مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

[19] المملكة العربية السعودية SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] رقم البراءة: ٢٤٠٧
[45] تاريخ المنح: ١٤٣١/٠٤/١٣ هـ
الموافـــق: ٢٠١٠/٠٣/٢٩ م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: سيجفريد بلوميل، ليدا دروس- نيقولاي
[73] مالك البراءة : كرونوس انترناشونال، انك.
عنوانه: بيسشستر.٥، ليفركوزين، دي- ٥١٣٧٣، المانيا
جنسيته: المانية
[74] الوكيل: سليمان ابراهيم العمار

[21] رقم الطلب: ٠٧٢٨٠١٠٠
[22] تاريخ الإيداع : ١٤٢٨/٠٢/٢٢ هـ
الموافق : ٢٠٠٧/٠٣/١٢ م

[30] بيانات الأسبقية:
DE ٩- ١٠٢٠٠٦٠١٢٥٦٤ ٢٠٠٦/٠٣/١٦ م
[51] التصنيف الدولي (IPC^8) : C09C 1/036
[56] المراجع:
US ٥٦٥٠٠٠٢ ١٩٩٧/٠٧/٢٢ م
US ٥٦٦٥٤٦٦ ١٩٩٧/٠٩/٠٩ م
US ٥٨٨٦٠٦٩ ١٩٩٩/٠٣/٢٣ م

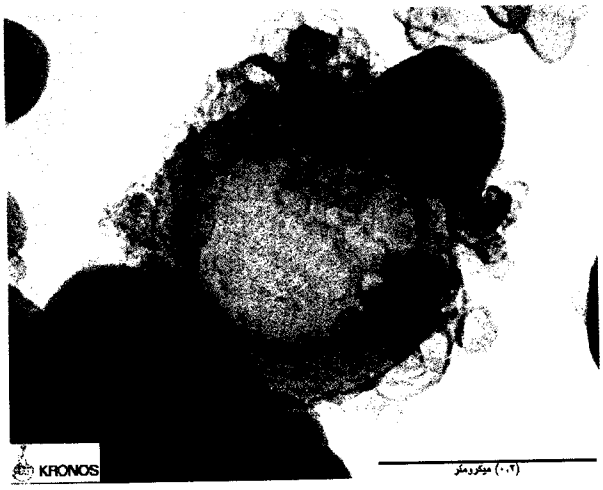
اسم الفاحص: حسن بن محمد الفقيهي

[54] اسم الاختراع: صبغة من ثانى أكسيد التيتانيوم مطلية بأجسام دقيقة مُجوَّفة، وطريقة لتصنيعها

Titanium dioxide pigment coated with hollow bodies and method for its manufacture

[57] **الملخص:** يتعلق الاختراع الحالى بصبغة مطلية مكونة من titanium dioxide ذات عتامة جيدة وفى نفس الوقت ذات إحتجاز جيِّد، للإستخدام فى أوراق تصفيح زخرفية decorative laminating papers ، كما يتعلق الاختراع بطريقة لتصنيعها. وتتميز الصبغة بواسطة طلاء سطحىٍّ يحتوى على aluminium oxide phosphate وأجسام دقيقة مجوفة مرفقة ومتصلة به. وتتميز طريقة التصنيع بأنه يتم فيها أولاً إضافة مُكونى aluminium وphosphorus إلى معلق مكون من titanium dioxide (TiO_2)، بحيث لا تهبط قيمة الرقم الهيدروجينى pH أثناء إجراء هذه الإضافة إلى أقل من (١٠) وبالتالى، تتم إضافة الأجسام الدقيقة المجوفة microspheres are subsequently added، ثم يُستتبع ذلك بواسطة إضافة مكون حمضىٍّ واحد على الأقل، وذلك نتيجة لإنخفاض قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق إلى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩). وفى صورة بديلة للطريقة، يكون للمعلق رقم هيدروجينىٍّ (pH) أقل من (٤) أثناء إجراء إضافة مكون aluminium ومكون phosphorus .

عدد عناصر الحماية (٢٠)، عدد الأشكال (١)



الشكل (١)

صبغة من ثانى أكسيد التيتانيوم مطلية بأجسام دقيقة مُجوَّفة، وطريقة لتصنيعها

Titanium dioxide pigment coated with hollow bodies and method for its manufacture

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بصبغة مكونة من titanium dioxide ذات عتامة عالية، وطريقة لتصنيعها، وإستخدامها فى أوراق تصفيح زخرفية decorative laminating papers أو فى رقاقات معدنية زخرفية decorative foils .

تمثل أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers جزءاً من مادة طلاء حرارية التصلب thermosetting coating material ، يتم استخدامها بأفضلية لتشطيب أسطح الأثاث finishing furniture surfaces ، ولتصفيح الأرضيات laminate flooring ، وفى التشطيبات الداخلية interior finishing . إن الرقاقات laminates عبارة عن مصطلح يتم استخدامه ليُشير إلى المواد التى يتم فيها على سبيل المثال إجراء انضغاط لطبقات عديدة متراصة ومنقوعة من الورق، أو أوراق ولوح صلد من خشب حبيبى أو لوح ليفىّ fibreboard ، حيث يتم إجراء إنضغاطها كلها معاً. إن استخدام الراتنجات التخليقية synthetic resins الخاصة يحقق بصورة رائعة مقاومة عالية للرقاقات ضد كل من الإتلاف (الإفساد)، والتصادم، والمواد الكيميائية، والحرارة.

إن استخدام الصفائح الزخرفية " يجعل من الممكن إنتاج أسطح زخرفية، حيث لا تعمل أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers حينئذ كأوراق واجهة فقط، على سبيل المثال،

أسطح مادة خشبية غير جذابة مخبأة، ولكنها تعمل أيضاً كحامل للراتنج التخليقيً synthetic resin. تشتمل المتطلبات المفروضة على أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers من بين متطلبات أخري على أن تكون ذات عتامة عالية (ذات قدرة على إخفاء ما دونها)، وثبات ورسوخ عند التعرض للضوء (مقاومة لشدة الضوء)، وثبات ورسوخ فى اللون، وشدة مقاومة للترطيب، وقابلية ملاءمة للتواؤم عند إجراء النقع، وقابلية للطباعة.

يتم تحديد أو تعيين الكفاءة الاقتصادية لعملية تصنيع أوراق التصفيح الزخرفية ، وفيما بين الكثير من الأشياء الأخرى بواسطة قدرة عتامة الصبغة فى الورقة. ومن حيث المبدأ، فإن الصبغة المكونة بصفة أساسية من titanium dioxide تكون مناسبة بصورة متوافقة لتحقيق العتامة الضرورية للأوراق الزخرفية المرققة. وأثناء تصنيع الأوراق، فمن المعتاد، أن يتم خلط صبغة titanium dioxide ، أو معلق صبغة titanium dioxide بمعلق لعجينة من لب الخشب. وبالإضافة للصبغة وعجينة لب الخشب كمادتى تغذية خام، يتم أيضاً بصفة عامة إستخدام مواد إضافية تكميلية مساعدة، مثل عوامل لشدة مقاومة الترطيب، وأيضاً مواد إضافة أخرى متى كانت مناسبة. إن التفاعلات الداخلية للمكونات الفرادى (لكل من عجينة لب الخشب، والصبغة، والمواد التكميلية المساعدة، ومواد الإضافة، والماء) كل منها مع الآخر تُساهم فى تكوين الأوراق وتقوم بتعيين مدة الاحتفاظ بالصبغة. إن مدة الاحتفاظ بالصبغة عبارة عن القدرة على الاحتفاظ بجميع المواد غير العضوية فى الأوراق أثناء إجراء الإنتاج.

