعرض لشروط عملية الحرارة والضغط اللازمة لوضع أغشية رقيقة ذات طبيعة معدنية المعتمدة مثلاً على الموليبدنوم والأغشية الماصة الرقيقة المعتمدة على سبيل المثال على النحاس والإنديوم (الجاليوم) و مركبات ثنائي السيلينيد والمعروفة بـ CI(G)S لتصنيع أجهزة فولطائية ضوئية ذات غشاء رقيق.

وصف مختصر للأشكال

يوضح الشكل 1أ سطح منتج أسمنتي تم طلائه بغشاء البولي إيميد وغشاء الموليبدنوم المعدني المعد وفقاً لمعالجة الاختراع الحالي.

يوضح الشكل 1 ب سطح منتج أسمنتي تم طلائه بغشاء البولي إيميد وغشاء الموليبدنوم المعدني المعد دون معالجة وفقاً للاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي

في سياق الاختراع الحالي، يدرك أن المنتجات الأسمنتية ذات "الكثافة القليلة" المطلية بأغشية البوليمر ذات جودة السطح العالية تشير إلى أجسام ثلاثية الأبعاد مصنعة مسبقاً المقرر استخدامها في قطاع البناء في تطبيقات غير هيكلية المطلية بغشاء بوليمر مناسب ويتم توليفها بمادة صلبة يحصل عليها من إضافة الماء إلى مركبات أسمنتية. ويدرك أن "الكثافة المنخفضة" أو "الكثافة الصغيرة" تشير إلى إلى درجة كثافة بين 0,1 إلى 5 سم، ويفضل أن تكون بين 0,2 إلى 1 سم، والأفضل أن تكون بين 0,3 إلى 0,5 سم.

وقد يختلف شكل المنتج الأسمنتي الأولي المستخدم في الاختراع الحالي اختلافًا كبيرًا وفقًا للمتطلبات الإنشائية، وقد تشتمل هذه الأشكال على سبيل المثال لا الحصر تلك الأشكال

المناسبة لتصنيع الألواح المسطحة أو عناصر الوقاية من الشمس أو عناصر الواجهة التي بها فتحات تهوية وما إلى ذلك.

في العملية وفقاً للاختراع لا يتم طلاء المنتج الأسمنتي الأولي بهذه الطريقة، ولكن يخضع لمعالجة مسبقة في ظروف ضغط منتقاة تتراوح بين 10 إلى 750 ملي متر زئبق، ويفضل أن تكون بين 50 إلى 600 ملي متر زئبق، والأفضل أن تكون بين 100 إلى 500 ملي متر زئبق عند درجة حرارة بين 80 إلى 160 درجة مئوية، ويفضل أن تكون بين 100 إلى 150 درجة مئوية، والأفضل أن تكون بين 110 إلى 130 درجة مئوية لفترة زمنية بين 40 إلى 120 دقيقة، ويفضل أن تكون بين 45 إلى 90 دقيقة، والأفضل أن تكون بين 50 إلى 70 دقيقة.

ومن ثم يتم طلاء المنتج بطبقة بوليمر، ويفضل أن تأتي هذه الخطوة مباشرة بعد المعالجة المسبقة، وتحديدًا بدون تخزين وسط. قد يوضع طلاء البوليمر في شكل سائل باستخدام التقنيات المعروفة في حد ذاتها مثل الطلاء المغزلي والطلاء بالرش والتذرية وما إلى ذلك. والتقنية المفضلة هي الطلاء المغزلي. ويفضل أن يكون بوليمر الطلاء مادة البولي إيميد. طبقات البوليمر البديلة التي يمكن استخدامها هي مركبات بولي أريل كيتون وراتينجاب الإيبوكسي وراتينجات تصلد بالتسخين مشابهة.

يتم بعد ذلك دمج سطح المنتج الذي يحتوي على طبقة محلول البوليمر وتجفيفه بتعريض المنتج إلى المعالجة بالحرارة باستخدام الطرق المعروفة استناداً إلى طبيعة البوليمر.

