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 35505 B1

(43) Date de publication :
02.10.2014

(51) Cl. internationale :
B28B 7/36; C04B 28/04; B29C 67/24

(21) N° Dépôt :
36804

(22) Date de Dépôt :
06.03.2014

(30) Données de Priorité :
12.09.2011 IT MI2011A001642

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2012/067762 12.09.2012

(71) Demandeur(s) :
ITALCEMENTI S.P.A., Via G. Camozzi, 124 I-Bergamo, 24121 (IT)

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

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

(54) Titre : **PRODUIT CIMENTAIRE DE FAIBLE ÉPAISSEUR PRÉSENTANT DES QUALITÉS DE SURFACE ÉLEVÉES POUR DES APPLICATIONS NON STRUCTURELLES ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION**

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet d'obtenir des produits cimentaires qui présentent des surfaces planes et lisses et une faible épaisseur, pour des emplois à des fins esthétiques dans une architecture intégrée ou en tant que substrats, par exemple pour une unité photovoltaïque à film mince, avec un recroquevillement et une rugosité de surface contrôlés, fabriqués par coulage d'une composition fluidique qui comprend : I. un liant hydraulique ; II. un ou plusieurs agrégats ; III. un agent anti-retrait ; IV. un agent super plastifiant ; V. de l'eau ; le pourcentage en poids dudit liant hydraulique dans la composition étant inférieur à celui des agrégats ; et lesdits agrégats ayant un diamètre maximum (d

(منتج أسمنتي الخواص منخفض السُمك بقيم جودة سطحية مرتفعة للتطبيقات غير الهيكلية، وطريقة لتصنيعه)

الملخص

الهدف من هذا الاختراع هو الحصول على منتجات أسمنتية الخواص لها أسطح مستوية ملساء، وسُمك منخفض لتطبيقات لها غرض جمالي، للهندسة المعمارية المتكاملة أو لركائز، على سبيل المثال لوحدة فلطائية ضوئية بطبقة رقيقة، بتجعُّد وخشونة سطحية متحكم بهما، مصنعة بواسطة الصب في قالب لتركيبة مائع تشتمل على:

1 - رابط هيدروليكي؛

2 - واحد أو أكثر من أنواع الركام؛

3 - عامل مضاد للانكماش؛

4 - عامل ملدن فائق؛

5 - مياه،

حيث تكون النسبة الوزنية للرابط الهيدروليكي المذكور في التركيبة أقل من تلك الخاصة بأنواع الركام المذكورة، وحيث يكون لأنواع الركام المذكورة قطر أقصى d_{max} لا يزيد عن ثلث سُمك المنتج، وبالتالي يكون للمنتج النهائي متوسط حسابي لخشونة السطح Ra لا تزيد عن 500 نانومتر وتجعد لا يزيد عن 1500 ميكرون.

N°36804
du 06.03.20

02 OCT 2014

(منتج أسمنتي الخواص منخفض السُمك بقيم جودة سطحية مرتفعة للتطبيقات غير الهيكلية، وطريقة لتصنيعه)

الوصف الكامل

المجال التقني:

الهدف من الاختراع الحالي هو الحصول على منتجات أسمنتية الخواص لها أسطح مستوية ملساء، وسُمك منخفض لتطبيقات لها غرض جمالي، للهندسة المعمارية المتكاملة أو لركائز، على سبيل المثال لوحدة فلطائية ضوئية بطبقة رقيقة.