إنه لمن المعروف أن أى تحسُّن فى العتامة يمكن أن يتم تحقيقه بواسطة إجراء المعالجة الخاصة لسطح صبغة titanium dioxide .

تصف البراءتان الأمريكيتان رقم ٥٩٤٢٢٨١ و ٥٦٦٥٤٦٦ معالجة السطح الذى يتم فيه تطبيق طبقة أولى من aluminium oxide phosphate عند قيمة رقم هيدروجينى (pH) حمضىٍّ تتراوح من (٤) إلى (٦)، وترسيب طبقة ثانية من aluminium oxide عند رقم هيدروجينى (pH) يتراوح من (٣) إلى (١٠)، ومن المفضل، أن يكون عند رقم هيدروجينى (pH) يبلغ حوالى (٧). ويتم تحسين مدة الاحتفاظ أو قدرة الاحتفاظ بواسطة طبقة ثالثة تتكون من magnesium oxide ، حيث تكون النتيجة حينئذ الحصول على الصبغة التى تتميز بطبقات متتالية من aluminium oxide phosphate ، وaluminium oxide ، وmagnesium oxide .

تكشف البراءة الأمريكية رقم ٦٩٦٢٦٢٢-٢ب النقاب عن مزيج لصبغة titanium dioxide تتكون من صبغة مُقاومة لشدة الضوء (الصبغة التى من النوع "A") وصبغة بطلاء يعرض أو يُظهر محتوى عالى من (SiO_2)، و(Al_2O_3) aluminium oxide، تم ترسيبهما فى صورة زغب منتفش (الصبغة التى من النوع "B").

وتصف البراءة الأمريكية رقم ٦١٤٣٠٦٤-أ طلاء جسيمات الصبغة بـــ calcium carbonate مترسبة، حيث يتراوح حجم جسيمات calcium carbonate فيما بين (٣٠) نانومتر، (١٠٠) نانومتر. يقوم titanium dioxide المغلف بـــ calcium carbonate بتوفير عتامة أعلى فى الأوراق. وفى هذا السياق، تفترض جسيمات الكالسيوم calcium particles أنها تقوم بوظيفة الفواصل المباعدة، بحيث تعرض جسيمات الصبغة توزيعاً أفضل فى الورقة. ويقال أو يُفترض أن تكون المسافة الأدنى فيما بين جسيمات الصيغة مناظرة تقريباً لحجم جسيمات الصبغة.

تصف البراءتان الأمريكيتان رقمي ٥٨٨٦٠٦٩- أ و ٥٦٥٠٠٠٢ – أ جسيمات صبغة (TiO_2) التى تعرض كلاً من طلاء غير عضوى متصل بصفة مستمرة وطلاء عضوى متميز بقطر

يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠) نانومتر. ويمكن أن يتم إختيار السلسلة المتتالية لطلاء السطح بصورة عشوائية، حيثما يمكن أن تكون صورة تكوين الجسيمات المتميزة. ويتم تنفيذ الإنتاج بواسطة خلط المعلق الغرويّ للجسيمات المتميزة بالمحلول الملاطيّ القوام لـــ (TiO_2).

يكشف طلب البراءة الأمريكية رقم ٢٠٠٣-٠٠٢٤٤٣٧-١أ النقاب عن مزيج لصبغة بجسيمات صبغة تكون فوق سطحها جسيمات كروية pigment particles الشكل، مثل جسيمات calcium carbonate ، أو silicon oxide ، أو aluminium oxide ، أو zirconium oxide ، أو titanium oxide التى قد تم ترسيبها فى الموقع.

ظهرت الحاجة إلى توفير صبغة بديلة من (TiO_2) بعتامة جيدة وقدرة إحتفاظ جيدة للإستخدام فى أوراق تصفيح زخرفية decorative laminating papers . كما ظهرت الحاجة إلى توفير طريقة لتصنيع صبغة من titanium dioxide من هذا النوع.

الوصف العام للاختراع

طبقاً للاختراع الحالي تحتوى صبغة titanium oxide جديدة على جسيمات titanium oxide ويتم وضع طبقة تحتوى على aluminium phosphate ، وaluminium oxide ، وأجسام مجوفة فوق السطح الجسيمي.الهواء المحتبس في الأجسام المجوفة يحسن العتامة مقارنة بطلاءات الفن السابق.

طريقة تصنيع صبغة titanium oxide مطلية ، تشتمل على الخطوات التالية:

(أ) توفير معلق مائيّ من جسيمات titanium oxide غير مطلية ،

(ب) إضافة مكون للـــ aluminium ومكون للـــ phosphorus ،

(جـــ) إضافة أجسام مجوفة،

(د) تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق عند قيمة تكون فى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩).

٥ **شرح مختصر للرسومات**

للوصول إلى الفهم الكامل للاختراع الحالي ولمزيد من مزاياه ،يتم الرجوع الآن إلى وصف النماذج المفضلة بالرجوع إلى الرسومات المصاحبة التي فيها:

شكل١:عبارة عن مخطط دقيق للإلكترونات يوضح الاختراع الحالي.

الوصف التفصيلىِّ:

١٠ ومن الآن وفيما بعد، فإن المصطلح "oxide " (oxide) يُؤخذ أيضاً على أنه يعنى الأكاسيد المائية أو الهيدرات المقابلة أو المناظرة. إن جميع البيانات التى تم كشف النقاب عنها فيما بعد وفيما يتعلق بكل من، قيمة الرقم الهيدروجينى pH ، درجة الحرارة، التركيز بالـــ (٪) بالوزن أو بالـــ (٪) بالحجم، الخ فإنها تفسر على أنها تتضمن جميع القيم التى تقع فى حدود دقة القي رقم المعنيَّة والمعروفة للشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا الفن. وعندما يتم فى سياق البراءة الحالية

١٥ إستخدام المصطلح "كمية كبيرة لها أهميتها" أو "محتوى كبير له أهميته" ، فإن هذا يُشير إلى الكمية الأدنى من المكوِّن، وفيما يعلو ذلك، فإن خواص الخليط تؤثر فى بنية أو هيكل نظام دقة القياس.