في أحد النماذج المفضلة، يحصل على بوليمر الطلاء مباشرةً على سطح المنتج، حيث يترسب عليه سائل المادة الأولية المناسبة التي يمكن تحوليلها إلى البوليمر المشار إليه بوسائل المعالجة، وفي حالة البوليمد تكون المادة الأولية المستخدمة حمض البولي إيميد (الذي يحصل عليه على سبيل المثال من خلال وسائل البلمرة المشتركة لمواد المونمار المناسبة مثل؛ ثنائي الفينيل رباعي و أنهيدريد ثنائي المبلمر مع فينيلين داي أمين الكربوكسيل أو من بيروميليتيك انهيدريد الذي يتم بلمرته مع

الأوكسي داي أنيلين)، يتحول حمض البولي إيميد إلى بولي إيميد بوسائل العلاج الحراري التي تتضمن تجفاف حمض البولي إيميد وتبخر المياه المتكون، ويتطلب هذا العلاج بشكل عام تسخين أولي عند درجة حرارة 120 درجة مئوية، وضغط حوالي 500 ملي متر زئبق لساعة واحدة تقريباً، يليه تسخين ثانوي عند 300 درجة مئوية تقريباً والضغط المحيط لمدة من ساعة إلى ساعتين.

تعتمد كثافة محلول بوليمر الطلاء المستخدم بالمنتج على خشونة الأخير، فعلى سبيل المثال المنتجات ذات المتوسط الحسابي لخشونة السطح *Ra* حوالي 500 ميكرومتر الذي يتم طلائه بكثافة 300 ميكرومتر (أو أكثر) من 5% من وزن محلول بوليمر الطلاء الذي ينتج عنه تكون أسطح بدرجة الانتظام/التجانس المطلوبة للتطبيقات الفولطائية الضوئية، ويمكن حساب كمية الطلاء اللازمة للمنتجات ذات *Ra* مختلف بأسلوب نسبي مباشر من البيانات السابق ذكرها.

المتوسط الحسابي لكثافة السطح (*Ra*) هو بارامترات قياسية يمكن قياسها بطريقة آلية ويمكن إعادتها بوسائل المقاييس. ويحصل على قيم Ra المشار إليها هنا من خلال مقياس الخصائص الضوئية 3D Talysurf CCI من النوع غير المتلامس الذي قام بتصنيعه Taylor-Hobson والمزودة بمرحلة أتوماتيكية وتركيز تلقائي. وتقدم المقاييس البديلة نتائج مكافئة. يستخدم النظام علم التداخل الضوئي للمسح بالضوء الأخضر للحصول على صور وقياسات للأجزاء التي تم تحليلها، لتقديم معلومات كمية عن تركيب الأسطح دون ملامستهم ماديًا. وينقسم الشعاع الضوئي بعد المرور من المسار الضوئي لجهاز الميكرسكوب إلى شعاعين داخل عدسات التداخل الضوئي. ويعكس أحد الجزئين من خلال العينة، بينما يعكس الجزء الآخر من خلال السطح المرجعي عالي الجودة المتوفر بالعدسات. يتحد الشعاعان من جديد ويوجه الضوء الناتج من خلال كاميرا تلفزيونية ذات حالة صلبة. يتولد عن تداخل جبهتي الموجات صورة تتكون عن طريق نطاقات فاتحة وداكنة تعرف بأهداب التداخل وتشير إلى تركيب سطح الجزء الذي تم تحليله. ولأن أهداب