الخلفية التقنية:

في طلب البراءة MI2010A000670 لنفس مقدم الطلب، تم وصف منتجات أسمنتية الخواص منخفضة السُمك ومنخفضة الخشونة والتي يتم تصنيعها بواسطة الصقل المتبوع بالصب بالضغط. ولأن الصب بالضغط ليس عموما عملية مستخدمة تقليديا لعلاج مخاليط أسمنتية سائلة، فإن زيادة أبعاد المنتج المراد صبه يمكن أن تؤدي إلى صعوبات فنية متزايدة باستمرار. ويشار بشكل خاص إلى مشاكل الانحناء، والمعروفة أيضا باسم مشاكل التجعد، والتي تكون تقليدية للمنتجات التي لها نسبة سطح / حجم عالية. وعلاوة على ذلك، فإن الخصائص الجوهرية لعملية الصقل والصب تستلزم مادة بلاستيكية بادئة ذات لزوجة عالية وتماسك شبه صلب، على غرار مادة مثل الغرس والطين إلخ، والتي تكون مائعة بالكاد في الحالة الجديدة. وهدف الاختراع الحالي هو حل هذه المشكلة الفنية.

الكشف عن الاختراع:

تحقيقا لهذه الغاية، يقترح الاختراع منتج أسمنتي الخواص منخفض السُمك، وبصفة خاصة في شكل بلاطة لها تجعد وخشونة سطحية متحكم بهما، وتتميز بأنها يتم تصنيعها بواسطة الصب في قالب لتركيبة مائع تشتمل على:

1 - رابط هيدروليكي؛

2 - واحد أو أكثر من أنواع الركام؛

3 - عامل مضاد للانكماش؛

4 - عامل ملدن فائق؛

5 - مياه،

حيث تكون النسبة الوزنية للرابط الهيدروليكي المذكور في التركيبة أقل من تلك الخاصة بأنواع الركام المذكورة، وحيث يكون لأنواع الركام المذكورة قطر أقصى d_{max} لا يزيد عن ثلث سُمك المنتج، وبالتالي يكون للمنتج النهائي متوسط حسابي لخشونة السطح Ra لا تزيد عن 500 نانومتر وتجعد لا يزيد عن 1500 ميكرون.

الوصف التفصيلي:

والمذكورة في نموذج مفضل، يكون قالب الصب المذكورة هو من النوع الذي له جدران رأسية. والمفيد بشكل خاص هو قالب صب معدني له جدران رأسية للتطبيقات الأسمنتية والذي يتكون من نصفى قالب السطح الداخلي لهما مغلف جزئيا على الأقل أو كليا بمادة مختارة من البولي إيثيلين تيريفثالات، البولي كربونات، البولي أميد، البولي ميثيل ميثاكريلات، أو مادة مماثلة أخرى

قادرة على إضفاء متوسط خشونة سطحية حسابي Ra ليس أكبر من 500 نانومتر إلى المنتج الأسمنتي الخواص خلال خطوة التشكيل.

وقد يكون القالب ذو الجدار الرأسي من النوع المتعدد، وهذا يعني، أنه يتألف من سلسلة من مجموعة من الجدران المتباعدة بفواصل، والمتصلة معا، المغلفة داخليا جزئيا على الأقل أو بالكامل، والمهيأة للإنتاج في وقت واحد لمجموعة من منتجات متساوية أو مختلفة السُمك.

1- ويفضل أكثر، أن يتم تغليف هذه الجدران الرأسية، جزئيا على الأقل، بمواد مثل البولي إيثيلين تيريفثالات مثل Mylar® وما يماثلها، البولي كربونات، البولي أميد، البولي ميثيل ميثاكريلات، والتي تكون قادرة على إضفاء الخصائص السطحية والخشونة للمنتج الأسمنتي الخواص والتي هي موضوع الاختراع.

في نموذج مفضل آخر، تشتمل تركيبة المائع البادئة المذكورة لصب المنتج الأسمنتي الخواص للاختراع، كمكون VI الإضافي، على عامل طارد للمياه له وظيفة رئيسية هى منح عدم إنفاذية الماء على المنتج الأسمنتي الخواص النهائي.

وسيتم الآن وصف المكونات من I إلى IV المذكورة للتركيبة وفقا للاختراع الحالي بالتفصيل.