تتميز صبغة titanium dioxide وفقاً للاختراع الحالى بواسطة إستخدام أجسام مجوفة. يمكن أن تشتمل الأجسام المجوفة على أشكال كرية أو كرات (ويُشار أيضاً إلى ذلك باسم كرات مجوفة)، شاملة أجسام دقيقة أو كرات دقيقة. يشتمل الاختراع على إستخدام أجسام مجوفة أثناء إجراء معالجة لاحقة أو تالية. ويتم توصيل الأجسام المجوفة بسطح الحبيبة وتعمل كفواصل مباعدة فيما بين جسيمات الصبغة الفرادى. ويمكن أن تكون الأجسام المجوفة ذات طبيعة غير عضوية أو ذات طبيعة عضوية. إنها من المفضل أن تعرض قطراً متوسطاً يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر. وتتميز الأجسام المجوفة بواسطة شمولها على الهواء، حيث من المحتمل ألاَّ يكون شمول الهواء موجوداً حتى بعد أن يتم تجفيف الصبغة.

تُستخدم الأجسام العضوية المجففة على سبيل المثال فى صورة مواد باسطة ذات قابلية للمد والإطالة فى مواد الطلاء. وتعمل الأجسام المجوفة كفواصل مباعدة فيما بين جسيمات الصبغة، ونتيجة لإصطيادها وإحتجازها للهواء، فإن ذلك يُكسبها قوة إخفاء عالية وذلك بواسطة استغلالها للفرق الواضح والإيجابىّ فيما بين معاملات الانكسار لكل من الصبغة والهواء :

("Qualitätsverbesserung - Ropaque™ Opaque Polymer zur Qualitätsverbesserung von Lacken und Farben" [Quality Improvement - Ropaque™ Opaque Polymer for Improving the Quality of Paints and Coatings], Phänomen Farbe 2/98, 1/99).

إن ما تم نشره تحت عنوان:

["Hollow latex particles: synthesis and applications" (McDonald et al., Advances in Colloid and Interface Science 99 (2002) 181 - 213)].

يوفر أو يُقدم نظرة عامة عن تصنيع الأجسام العضوية المجففة. لقد تم إعطاء وصف توضيحيٍّ عن تصنيع الأجسام غير العضوية المجففة وذلك تحت عنوان :

["Nanoengineering of Inorganic and Hybrid Hollow Spheres by Colloidal Templating" (Caruso et al., Science 1998, Vol. 282, p. 1111)].

٥ كما يكشف طلب البراءة الدولية رقم ٠٢/٠٧٤٤٣١ أ١ النقاب عن تصنيع أجسام غير عضوية مجوفة وإستخدامها فى المحفزات وفى photonics .

فى الطريقة وفقاً للاختراع الحالى، يتم ترسيب طبقة من مركبات "aluminium-phosphorus " فى مزيج مع أجسام مجوفة، بما في ذلك الكرات الصغيرة،عاى نحو ملائم، aluminium oxide ، وذلك فوق سطح جسيمات titanium dioxide. وتعتمد التركيبة على كميات مكونات aluminium ١٠ و phosphorus المستخدمة. وللتبسيط، يُشار إلى هذه الطبقة كما سيأتى ذلك فيما بعد على أنها بمثابة طبقة aluminium oxide phosphate / طبقة كرية مجوفة hollow sphere layer . وقد يتم ترسيب طبقة إضافية أخرى من aluminium oxide فوق القمة، حيثما يكون ذلك مناسباً.

تبدأ طريقة المعالجة اللاحقة أو التالية التى تم على أساسها وضع هذا الاختراع وذلك بإستخدام معلق مائى من (TiO_2)، ومن المفضل بإستخدام معلق مطحون - رطب من (TiO_2) ١٥ (الخطوة "أ"). وحيثما يكون مناسباً، يتم تنفيذ الطحن - الرطب فى وجود مادة مشتتة. يشتمل titanium dioxide على جسيمات (TiO_2) غير مطلية ، أى جسيمات مادة أساسية من (TiO_2)، يتم إنتاجها بواسطة عملية (SP) أو عملية (CP). ومن المعتاد، أن تكون المادة الرقم اسية مادة ثابتة، حيث يتم تثبيتها بواسطة إضافة aluminium بمعدل يتراوح من (٠.٣٪) بالوزن إلى (٣٪)

بالوزن، محسوباً على أنه يُضاف فى صورة (Al_2O_3) مع وجود فائض من oxygen يتراوح من (٢٪) إلى (١٥٪) فى طور الغاز تتم إضافته أثناء إجراء أكسدة titanium tetrachloride إلى titanium dioxide فى عملية الـ (CP)، وبواسطة إجراء الإشابة على سبيل المثال بإستخدام (Al)، أو (Sb)، أو (Nb)، أو (Zn)، فى عملية الـ (SP).

وبصورة مفضلة، يتم إستخدام جسيمات (TiO_2) التى يتم إنتاجها بواسطة عملية (CP). ويتم إجراء أو تنفيذ الطريقة عند درجة حرارة أقل من (٨٠ ° م)، ومن المفضل فى درجة حرارة تتراوح من (٥٥ ° م) إلى (٦٥ ° م). ويمكن أن يتم تضبيط وسط محلول المعلق المشار إليه فى الخطوة (أ) السابقة ليكون إماً وسطاً قلوياً أو وسطاً حمضياً، وذلك بقيمة رقم هيدروجينى (pH) من المفضل أن تكون أكثر من (٩) أو أقل من (٤).

فى الخطوة (ب)، تتم إضافة مكونات aluminium و phosphorus . وتكون مكونات aluminium المناسبة لطريقة معالجة السطح وفقاً للاختراع عبارة عن أملاح قابلة للذوبان فى الماء تتفاعل بصورة قلوية أو بصورة حمضية، على سبيل المثال:

sodium aluminate, aluminium sulphate, aluminium nitrate, aluminium chloride, aluminium acetate الخ. يجب ألاَّ يفسر هذا الاختيار لهذه الأملاح أنه يمثل قيداً أو تحديداً للأملاح المذكورة بل أنها طرحت فقط على سبيل المثال لا الحصر. ويكون مكون aluminium المراد إضافته بكمية تتراوح من (١.٠٪) بالوزن إلى (٥.٠٪) بالوزن، ومن المفضل من (١.٥٪) بالوزن إلى (٤.٥٪) بالوزن، وبالتحديد (٢.٠٪) بالوزن، محسوباً على أس رقم أنه يكون فى صورة aluminium oxide ويُشير أو ينسب إلى حبيبة (TiO_2).

تكون مكونات phosphorus المناسبة عبارة عن مركبات غير عضوية، مثل :

alkali phosphates, ammonium phosphate, polyphosphates, phosphoric acid ، الخ. ولا يفسر ذلك على أنه تحديداً أو قيداً لما تم طرحه، بل تم طرحه على سبيل المثال لا الحصر. وبالتحديد، تكون مكونات phosphorus المناسبة عبارة عن disodium hydrogenphosphate أو phosphoric acid . وتتم إضافة مكون phosphorus بتركيز يتراوح من (١.٠٪) بالوزن إلى (٥.٠٪) بالوزن، ومن المفضل ما يتراوح من (١.٥٪) بالوزن إلى (٤.٠٪) بالوزن، وبالتحديد (٢٪) بالوزن، محسوباً على أس رقم أن مكون phosphorus المناسب الذى تتم إضافته يكون عبارة عن (P_2O_5) ويُشير أو يُنسب إلى حبيبة (TiO_2).