التداخل تتولد فقط عندما يكون السطح الذي يتم تحليله في البؤرة، فمن الضروري عمل مسح ضوئي أفقي للحصول على مخططات التداخل التي تظهر ارتفاع كل بكسل داخل في تكوين مصفوفة الكاميرا التلفزيونية CCD. ويتم عمل المسح من خلال وسائل المحول الكهر إجهادي الموجود بقاعدة الرأس الضوئي للميكروسكوب. ويزود الجهاز بأنواع مختلفة من العدسات (x50، x20، x10، x5، x2,5) لتستخدم في تشغيل خصائص السطح للعينة التي تم فحصها. وبينما تقوم العدسات بعملية المسح، تسجل الكاميرا التلفزيونية صوراً لشدة أهداب التداخل. ومن خلال وسائل تحليل مجال التردد، يكون من الممكن تحديد مكان الارتفاع لكل بكسل بطريقة أكثر دقة وتحديداً. وتكون القياسات التي يتم الحصول عليها ثلاثية الأبعاد وثنائية الأبعاد: يحصل على القياس الأفقي (المتعامد مع السطح الذي تم فحصه) من خلال وسائل علم القياس بالتداخل، بينما يحصل على القياسات الجانبية (على مستوى العينة) من خلال وسائل المعايرة للتضخيم الناتج عن العدسات. وفيما يلي بيانات 3D التي تميز السطح ويمكن الحصول عليها باستخدام التقنية المشار إليها:

بارامترات الارتفاع: Sq، SSk، SKu، Sp، Sv، Sa،Sz كما هو محدد وفقًا لـ ISO 25178 القياسي

بارمترات الاستواء: *FLTt*، *FLTp* ، *FLTv* ، *FLTq* كما هو محدد وفقاً لـ ISO 12781 القياسي

فيما يلي بيانات 2D التي تميز السطح ويمكن الحصول عليها باستخدام التقنية المشار إليها:

بارمترات الارتفاع:*Rp* ، *Rv* ، *Rz* ، *Rc* ، *Rt* ، *Ra*، *Rq* ، *Rsk* ، *Rku* كما هو محدد وفقًا لـ ISO 4287 القياسي

بارمترات التباعد: *RSm*، *Rdq* كما هو محدد وفقًا لـ ISO 4287 القياسي

بارمترات الذروة: *RPc* كما هو محدد وفقًا لـ ISO 4287 القياسي

القيمة المشار إليها أعلاه من خلال *Ra* من بين بارمترات الارتفاع هي المتوسط الحسابي لخشونة السطح. تتراوح قيم *Ra* للطبقات السفلية التي تعتبر مفيدة للتطبيقات الفولطائية الضوئية بين 10

إلى 150 نانومتر، والأفضل أن تتراوح بين 30 إلى 90 نانومتر. وهذه القيم يفضل أن يحصل عليها من خلال الاختراع الحالي كما هو موضح في الاختبارات الموضحة أدناه.

المنتج الذي يتم طلائه بطبقة البوليمر المدمجة يمكن طلائه بطبقة معدنية إضافية، تشتمل على سبيل المثال على الموليبدنوم والنحاس والألمونيوم والبلانتيوم والفضة والذهب وغيرها، وبطبقة ماصة مثل ما يعرف بـ CI(G)S أي غشاء يستند إلى النحاس والأنديوم (جاليوم) و مركبات ثنائي السيلينيد لتصنيع الأجهزة الفولطائية الضوئية ذات غشاء رقيق. وتوضع هذه الأغشية الإضافية باستخدام التقنيات المعروفة في حد ذاتها مثل؛ الطلاء بالرش.

وكنتيجة لاستخدام طلاء البوليمر وفقاً للاختراع الحالي، لا تتطلب المنتجات الاسمنتية تقنيات إنتاج خاصة ومعالجة بعدية لصقل السطح لوضع أغشية رقيقة لتصنيع قوالب فولطائية ضوئية. الطلاء الذي يوضع وفقاً للاختراع يتحمل بفعالية ظروف الفراغ والحرارة والتي تعد نموذجية لعمليات وضع الغشاء الرقيق للتطبيقات الفولطائية الضوئية، دون فقد خصائص الالتصاق بالطبقة الاسمنتية وبدون تبديل خصائص سطح هذه الطبقة. وتنقل الطبقة ذات الكثافة المنخفضة التي تم طلائها وفقاً للاختراع إلى الأغشية (المعدنية، الماصة) الرقيقة الإضافية، مما ينتج عنه سطح نهائي ناعم ومنتظم ذات قيمة عالية من الناحية الجمالية، ومن حيث اللالتصاق فهو يظل ثابتًا مع مرور الوقت، ويقاوم تراكم الغبار وملوثات السطح، مع أداء يتميز بقابلية التكرار مع مرو الوقت.