1- بتعبير رابط هيدروليكي يفهم مادة مسحوقة في الحالة الصلبة الجافة والتي، عند خلطها مع الماء، تشكل عجينة بلاستيكية قادرة على التصلد والتصلب مثل الأسمنت، وحتى تحت الماء. وخبث المعادن الذي يمكن استخدامه لتحضير رابط الاختراع الحالي هو أي خبث من الأسمنت العادي، كما هو محدد وفقا لمعيار UNI EN 197.1، وهذا يعني، مادة هيدروليكية تتألف مما لا يقل عن الثلثين بالكتلة من سيليكات الكالسيوم ($3CaO•SiO_2$) و($2CaO•SiO_2$)، والباقي يكون AL_2O_3، Fe_2O_3 وأكاسيد أخرى، على سبيل المثال خبث من الأسمنت البورتلاندي.

وضمن التعريف الواسع للرابط الهيدروليكي وفقا للاختراع الحالي سوف يكون مفهوما كلا من الأسمنت الأبيض والرمادي أو المصبوغ وفقا للمعيار المذكور مسبقا UNI EN 197.1، ويعرف ما يسمى بالأسمنت الحافظ للجدار، والركام الأسمنتي الخواص والجير الهيدروليكي على النحو المحدد في القانون الإيطالي من رقم 595 الصادر في 26 مايو 1965، والسيليكات غير العضوية.

ولتشكيل منتج وفقا للاختراع الحالي يمكن أيضا بشكل مفيد استخدام روابط أساسها سلفو ألومينات الكالسيوم، مثل المركبات الموصوفة في براءات الاختراع و / أو طلبات براءات الاختراع WO2006/18569، EP -A- 1306356 وEP -A- 0181739، فضلا عن تلك المشتقة من خبث سلفو ألومينات الكالسيوم الموصوفة في مراجعة "الكيمياء الحديثة لإنتاج واستخدام الأسمنت المستدام" بواسطة John W. Phair، الكيمياء الحديثة، 2006، 8، 763-780، وخاصة القسم 5-3 في الصفحة 776، ومن خبث سلفو ألومينات الكالسيوم الموصوف في المقالة "أسمنت سلفو ألومينات الكالسيوم - الأسمنت منخفض الطاقة، والأسمنت المخصوص" لـ J.H. Sharp وآخرون، التقدم في أبحاث الأسمنت، 1999، 11، رقم 1، ص 3-13. وبدلا من ذلك، يمكن أيضا على نحو مفيد استخدام أسمنت ألومينات وسلفو ألومينات حديدية، كما هو موصوف في التقدم في أبحاث الأسمنت، 1999، 11، رقم 1، يناير، 15- 21.

ووفقا للاختراع الحالي، قد يستخدم الأسمنت المحفز ضوئيا أيضا لتصنيع المنتجات، وهذا يعني، روابط لها نشاط محفز ضوئيا والتي يتم الحصول عليها عن طريق الإضافة إلى الخليط محفز ضوئي قادر على أكسدة - في لوجود الضوء، الهواء والرطوبة - الملوثات العضوية وغير العضوية المتواجدة في البيئة.

ويمكن اختيار المحفز الضوئي من أي مركب قادر على أكسدة، في وجود الضوء، الأكسجين والماء، الملوثات التي تتلامس مع سطح التركيبات السمنتية الخواص في الحالة المتصلبة، لأنه في

الطبيعة فهذا لا يؤثر بشكل مضاد للإنتاجية على خصائص الفيزيوكيميائية للتركيبات الأسمنتية الخواص المستخدمة في الاختراع. والمحفز المفضل وفقا للاختراع الحالي هو أكسيد التيتانيوم أو أحد مكوناته وبشكل أكثر نمطية هو أكسيد التيتانيوم على الأقل جزئيا في شكل أناتاز. وعبارة "أكسيد التيتانيوم على الأقل جزئيا في شكل أناتاز" يعني أن جزيئات أكسيد التيتانيوم لها بنية أناتاز في 5 ٪، ويفضل 25 ٪، ويفضل أكثر 50 ٪ على الأقل، ويفضل أكثر أيضا 70٪ على الأقل، كنسب مئوية بالوزن من أكسيد التيتانيوم الكلي. وأمثلة الأسمنت المحفز ضوئيا هي المنتجات من المدى TX (Italcementi)، مثل TX Arca®، TX Aria®.