يمكن أن تتم إضافة كل من مكون aluminium (Al) ومكون phosphorus (P) إلى المعلق بأية كمية، سواء تمت إضافة كل مكون منهما على حدة، المكون تلو الآخر، أو تمت إضافتهما معاً فى آن واحد.

تشتمل الخطوة (جـ) التالية على إضافة أجسام مجوفة عضوية أو غير عضوية تكون ذات قطر متوسط يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر، ومن المفضل من (٤٠٠) نانومتر إلى (٦٠٠) نانومتر.

إن المنتج الذى يحمل العلامة التجارية (Ropaque™) والذى يمكن أن يتم الحصول عليه من شركة (Rohm & Haas) على سبيل المثال، يُؤخذ فى الإعتبار على أنه يتم إستخدامه فى صورة أجسام عضوية مجوفة. يتم إنتاج المنتج (Ropaque™) من خرزات للبوليمر المشترك "styrene/acrylic" . كما أن أجسام أخرى مجوفة من (latex) (معلق غروى مائى) أو أجسام

مجوفة لبوليمر تكون أيضاً مناسبة. وعلى أية حال، لا تفسر هذه القائمة على أنها قيداً أو تحديداً للاختراع. وفضلاً عن ذلك، فإن جميع الأجسام العضوية المجوفة التى تعرض قطر الحبيبة المطلوب الذى يكون فى حدود مدى يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر، وتكون ثابتة عند قيم الر رقم الهيدروجينى pH القائمة حينئذ والسابق ذكرها، فإنها من حيث المبدأ تؤخذ فى الإعتبار.

بصفة عامة، تشتمل الأجسام المجوفة غير العضوية التى تم وصفها فى الفن السابق على أجسام زجاجية مجوفة وأجسام خزفية مجوفة، كما تشتمل أيضاً بالتحديد على أجسام مجوفة من (TiO_2). إنها مرة أخرى الحالة الراهنة أو القائمة حالياً وذلك فى أنه يمكن لجميع أنواع الأجسام المجوفة غير العضوية من حيث المبدأ أن تُستخدم فى بنية هيكل الاختراع، شريطة أن تقوم بعرض أو إظهار القطر المتوسط المطلوب للحبيبة الذى يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر، وشريطة أنها يجب أن تكون ثابتة عند قيم الرقم الهيدروجينى pH القائمة حينئذ والسابق ذكرها. سيقوم الشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا المجال باختيار الأجسام المجوفة المناسبة على أس رقم ظروف وحالات بنية هيكل الاختراع، مثل مدى قابليته للمعالجة، والتكاليف، الخ.

وتتم إضافة الأجسام المجففة بكمية تتراوح من (١٪) بالوزن إلى (١٥٪) بالوزن، منسوبة إلى جسيمات (TiO_2) غير مطلية .

وفى الخطوة (د) التالية، يتم أيضاً تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق عند قيمة تكون فى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩) وذلك بإضافة مُكوِّن لتنظيم الرقم الهيدروجينى pH . ويمكن أن يكون مكون تنظيم الرقم الهيدروجينى pH عبارة عن حمض أو محلول قلوى قوى. ومن أمثلة الأحماض التى يمكن أن يتم إستخدامها كلاً من sulphuric acid ، أو hydrochloric

acid ، أو phosphoric acid ، أو أى حمض آخر مناسب. علاوة على ذلك، فإنه من الممكن أن يتم أيضاً إستخدام الملح التفاعلىّ للحمض مثل aluminium sulphate بدلاً من إستخدام الحمض. كما أنه من الممكن أيضاً بالإضافة لما تقدم أن يتم إستخدام محلول حمضىّ لملح معدنىّ، على سبيل المثال، cerium ، أو titanium ، أو zirconium ، بحيث يتم حدوث الترسيب بالاشتراك مع "طبقة كرية مجوفة hollow sphere layer / aluminium oxide phosphate ". ومن المفضل أن يتم إستخدام محلول Sodium hydroxide فى صورة المحلول القلوى القوىّ . كما أن الأملاح التفاعلية للقلويات تكون أيضاً مناسبة. إن الشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا المجال سيكون مدركاً إدراكاً جيداً بالمركبات المنظمة للرقم الهيدروجينى pH . وبذلك، لا يتم حينئذ تفسير الاختيار على أنه قيداً أو تحديداً للاختيار.

في خطوة اختيارية وتالية (هـ) يتم وضع طبقة من aluminium oxide على طبقة كرية مجوفة hollow sphere layer / aluminium oxide phosphate بحيث تتم المحافظة على أن تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH فى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩)، على سبيل المثال بإجراء إضافة متوازية لمكون alkaline aluminium أو حمضىّ (على سبيل المثال، sodium aluminate / aluminium sulphate)، أو بواسطة إضافة مكون alkaline aluminium ، مثل sodium aluminate، أو بواسطة إضافة حمض مثل sulphuric acid أو hydrochloric acid ، أو بواسطة إضافة مكون acidic aluminium ، مثل aluminium sulphate ، ومعه محلول قلوى قوى، مثل Sodium hydroxide . وفى هذا السياق، فأىٍ من هذه المكونات يمكن أن تتم إضافته بحيث تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH ثابتة وفى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩)، أو يمكن أن تتم إضافة المكونات فى صورة إتحاد منها حيث تتغير قيمة الرقم الهيدروجينى pH فى حدود قيمة الرقم الهيدروجينى pH التى تتراوح من (٤) إلى (٩) أثناء إجراء الإضافة. سيكون

الشخص الممارس وذو الخبرة فى مثل هذا المجال من هذا الفن مُدركاً تماماً لمثل هذه الإجراءات. ومن أمثلة المركبات المناسبة لتضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH كلاً من المحاليل القلوية القوية أو الأحماض القوية [على سبيل المثال، Sodium hydroxide / sulphuric acid]، أو محاليل الأملاح التفاعلية للقلويات أو للأحماض (على سبيل المثال، sodium aluminate / aluminium sulphate). لقد ثبُت أنه من المفيد بصفة خاصة بالتحديد أن يتم إجراء المعالجة عند قيم الرقم الهيدروجينى pH السابق ذكرها فى الخطوة (د).

وأيضاً حسبما يكون مطلوباً، فإنه يتم بالتالى تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH لتكون فيما بين (٥)، (٨) فى الخطوة (و)، على سبيل المثال، بإستخدام "محاليل قلوية قوية/ أحماض قوية" [على سبيل المثال (H_2SO_4/ NaOH) أو (HCl/NaOH)] أو بإستخدام محاليل أملاح "القلويات/ الأحماض" مثل "aluminium sulphate / sodium aluminate ".