يشتمل الاختراع الحالي على منتجات أسمنتية تم طلائها بغشاء بوليمر وأغشية إضافية اختيارية لها سطح عالي الصقل يحصل عليها من خلال وسائل العملية وفقًا للاختراع. للمنتجات كثافة صغيرة مفضلة، وتتراوح بشكل خاص بين 0,1 إلى 5 سم. كما أن هذا الاختراع مناسب لاستخدام المنتجات المشار إليها لإعداد الأجهزة الكهربائية وبصفة خاصة الأجهزة الفولطائية الضوئية. ويتضمن الاختراع كذلك استخدام المنتجات المشار إليها لتصنيع عناصر بناء أسمنتية فعالة ومحفزة

ضوئياً مثل؛ الألواح المسطحة وعناصر الوقاية من الشمس وعناصر الواجهة التي بها فتحات تهوية وما إلى ذلك.

يوصف الاختراع الآن بطريقة غير محددة من خلال الأمثلة التالية.

أمثلة تجريبية

المثال 1

طبقة تحتية أسمنتية مصنعة مسبقاً بكثافة 0,4 سم، تم الحصول عليها مسبقاً من خلال صب الملاط المناسب في القوالب، وتم تعريضها لضغط 200 ملي متر زئبق عند درجة حرارة 120 درجة مئوية لمدة ساعة.

يتم الحصول على غشاء التغليف بالبولي إيميد من خلال التكثيف متعدد الجزئيات لمحلول حمض متعدد الأميد في خماسي ن-ميثيل البيروليدين الذي يتم الحصول عليه من ثنائي الفينيل رباعي الكربوكسيل أنهيدريد ثنائي الذي يتم بلمرته بشكل مشترك مع فينيلين داي أمين.

وضع محلول المادة الأولية بتركيز 5% من الوزن باستخدام الطلاء المغزلي على المنتج الأسمنتي بكمية متناسبة لأبعاد المنتج نفسه، للحصول على محلول طبقة البوليمر بكثافة حوالي 400 ميكرومتر. بعد وضع المحلول، وضعت المادة في فرن عند درجة حرارة 120 درجة مئوية، وفي ظروف الفراغ عند 500 ملي متر زئبق لمدة ساعة واحدة. تعرض العينة بعد ذلك إلى معالجة حرارية إضافية عند 300 درجة مئوية في ضغط جوي لمدة ساعتين.

بعد حدوث الاندماج والتجفيف، يكشف التحليل على مقياس الخصائص الضوئية عن طبقة راتينج متجانسة ومستمرة. كثافة غشاء الراتينج الذي تم وضعه مساوياً لـ 20 ميكرومتر والمتوسط الحسابي لخشونة السطح الخاص به مساوياً لـ 40 نانومتر. ومن ثم فإن المنتج الذي تم الحصول عليه وفقاً للاختراع له خصائص مثالية بالنسبة للتطبيقات الفولطائية الضوئية.

المثال 1 أ

تم إدخال الطبقة الاسمنتية التي تم طلائها والحصول عليها في المثال الأول في غرقة فارغة لجهاز الطلاء بالرش لوضع غلاف متجانس من الموليبدنوم المعدني لتوليد خلية شمسية بغشاء رفيع يعتمد على CIGS. وكانت كثافة الغشاء مساوية لـ 500 نانومتر. ونظراً لعدم وجود عيوب بالسطح، كان من الممكن وجود طلاء مستمر ومتجانس للعينة التي بها غشاء الموليبدنوم المعدني كما هو موضح في الشكل 1أ.

المثال 2

تم تعريض الطبقة التحتية الأسمنتية المعاد تصنيعها بكثافة 0,4 سم والتي تم الحصول عليها مسبقاً من خلال صب الملاط المناسب في القوالب عند ضغط 200 مللي متر زئبق عند درجة حرارة 120 درجة مئوية لمدة ساعة واحدة.