وفي نموذج مفضل للاختراع، تكون الروابط المستخدمة هي أسمنت سلفو ألومينات Alipre ® أسمنت من Italcementi، والأسمنت البورتلاندي Ultracem ® 52، 5R من Italcementi، وأسمنت Italbianco® 52، 5R من Italcementi وأسمنت TX Arca® من Italcementi.

وقد تشتمل تركيبة تصنيع المنتج وفقا للنموذج الخامس من الاختراع الحالي اختياريا أيضا على أنهيدريد أو جبس.

ووفقا للاختراع الحالي، فإن النسبة بين كمية الرابط الهيدروليكي كنسبة مئوية بالوزن وكمية الركام الكلية كنسبة مئوية بالوزن من وزن التركيبة تكون أقل من 1، ويفضل أن تكون في المدى من 5 ٪ إلى 60 ٪، ويفضل أكثر من 10٪ إلى 50 ٪، ويفضل أكثر أيضا من 15٪ إلى 40 ٪.

2- قد يشتمل الركام أو العوامل الخاملة، التي تعرف أيضا باسم الركام الخامل، وفقا للاختراع الحالي على:

- مواد دقيقة مثل مواد مالئة، ومساحيق ورمال محددة في معيار UNI EN 206، وبتعبير مادة مالئة وفقا للاختراع سيتم فهم جزء مواد دقيقة له قطر أقصى، d_{max}، يساوي 40 ميكرون؛

- مواد غير دقيقة لها d_{max} أكبر من 40 ميكرون.

النسبة المئوية للمادة المالئة بالنسبة لتلك الخاصة بالركام، على النحو المحدد وفقا للاختراع الحالي، يفضل أن تكون في المدى من 15٪ إلى 60 ٪.

الركام الذي يكون له قطر أقصى d_{max} لا يزيد عن ثلث سُمك المنتج ويفضل أن يكون القطر الأقصى d_{max} للركام أقل من ثلث سُمك المنتج. والقيمة النموذجية لـ d_{max} وفقا للاختراع هى 1.5 مم، المناظرة لسُمك منتج لا يزيد عن 4.5 مم.

وعن طريق الدلالة غير التحديدية، فإن مدى سُمك المنتج الأسمنتي الخواص محل الاهتمام للأغراض المقصودة هو بشكل عام 3-50 مم.

وقد يتم اختيار الركام على نحو مفيد من الركام الجيري، من الكوارتز أو المواد السيليكو - جيرية، من أي شكل، أو سحق، أو كروية، على سبيل المثال الرخام المسحوق، والسيراميك، وأيضا من أنواع جعلت أخف وزنا لخفض الوزن النهائي للمنتج.

وفي نموذج مفضل للاختراع، يشتمل الركام معا على الأجزاء التالية : الركام الذي له قطر في المدى من 0.20-0.35 مم، الركام الذي له قطر في المدى من 0.60-0.80 مم، الركام الذي له قطر في المدى من 1.00-1.50 مم، مادة مالئة لها قطر في المدى من 0.10- 40 ميكرومتر، مسحوق له قطر في المدى من 0.1 إلى 0.8 مم، حبيبات رخام لها قطر في المدى من 0.1 إلى 100 ميكرومتر، حبيبات رخام لها قطر في المدى من 0.1 إلى 0.60 مم.

وفي نموذج مفضل آخر من الاختراع، يكون الركام المستخدم هو بشكل خاص الركام التالي المعرف باسم أ، ب، ج، د، هـ، و، و ز على التوالي :

أ – الجزء المسمى "113" من الركام الرسوبي السيليكو – جيري من شركة Sataf، له قطر في المدى من 0.20-0.35 مم،

ب – الجزء المسمى "103" من الركام الرسوبي السيليكو – جيري من شركة Sataf، له قطر في المدى من 0.60-0.80 مم،

ج – الجزء المسمى "117و" من الركام الرسوبي السيليكو – جيري من شركة Sataf، له قطر في المدى من 1.00-1.50 مم،