إن كمية مركبات aluminium المستخدمة فى الخطوات (د)، (هـ)، (و)، والمحسوبة فى صورة (Al_2O_3) تتم إضافتها إلى كمية (Al_2O_3) المستخدم بالفعل فى الخطوة (ب). إن مجموع إجمالى الكمية الكلية من مركبات aluminium المستخدمة فى الخطوات من الخطوة (ب) إلى الخطوة (و)، والمحسوبة فى صورة (Al_2O_3) وتُنسب إلى جسيمات (TiO_2) غير المطلية ، فإنه (هذا المجموع الكلى أو الإجمالى) يتراوح بصورة نموذجية من (١.٠٪) بالوزن إلى (٩.٠٪) بالوزن، ومن المفضل أن يتراوح من (٣.٥٪) بالوزن إلى (٧.٥٪) بالوزن، وبالتحديد (٥.٥٪) بالوزن. وبصورة مماثلة، يتم التعامل مع كمية مكون phosphorus المحتمل إستخدامها فى الخطوتين (د)، (هـ)، والمحسوبة فى صورة (P_2O_5) والمراد إضافتها إلى كمية (P_2O_5) المستخدم فى الخطوة (ب). لذلك، فإن مجموع إجمالى الكمية الكلية من مركبات phosphorus المستخدمة فى الخطوات

من الخطوة (ب) إلى الخطوة (هـ)، والمحسوبة فى صورة (P_2O_5)، يكون بصورة نموذجية فى حدود مدى يتراوح من (١.٠٪) بالوزن إلى (٥٪) بالوزن، ومن المفضل أن يتراوح من (١.٥٪) بالوزن إلى (٣.٥٪) بالوزن، وبالتحديد بصفة خاصة أن يتراوح من (٢.٠٪) بالوزن إلى (٣.٠٪) بالوزن، محسوباً فى صورة (P_2O_5)، ويُنسب إلى جسيمات (TiO_2) غير المطلية .

٥ يمكن أن تتم إلى المعلق الموجود فى الخطوة (ب) وبإستخدام مكون aluminium ومكون phosphorus معاً، إضافة محاليل لأملاح معدنية أخرى، على سبيل المثال (Ce)، أو (Ti)، أو (Si)، أو (Zr)، أو (Zn)، حيث يتم بالتالى الترسيب بصورة مشتركة فوق سطح الحبيبة فى الخطوة (د) فى صورة phosphate أو oxide فى طبقة كرية مجوفة hollow sphere layer / aluminium oxide .

١٠ إنه من الممكن بالإضافة لما تقدم، سواء كان ذلك قبل إجراء الخطوة (هـ) أو بعد إجراء الخطوة (هـ)، أن يتم تطبيق طبقة غير عضوية إضافية كما هو معروف من خلال الفن السابق (على سبيل المثال، المركبات المحتوية على Zn، Ti، Si).

فى نموذج مفضل للطريقة وفقاً للاختراع، تكون نقطة البداية عبارة عن معلق قلوى من titanium dioxide . وعند بلوغ هذه النقطة، تتضمن الخطوة (أ) إجراء تضبيط لوسط المعلق إلى ١٥ حيث بلوغ قيمة رقم هيدروجينى (pH) يكون مساوياً (١٠) على الأقل بإستخدام مركبات قلوية مناسبة، على سبيل المثال، Sodium hydroxide . وإذا تم تنفيذ خطوة "الترطيب - الطحن"، فإنه يجب أن يتم تنفيذها قبل إجراء عملية الطحن.

فى الخطوة (ب)، تتم حينئذ إضافة مكون aluminium ومكون phosphorus إلى المعلق، حيث يكون كل منهما فى صورة محلول مائىٍّ. وأثناء إضافة المكونات، تتم المحافظة على أن تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH عند قيمة (١٠) على الأقل، ومن المفضل (١٠.٥) على الأقل، ومن المفضل بصورة أكثر تحديداً أن تكون (١١) على الأقل.

تكون sodium aluminate هى المناسبة بالتحديد بصفة خاصة فى صورة مكون aluminium القلوىٍّ. وإذا تم إستخدام مركب تفاعلىٍّ لحمض، مثل aluminium sulphate ، فإن إضافة هذا المركب سيُخفِّض من قيمة الرقم الهيدروجينى pH إلى أقل من (١٠)، ولقد ثبُت أنه لمن المفيد أن يتم إستعواض هذا التأثير بواسطة إضافة مركب قلوى مناسب، مثل (NaOH). كما أن الشخص الممارس وذو الخبرة فى مثل هذا المجال من هذا الفن يكون على دراية كاملة بالمركبات القلوية المناسبة التى يجب أن يتم إستخدامها والكميات المطلوبة منها للمحافظة على أن تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH مساوية (١٠) على الأقل.

وفى حالة مكون phosphorus التى تؤدىٍّ إضافتها إلى تخفيض قيمة الرقم الهيدروجينى pH إلى أقل من (١٠)، فقد ثبُت أيضاً بالفعل أنه لمن المفيد أن يتم إستعواض هذا التأثير بواسطة إضافة مركب قلوى مناسب مثل Sodium hydroxide . كما أن الشخص الممارس وذو الخبرة فى مثل هذا المجال من هذا الفن يكون على دراية كاملة بالمركبات القلوية المناسبة التى يجب أن يتم إستخدامها والكميات المطلوبة منها للمحافظة على أن تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH مساوية (١٠) على الأقل.

يمكن أن تتم إضافة كل من مكون (Al) ومكون (P) إلى المعلق بأية كمية، سواء تمت إضافة كل منهما على حدة، المكون تلو الآخر، أو تمت إضافتهما معاً فى آن واحد.

فى الخطوة (جـ) التالية، تتم إضافة الأجسام الدقيقة المجوفة microspheres are subsequently added العضوية أو غير العضوية ذات القطر المتوسط الذى يتراوح من (١) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر، ومن المفضل من (٤٠٠) نانومتر إلى (٦٠٠) نانومتر، والتى فى مجالها، لا تهبط قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق إلى أقل من (١٠)، ومن المفضل ألاَّ تقل عن (١٠.٥)، وبالتحديد ألاَّ تقل (١١).

وفى الخطوة (د) التالية، تتم إضافة المكون المنظِّم للرقم الهيدروجينى ، بحيث يتم الحصول على قيمة رقم هيدروجينى (pH) يكون فى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩).

وفى نموذج بديل للطريقة وفقاً للاختراع، يتم البدء فى إجراء المعالجة السطحية وفقاً للاختراع فى حدود مدى الرقم الهيدروجينى pH الحمضىِّ.

وفى هذه الحالة، تشتمل الخطوة (ب) على إضافة مكونى aluminium و phosphorus بحيث تكون بالتالى قيمة الرقم الهيدروجينى pH أقل من (٤). ويكون للشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا الفن مطلق الحرية فى أن يخفض بالفعل قيمة الرقم الهيدروجينى pH فى الخطوة (ب) بواسطة إستخدام حمض مناسب، أو أن يقوم بتخفيض قيمة الرقم الهيدروجينى pH إلى أقل من (٤) فى الخطوة (ب) بإستخدام تشكيلة أو إتحاد من المكونات، أو إضافة حمض متى كان ذلك مناسباً. على سبيل المثال، فإن تشكيلة من "sodium aluminate / phosphoric acid " أو " aluminium sulphate / disodium hydrogenphosphate " تكون مناسبة. يمكن أن تتم إضافة المكونات بأية كمية، سواء تمت إضافة كل مكون على حدة، المكون تلو الآخر، أو تمت إضافتها جميعاً فى آن واحد.