يتم الحصول على غشاء التغليف بالبولي إيميد من خلال التكثيف متعدد الجزئيات لمحلول حمض متعدد الأميد في ن-ميثيل البيرروليدين الذي يتم الحصول عليه من أنهيدريد ثنائي بيروميليتيك الذي يتم بلمرته بشكل مشترك مع أوكسي داي أنيلين.

وضع محلول المادة الأولية بتركيز 5% من الوزن باستخدام الطلاء المغزلي على المنتج الأسمنتي بكمية متناسبة لأبعاد المنتج نفسه، للحصول على محلول طبقة البوليمر بكثافة حوالي 400 ميكرومتر. بعد وضع المحلول، وضعت المادة في فرن عند درجة حرارة 120 درجة مئوية، وفي ظروف الفراغ عند 500 ملي متر زئبق لمدة ساعة واحدة. تعرض العينة بعد ذلك إلى معالجة حرارية إضافية عند 300 درجة مئوية في ضغط جوي لمدة ساعتين.

بعد حدوث الاندماج والتجفيف، يكشف التحليل على مقياس الخصائص الضوئية عن طبقة راتينج متجانسة ومستمرة. كثافة غشاء الراتينج الذي تم وضعه مساوياً لـ 25 ميكرومتر والمتوسط

الحسابي لخشونة السطح الخاص به مساوياً لـ 80 نانومتر. ومن ثم فإن المنتج الذي تم الحصول عليه وفقاً للاختراع له خصائص مثالية بالنسبة للتطبيقات الفولطائية الضوئية.

المثال 3 (المرجع)

محلول متعدد الأميد بتركيز 5% من الوزن الذي يتم الحصول عليه من ثنائي الفينيل رباعي الكربوكسيل أنهيدريد ثنائي الذي تم بلمرته مع فينيلين داي أمين ليوضع مباشرةً باستخدام الطلاء المغزلي على الطبقة التحتية للمنتج الأسمنتي بكمية متناسبة لأبعاد المنتج نفسه بنفس الطرق السابقة دون التعرض للمعالجة المسبقة وفقًا للاختراع، للحصول على محلول طبقة البوليمر بكثافة حوالي 400 ميكرومتر. وضعت المادة –بعد التطبيق- في فرن عند درجة حرارة 120 درجة مئوية، وفي ظروف الفراغ عند 500 ملي متر زئبق لمدة ساعة واحدة. تعرض العينة بعد ذلك إلى معالجة حرارية إضافية عند 300 درجة مئوية في ضغط جوي لمدة ساعتين لإكمال تفاعل البلمرة في موضعه الطبيعي.

وقد كان المنتج الذي تم الحصول عليه دون معالجة مسبقة وفقًا للاختراع غير مستمر وغير متجانس، والمتوسط الحسابي لخشونة السطح كانت مساوية لـ 530 ميكرومتر، ومن ثم لم يكن مناسباً تمامًا لتصنيع أجهزة فولطائية ضوئية.

مثال 3 أ (المرجع)

تم إدخال الطبقة الاسمنتية التي تم طلائها والحصول عليها في المثال الثالث في غرقة فارغة لجهاز الطلاء بالرش لوضع غلاف متجانس من الموليبدنوم المعدني لتوليد خلية شمسية بغشاء رفيع يعتمد على CIGS. ونظراً لعدم وجود عيوب بالسطح لغياب المعالجة المسبقة للعينة، كان من الممكن عدم الحصول على طلاء مستمر ومتجانس للعينة التي بها غشاء الموليبدنوم المعدني كما هو موضح في الشكل 1ب.

عناصر الحماية

1- طريقة لإعداد منتجات أسمنتية بسطح عالي الصقل مناسبة لتصنيع أجهزة كهربائية تشتمل على:

أ-معالجة منتج أسمنتي عند ظروف ضغط يتراوح من 10 إلى 750 ملي متر زئبق، ودرجة حرارة تتراوح من 80 إلى 160 درجة مئوية لمدة تتراوح من 40 إلى 120 دقيقة.

ب-طلاء سطح المنتج الذي يتطلب صقل بغشاء من البوليمر يتم اختياره من بين البولي إيميد أو مركبات بولي أريل كيتون أو راتينجات الإبوكسي.