د – ركام جيري من نوع المادة المالئة له قطر في المدى من 0.1 إلى 40 ميكرومتر، من شركة Cremaschi،

هـ – ركام جيري من نوع المسحوق له قطر في المدى من 0.1-0.8 مم، من شركةCremaschi ،

و – حبيبات رخام "دقيقة جدا" لها قطر في المدى من 0.1-100 ميكرومتر، من شركة Valli Granulati،

ز – حبيبات رخام "خالية من الغبار" لها قطر في المدى من 0.10- 0.60 مم، من شركة Valli Granulati، بألوان أبيض كارارا وأبيض زاندوبيو.

وفيما يتعلق بالمتطلبات المذكورة أعلاه للقطر الأقصى للركام بالنسبة لسُمك المنتج النهائي، يتم عندئذ تحسين مقدار النسبة المئوية النسبية للركام ذو الأبعاد المختلفة وذلك للحصول على الخشونة المنخفضة المطلوبة؛ وعلاوة على ذلك، تساهم الخشونة المذكورة في منح خصائص انسيابية الملاط المهيأة للصب بالقالب، وخاصة الميوعة المرتفعة، قابلية التشغيل لفترات طويلة للمدة اللازمة للصب، وغياب ظاهرة الفصل قبل التصلب، وحماية الخواص الميكانيكية النهائية للمنتج المتصلب.

وبعض الركام، مثلما في حالة الرخام المسحوق الملون، يؤدي كذلك وظيفة جمالية، وأكثر تحديدا، فهو قادر على إضفاء خصائص معينة من الألوان وتدرج اللون أو التحبيب على المنتج واستنساخ مظهر الحجر الطبيعي.

واختياريا، قد يحتوي الخليط أيضا على واحدة أو أكثر من المواد المساعدة التي يشيع استخدامها في هذا المجال، مثل شحنات معدنية أو بوزولانية الأصل، وأصباغ عضوية و / أو غير عضوية إلخ. وسوف يكون مفهوما أن الشحنات المعدنية أو البوزولانية ستكون مثل السيليكا الدقيقة، غبار السيليكا، الخبث، الرماد المتطاير، الميتاكاولين، البوزولانات الطبيعية، الحجر الجيري الطبيعي، وكربونات الكالسيوم المترسبة.

3- ومن أجل تصنيع المنتج وفقا للاختراع الحالي، يجب أن تحتوي التركيبة البادئة الأسمنتية الخواص على عامل واحد على الأقل مضاد للانكماش أو إضافة لها القدرة على الحد من الانكماش الناتج عن الرطوبة، في الطور السائل أو الطور الصلب. وتشتمل هذه العوامل المضادة للانكماش، والمعروفة أيضا باسم SRAs (عوامل تقليل الانكماش) على مجموعة واسعة من الجليكولات والداى أولات، أو البولي أولات، أو الإيثرات الجليكولية، أو خليط من مشتقات الإيثرات الجليكولية، وتكون مسؤولة عن الانخفاض في التشوه الناتج عن الانكماش خلال كل فترة تشغيل المنتج المتصلب. ويمكن إضافة الجير في توليفة معه.

وفي جانب مفضل للاختراع، فيما يتعلق بالإضافة المضادة للانكماش 3، يتم استخدام منتج Espandex المتاح تجاريا من Axim في محلول مائي، أو كإيثرات جليكولية أو خليط من مشتقات الإيثرات الجليكولية، ومنتج Shape 920 المتاح تجاريا من Elotex، في صورة صلبة.

4- وفقا للاختراع الحالي، يجب أن تحتوي التركيبة البادئة الأسمنتية الخواص على عامل ملدن فائق واحد على الأقل أو إضافة، ويفضل اختيارها من بوليمرات من النوع عديدة الكاربوكسيل،

وتضاف إما في الطور الصلب أو في صورة محلول مائي. وفي نموذج مفضل للاختراع، يتم اختيار الملدنات الفائقة عديدة الكاربوكسيل من بين المنتج Cimfluid Adagio P1 المتاح تجاريا من Axim في صورة صلبة، أو منتج Driver 72 Axim في صورة سائلة.