فى الخطوة (جـ)، يتم إستخدام أجسام مجوفة فقط بحيث تكون ثابتة عند قيمة رقم هيدروجينى (pH) حمضىٍّ.

فى الخطوة (د)، تتم مرة أخرى إضافة مكوِّن منظم للرقم الهيدروجينى pH ، حيث يتم نتيجة لذلك الحصول على قيمة رقم هيدروجينى (pH) يكون فى حدود مدى يتراوح من (٤) إلى (٩).

يتم فصل صبغة titanium dioxide المعالجة سطحياً من المعلق بواسطة طرق الترشيح المعروفة للشخص الممارس وذو الخبرة فى مثل هذا الفن، ثم يتم غسل قالب الرشيح الناتج لإزالة الأملاح القابلة للذوبان. لتحسين الرسوخ والثبات فى اللون ومقاومة شدة الضوء للصبغة فى الطبقات الرقيقة، يمكن أن تتم إضافة مركب يحتوى على nitrate على سبيل المثال، (KNO_3)، ($NaNO_3$)، $Al(NO_3)_3$ وذلك إلى عجينة الرشيح الذى تم غسله وذلك بكمية تتراوح من (٠.٠٠٥٪) بالوزن إلى (٠.٥٪) بالوزن، محسوبة على أس رقم أنها تكون فى صورة (NO_3)، قبل أو بعد إجراء التجفيف التالى. وأثناء إجراء خطوة الطحن التالية، على سبيل المثال، فى طاحونة تعمل بالبخار، يمكن أن تتم إضافة مركب عضوىٍّ إلى الصبغة، مأخوذاً من المدى المألوف إستخدامه فى تصنيع صبغات (TiO_2) ومألوفاً للشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا الفن، كأن تتم على سبيل المثال إضافة polyalcohols (trimethylolpropane). وكبديل لإضافة المركبات المحتوية على nitrate قبل أو أثناء إجراء التجفيف، فإنه يمكن أن تتم أيضاً إضافة مثل هذه المواد أثناء إجراء الطحن.

وبالمقارنة مع الصبغة المرجعية، فإن الصبغة التى يتم تصنيعها وفقاً لهذا الاختراع تعرض أو تُظهر عتامة مُحسَّنة، كما أنها تكون مناسبة بصورة مثالية فى أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers أو فى مواد الطلاء الزخرفية، على الترتيب.

ويتم إجراء طريقة المعالجة السطحية وفقاً للاختراع الحالى وذلك بصورة عادية ومألوفة فى صورة إنتاج الدفعة الواحدة لعملية تشغيلية واحدة. وعلى أية حال، فمن الممكن أن يتم إجراء عملية المعالجة بصورة مستمرة، وهى الحالة التى يتم فيها إستخدام معدة خلط مناسبة كتلك المعدة المألوفة والمعروفة بصورة عادية للشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا الفن، وهى المعدة التى تضمن أن يتم إجراء الخلط بصورة كاملة وشاملة وبدرجة عالية من الكفاءة.

فيما يلى سيتم طرح مثال للاختراع.

مثـــال

لقد تم تضبيط قيمة رقم هيدروجينى (pH) لمعلق مطحون بالرمل من (TiO_2) مأخوذ من عملية الكلوريد وبتركيز (TiO_2) يبلغ (٣٥٠) جم/ لتر، حيث تم تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH عند (١٠) بإستخدام (NaOH) فى درجة حرارة (٦٠ ° م). وأثناء إجراء التقليب، تمت إضافة (٢.٠٪) بالوزن من (Al_2O_3) إلى المعلق فى صورة محلول من sodium aluminate . وبعد التقليب لمدة (١٥) دقيقة، تمت إضافة (٢.٤٪) بالوزن من (P_2O_5) فى صورة محلول من:

disodium hydrogenphosphate. ثم أُستتبع ذلك بواسطة إجراء التقليب لمدة (١٥) دقيقة إضافية أخرى. ثم تم بعد ذلك إضافة (٣٠٪) من مستحلب فوقى للمركب الذى يحمل العلامة التجارية Ropaque Ultra Emulsion (Ropaque™) (خرزات بوليمر، من شركة "Rohm & Hass")، تتوافق مع أو تُناظر البوليمر المشترك styrene/acrylic" copolymer " بمحتوى مادة فعالة يبلغ (٢٪) بالوزن ويُنسب إلى (TiO_2)، ثم تم التقليب لمدة (١٥) دقيقة إضافية أخرى. وفى الخطوة

التالية، تم تضبيط المعلق إلى قيمة رقم هيدروجينىّ (pH) تبلغ (٥) بواسطة إضافة محلول aluminium sulphate يتوافق مع أو يُناظر (٢.٦٪) بالوزن من (Al_2O_3). وبالتالى، تمت إضافة (٠.٧٪) بالوزن من (Al_2O_3) وذلك فى صورة إضافة متوازية من محلول sodium aluminate ومحلول aluminium sulphate ، بحيث تتم المحافظة على أن تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH مساوية (٥).

وبعد أن تم التقليب لمدة (٣٠) دقيقة، تم تضبيط الرقم الهيدروجينى pH عند حوالى (٥.٨) بمساعدة إستخدام محلول قلوى من sodium aluminate ، ثم تم الترشيح ثم تم إخلاؤه من الأملاح القابلة للذوبان فى الماء بواسطة إجراء الغسيل. ثم تم تجفيف عجينة الرشيح washed filter paste الذى تم غسله فى مجفف يعمل بالرش spray drier ، ثم تمت إضافة (٠.٢٥٪) بالوزن من (NO_3) فى صورة ($NaNO_3$)، ثم تم بعدها إجراء الطحن بالبخار.

لقد وضح المخطط المجهرىّ الإلكترونىّ لحركات التحول الدقيقة للصبغة المطروحة فى هذا المثال، الأجسام المجوفة المتصلة بسطح الصبغة وذلك فى شكل رقم (١).

مثال مرجعي

لقد تم تضبيط قيمة رقم هيدروجينى (pH) لمعلق مطحون بالرمل من titanium dioxide مأخوذ من عملية الكلوريد وبتركيز (TiO_2) يبلغ (٣٥٠) جم/ لتر، حيث تم تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH عند (١٠) بإستخدام Sodium hydroxide فى درجة حرارة (٦٠ ° م). وأثناء إجراء التقليب، تمت إضافة (٢.٠٪) بالوزن من (Al_2O_3) إلى المعلق فى صورة محلول من sodium aluminate . وبعد التقليب لمدة (١٥) دقيقة، تمت إضافة (٢.٤٪) بالوزن من (P2O5) فى صورة محلول من disodium hydrogenphosphate . ثم أُستتبع ذلك بواسطة إجراء التقليب

لمدة (١٥) دقيقة إضافية أخرى. فى الخطوة التالية، تم تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH لتكون مساوية (٥) بواسطة إضافة محلول aluminium sulphate ، المتوافق مع أو المناظر لتركيز (٢.٦٪) بالوزن من aluminium oxide . وبالتالى، تمت إضافة (٠.٨٪) بالوزن من (Al_2O_3) وذلك فى صورة إضافة متوازية من محلول sodium aluminate ومحلول aluminium sulphate ، بحيث تتم المحافظة على أن تظل قيمة الرقم الهيدروجينى pH مساوية (٥).