2- عملية وفقاً لعنصر الحماية 1 حيث تنفذ الخطوة أ) عند ضغط يتراوح من 50 إلى 600 ملي متر زئبق وعند درجة حرارة تتراوح من 100 و150 درجة مئوية لمدة تتراوح من 45 إلى 90 دقيقة.

3- عملية وفقًا لعنصر الحماية 1 تنفذ فيها الخطوة أ) عند ضغط يتراوح من 100 إلى 500 ملي متر زئبق ودرجة حرارة تتراوح من 110 إلى 130 درجة مئوية لمدة تتراوح من 50 إلى 70 دقيقة.

4- عملية وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 4 حيث يوضع البوليمر في الخطوة ب) من خلال الطلاء المغزلي.

5- عملية وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 4 حيث يتكون البوليمر في الخطوة ب) في الموضع الطبيعي على سطح المنتج الأسمنتي.

6- عملية وفقاً لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 4 حيث يتم طلاء المنتج الذي تم الحصول عليه في الخطوة ب) بغشاء أو أكثر من الأغشية الإضافية المفيدة في التطبيقات الكهربائية وبخاصة التطبيقات الفولطائية الضوئية.

7- عملية وفقًا لأحد من 1عناصر الحماية من 1 إلى 6 حيث يكون لغشاء البوليمر الذي

يحصل عليه في ب) بعد حدوث الاندماج والتجفيف متوسط حسابي لخشونة السطح Ra يتراوح من 30 إلى 90 نانومتر.

8- عملية وفقاً لأحد عناصر الحماية من 1 إلى 7 حيث يكون لغشاء البوليمر الذي يحصل عليه في ب) بعد حدوث الاندماج والتجفيف كثافة تتراوح من 5 إلى 150 ميكرومتر.

9- منتج أسمنتي بسطح عالي الصقل مناسب لتصنيع أجهزة كهربائية يحصل عليها من خلال عملية عناصر الحماية من 1 إلى 8 حيث يكون لغشاء البوليمر الذي يحصل عليه في بعد حدوث الاندماج والتجفيف متوسط حسابي لخشونة السطح Ra يتراوح من 30 إلى 90 نانومتر.

10- منتج وفقاً لعنصر الحماية 9 عملية حيث يكون لغشاء البوليمر بعد حدوث الاندماج والتجفيف كثافة تتراوح من 5 إلى 150 ميكرومتر.

11- منتج وفقاً لعنصر الحماية 9 عملية حيث يكون لغشاء البوليمر بعد حدوث الاندماج والتجفيف كثافة تتراوح من 0,1 إلى 5 سم.

12- منتج وفقًا لأي من عناصر الحماية من 9 إلى 11 تم طلائها بغشاء أو أكثر من الأغشية الإضافية المفيدة في التطبيقات الكهربائية وبصفة خاصة التطبيقات الفولطائية الضوئية.

13- منتج وفقاً لأي من عناصر الحماية من 9 إلى 12 في شكل ألواح مسطحة وعنصر الوقاية من الشمس وعناصر الواجهة التي بها فتحات تهوية أو أي عنصر آخر مفيد للتطبيق في مجال الوحدات الفولطائية الضوئية المتكاملة المستخدمة في البناء.

14- الجهاز الكهربي يشتمل على منتج أو أكثر وفقاً لعناصر الحماية من 9 إلى 13.

15- جهاز وفقاً لعنصر الحماية 14، ويكون هذا الجهاز المشار إليه من الأجهزة الفولطائية الضوئية.

16- استخدام منتج أو أكثر وفقاً لعناصر الحماية من 9 إلى 13 في إعداد الأجهزة الكهربائية، وبخاصة الأجهزة الفولطائية الضوئية.

17- الاستخدام وفقاً لعنصر الحماية 16، حيث تستخدم الأجهزة المشار إليها في مجال الوحدات الفولطائية الضوئية المتكاملة المستخدمة في البناء.

الشكل ١أ

الشكل ١ب

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