وبعد أن تم التقليب لمدة (٣٠) دقيقة، تم تضبيط الرقم الهيدروجينى pH عند حوالى (٥.٨) بمساعدة إستخدام محلول قلوى من sodium aluminate ، ثم تم الترشيح، ثم تم إخلاؤه من الأملاح القابلة للذوبان فى الماء بواسطة إجراء الغسيل. ثم تم تجفيف عجينة الرشيح الذى تم غسله فى مجفف يعمل بالرش، ثم تمت إضافة (٠.٢٥٪) بالوزن من (NO_3) فى صورة ($NaNO_3$)، ثم تم بعدها إجراء الطحن بالبخار.

طرق الاختبار ونتائج الاختبار

طرق الاختبار

لتقييم الخواص الضوئية للأوراق الزخرفية المرققة، وبالتالى تقييم جودة صبغة titanium dioxide فمن المهم أن يتم إجراء مقارنة أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers بمحتوى رمادى مماثل (من الرماد المتخلف). لقد تم إنتاج أفرخ من أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers بثقل وزنى يبلغ حوالى (٨٠) جم/ م٢، ومحتوى رماديٍّ يبلغ حوالى (٣٠) جم/ م٢. إن الشخص الممارس ذو الخبرة فى مثل هذا المجال من هذا الفن يدرك جيداً مثل هذه الإجراءات والمواد الإضافية المساعدة المستخدمة.

وبالتالى، تم تعيين المحتوى (الرماديِّ) titanium dioxide وقدرة إحتفاظ الصبغة.

المحتوى الرمادي

لقد تم تعيين محتوى titanium dioxide بواسطة ترميد (تحويل إلى رماد) وزن معين من الأوراق المنتجة فى وحدة ترميد (تحويل إلى رماد) سريعة فى درجة حرارة (٩٠٠ °م). لقد تم الحصول على محتوى titanium dioxide بالكتلة (من الرماد) بنسبة مئوية (٪) بالوزن وذلك بواسطة وزن الرماد المتبقيِّ. لقد تم إستخدام المعادلة التالية كأس رقم لحساب المحتوى الرماديِّ:

المحتوى الرمادى [جم/ سم^{٢}] = (الرماد [٪ بالوزن] × الجرامية [جم/ م^{٢}])/ ١٠٠ [٪])

قدرة الاحتفاظ

لقد تم تعيين قدرة الاحتفاظ فى صورة القدرة على الاحتفاظ بجميع المواد غير العضوية فى أفرخ الأوراق وذلك على سلك ماكينة الأوراق. لقد أشارت أو دلَّت قدرة التعيين للإمرار لمرة واحدة التى تم تعيينها هنا على النسبة المئوية التى تم الاحتفاظ بها أثناء لمرة واحدة مفردة من خلال ماكينة الأوراق. إن المحتوى الرمادى بالنسبة المئوية الذى تمت الإشارة إليه على أنه عبارة عن المحتوى بالكتلة من الصبغة المستخدمة بالنسبة لجميع المواد الصلبة الموجودة فى المعلق، يمكن أن يؤدىِّ إلى الحصول على قدرة الاحتفاظ وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{قدرة الاحتفاظ [٪]} = \frac{\text{الرماد [٪]} \times (\text{وزن الصبغة [جم]} + \text{وزن الزغب [جم]})}{\text{وزن الصبغة [جم]}}$$

الخواص الضوئية

لقد تم تعيين الخواص الضوئية للصبغات فى الرقاقات laminates .

وعند بلوغ هذه النقطة، تم نقع أوراق التصفيح الزخرفية decorative laminating papers بإستخدام راتنج نقع لميلامين معدل، ثم تم ضغطه فى الرقاقات laminates . لقد تم غمر الأفرخ المراد نقعها فى الراتنج غمراً تاماً بصورة كاملة فى محلول راتنج الميلامين، ثم تم سحبها فيما بين نصلين من مبضع دكتور لضمان تطبيق كمية ذات نوعية خاصة من الراتنج، ثم تم فى الحال تكثيفها تكثيفاً مسبقاً فى درجة حرارة (١٣٠ ° م) فى فرن تجفيف يعمل بإعادة تدوير الهواء. لقد كانت كمية الراتنج المستخدمة تتراوح من (١٢٠٪) إلى (١٤٠٪) بالوزن من الأفرخ. لقد كانت للأفرخ محتوى رطوبة متبقيٍّ أو متخلف يبلغ حوالى (٦٪) بالوزن. لقد تم تجميع ودمج الأفرخ المتكثفة فى صورة كتب بإستخدام أوراق قلبية منقوعة فى راتنج فينولى وأوراق تحتية (كبنية أساسية) بيضاء/ سوداء.

لقد كانت بنية الرقاقات laminates المستخدمة لتقييم صبغات الاختبار مشتملة على (١١) طبقة رقيقة على النحو التالي: ورقة زخرفية مرققة، بنية تحتية ورقية "بيضاء/ سوداء"، ورقة قلبية، ورقة قلبية، ورقة قلبية، بنية تحتية ورقية بيضاء، ورقة قلبية، ورقة قلبية، ورقة قلبية، بنية تحتية ورقية "بيضاء/ سواداء"، ورقة زخرفية مرققة.

ثم تم إجراء إنضغاط للكتب لمدة (٣٠٠) ثانية بإستخدام آلة ضغط للأوراق المرققة من نوع (Wickert Type 2742) وذلك عند درجة حرارة (١٤٠ ° م) وتحت ضغط (٩٠٠) نيوتن/ سم^{٢}.

لقد تم قي رقم وتعيين الخواص الضوئية للرقاقات بإستخدام فوتومتر طيفيٍّ متوفر تجارياً.

لتقدير وتقييم الخواص الضوئية للرقاقات، فقد تم تعيين القيم الضوئية للأوراق الزخرفية المرققة (CIELAB L*, a*, b*) to DIN 6174 وذلك بإستخدام مقي رقم الشدة اللونية من نوع (ELREPHO® 3000) عبر بنية تحتية ورقية (بيضاء/ سوداء). لقد كانت العتامة مقي رقم لنفاذية الضوء "للأوراق الزخرفية المرققة". لقد تم إختيار البارامترات التالية كمقي رقم لعتامة الرقاقات laminates : CIELAB L^*_{black}، شدة السطوع والإشراق للرقاقات مقاساً عبر أوراق لبنية تحتية أساسية سوداء، ويتم تعيين قيمة العتامة المعبر عنها بالمعادلة [$L\% = Y_{black}/Y_{white} \times 100$]، وذلك من خلال القيمة Y- للأوراق الزخرفية المرققة المقاسة عبر أوراق لبنية تحتية أساسية سوداء (Y_{black})، والقيمة Y- المقاسة عبر أوراق لبنية تحتية أساسية بيضاء (Y_{white}).

١٠ نتائج الاختبار

يوضح الجدول التالى نتائج الاختبار للرقاقات التى تم إنتاجها بإستخدام الصبغة وفقاً للاختراع (المثال الذى تم طرحه) والصبغة المرجعية (المثال المرجعيّ). وبالمقارنة بالصبغة المرجعية، توضح الصبغة وفقاً للاختراع الحالى أنه تم تحقيق عتامة محسنة.

الجدول

الصبغة	العتامة		قدرة الاحتفاظ
	L^*_{black}	]٪L[	[٪]
المثال المطروح	٩٠.٣	٩١.١	٦٩
المثال المرجعي	٩٠.١	٩٠.٧	٧١

سوف تتضح تغييرات وتعديلات أخرى للاختراع كذلك لذوي الخبرة بالمجال عمد قراءة الكشف الحالي، ومن المستهدف أن يكون الاختراع المفصح عنه هنا محدوداً فقط بالتفسير الشامل لعناصر الحماية المرفقة والتي يطالب المخترعون بحمايتها بشكل قانوني.

عناصر الحماية

١ ١ - صبغة من titanium dioxide تشتمل على جسيمات titanium oxide ، ويكون لكل
٢ جسيم سطح ، حيث يتم وضع طلاء على سطح جسيمات titanium dioxide ، ويكون
٣ الطلاء (السطحى) محتوياً على aluminium phosphate ، وaluminium oxide ، وأجسام
٤ مجوفة .

١ ٢ - صبغة titanium dioxide وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، حيث يكون للأجسام
٢ المجوفة قطراً متوسطاً يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر.

١ ٣ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (١) حيث:
٢ يكون فيها إجمالى المجموع الكلىّ لطلاء aluminium oxide وطلاء فوسفات aluminium
٣ فى حدود مدى يتراوح من (١.٠٪) بالوزن إلى (٩٪) بالوزن محسوباً فى صورة
٤ aluminium oxide.

١ ٤ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (١) حيث:
٢ يكون طلاء aluminium phosphate فى حدود مدى يتراوح من (١.٠٪) بالوزن إلى
٣ (٥٪) بالوزن محسوباً فى صورة (P_2O_5).

١ ٥ - طريقة لتصنيع جسيمات صبغة titanium oxide مطلية ، تشتمل على الخطوات
٢ التالية:
٣ توفير معلق مائىّ له قيمة رقم هيدروجيني،ويشتمل المعلق على جسيماتtitanium oxide
٤ غير مطلية ، إضافة مكون يحتوي على aluminium ومكون يحتوي على phosphorus
٥ إضافة مكون يحتوي على أجسام مجوفة ، و

٦ تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق عند قيمة تكون فى حدود مدى يتراوح من
٧ (٤) إلى (٩).

١ ٦ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥) حيث:
٢ تكون فيها قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق المائي أقل من حوالي(١٠)، وتتم
٣ المحافظة على قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق أقل من (١٠)عند إضافة المكونات.

١ ٧ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥) حيث:
٢ يتم تحويل قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق وإعادتها لتكون أقل من (٤)عند إضافة
٣ المركب المحتوي على aluminium و المركب المحتوي على phosphorus.

١ ٨ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥) حيث:
٢ يكون للأجسام المجوفة قطراً متوسطاً يتراوح من (٥) نانومتر إلى (١٠٠٠) نانومتر.

١ ٩ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥)، حيث:
٢ يكون المكون المحتوي على aluminium فى حدود مدى يتراوح من (١.٠٪) بالوزن إلى
٣ (٩.٠٪) بالوزن محسوباً فى صورة aluminium oxide .

١ ١٠ - صبغة titanium dioxide وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥)، حيث:
٢ يكون المكون المحتوي على phosphorus فى حدود مدى يتراوح من (١.٠٪) بالوزن
٣ إلى (٥.٠٪) بالوزن محسوباً فى صورة (P_2O_5).

١ ١١ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥) تشتمل أيضاً على :

استخدام طلاء إضافى من aluminium oxide عند قيمة رقم هيدروجينى (pH) يتراوح من (٤) إلى (٩).

١٢ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (١١) تشتمل بالإضافة لما تقدم على:

تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق ليتراوح من حوالى (٥) إلى حوالى (٨).

١٣ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (١٢) تشتمل بالإضافة لما تقدم على:

معالجة جسيمات الصبغة بإستخدام nitrate ، حيث تحتوى الصبغة النهائية على ما يصل إلى (١٠٠٪) بالوزن من nitrate .

١٤ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (١٢) تشتمل بالإضافة لما تقدم على:

طحن جسيمات الصبغة مع مركب عضوى.

١٥ - الطريقة وفقاً لعنصر الحماية رقم (٥)،حيث أنه في خطوة إضافة مكون يحتوي على aluminium ومكون يحتوي على phosphorus وتتم إضافة المكونات بشكل متزامن.

١٦ - طريقة لتصنيع جسيمات صبغة titanium oxide مطلية ، تشتمل على الخطوات التالية:

توفير معلق مائىٍّ له قيمة رقم هيدروجيني ،ويشتمل هذا المعلق على جسيمات titanium oxide غير مطلية ، وبالتالى تكون قيمة الرقم الهيدروجينى pH أقل من (١٠)،

إضافة مكون يحتوي على aluminium ومكون يحتوي على phosphorus ، وبالتالى تتم

المحافظة على قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق أقل من (١٠)،

٧ إضافة مكون يحتوي على أجسام مجوفة،

٨ تضبيط قيمة الرقم الهيدروجينى pH للمعلق على قيمة تكون فى حدود مدى يتراوح من

٩ (٤) إلى (٩).

١٠ استخدام طلاء محتوي على aluminium آخر.

١ ١٧ - ورقة تصفيح زخرفية تشتمل على:

٢ ورقة مشربة بجسيمات titanium dioxide ،ويتم طلاء الجسيمات بـــ aluminium

٣ phosphate ، aluminium oxide وأجسام ويتم طلاء الجسيمات بـــ aluminium

٤ phosphate ، aluminium oxide وأجسام مجوفة .

١ ١٨ - مادة طلاء زخرفية تشتمل على:

٢ مادة مشربة بجسيمات titanium dioxide، ويتم طلاء الجسيمات بـــ aluminium

٣ phosphate ، aluminium oxide وأجسام مجوفة .

١ ١٩ - عملية لتصنيع ورقة تصفيح زخرفية تشتمل على:

٢ تشريب ورقة بمعلق مائي من جسيمات titanium dioxide المطلية بـــ aluminium

٣ phosphate ، aluminium oxide وأجسام مجوفة .

١ ٢٠- عملية لتصنيع مادة طلاء زخرفية تشتمل على:

٢ تشريب ورقة بمعلق مائي من جسيمات titanium dioxide المطلية بـــ aluminium

٣ phosphate ، aluminium oxide وأجسام مجوفة .

شكل ١