ويسمح الاستخدام المشترك لمكونات الملدنات الفائقة 4 والإضافة المضادة للانكماش 3 بتحسين خصائص الانسيابية المنشودة على الوجه الأمثل، مع نسبة منخفضة من المياه – الرابط، وانكماش بسبب الرطوبة منخفض بشكل ملحوظ مقاس حتى 28 يوما. وسوف يكون مفهوما أن نسبة المياه – الرابط هى النسبة بين كمية المياه الكلية المستخدمة في صياغة التركيبة وكمية المادة الرابطة الهيدروليكية 1 كما تم تعريفها مسبقا.

ويسمح الاستخدام المشترك لمكونات الملدنات الفائقة 4 والإضافة المضادة للانكماش 3 بتحسين خصائص الانسيابية المنشودة على الوجه الأمثل، مع نسبة منخفضة من المياه – الرابط، وانكماش بسبب الرطوبة منخفض بشكل ملحوظ مقاس حتى 28 يوما. وسوف يكون مفهوما أن نسبة المياه – الرابط هى النسبة بين كمية المياه الكلية المستخدمة في صياغة التركيبة وكمية المادة الرابطة الهيدروليكية 1 كما تم تعريفها مسبقا.

6- لغرض رئيسي هو منح عدم إنفاذية المياه للمنتج الأسمنتي الخواص النهائي عن طريق الحد من امتصاص الماء منه بواسطة الخاصية الشعرية، فإن التركيبة المائع البادئة وفقا للنموذج المفضل للاختراع الحالي تشتمل على عامل واحد على الأقل طارد للمياه (المكون 6 من التركيبة). ويمكن اختيار العامل المذكور من بين مجموعة واسعة من المركبات العضوية مثل أوليات الصوديوم، أو مواد سيليكون عضوي مثل ألكوكسي سيلانات.

وفي جانب مفضل للاختراع، يتم استخدام Ligaphob N (T) 90 من Peter Greven (90 ٪ أوليات صوديوم مسحوقة) أو Seal 200 من Elotex (ألكيل أوكسي سيلان) كعامل طارد للمياه 6، في صورة صلبة.

وبالإضافة إلى المكونات المذكورة أعلاه، فإن التركيبة التي في شكل ملاط قابل للصب المستخدمة لتصنيع المنتج والتي هى موضوع الاختراع الحالي قد تحتوي على مواد مضافة مختلفة أخرى لتكييف خصائص الرابط بدقة مع متطلبات محددة. وقد تكون أمثلة هذه الإضافات هى منظمات التصلد، معدلات الإنسيابية أو معدلات الخواص الفيزيوميكانيكية، مثل، على سبيل المثال، مواد السليلوز أو اللاكتيك، الممددات، حاملات الهواء، عوامل إطلاق الهواء، عوامل مكافحة الرغوة بما في ذلك، على سبيل المثال، مركبات ألكوكسي سيلات على ناقل غير عضوي، مثل منتج Agitan P845 المتاح تجاريا. وهذه الإضافات اختيارية لأغراض الاختراع.

وقد يشتمل الخليط الأسمنتي الخواص والذي هو موضوع الاختراع الحالي أيضا على إضافة من ألياف ذات طبيعة مختلفة، مثل الألياف غير العضوية مثل الألياف المعدنية أو ألياف الزجاج والولاستونيت، والألياف العضوية مثل الألياف التي أساسها كحول البولي فينيل أو البولي بروبيلين أو ألياف الأراميد، والتي يتم اختيارها على أساس التطبيق النهائي. ويمكن إضافة هذه الألياف كما هى، أو أيضا في شكل طبقات رقيقة أو شبكات سلكية، ويمكن استخدامها للحد من هشاشة المنتج الأسمنتي الخواص، ويتم اختيارها وفقا للخصائص النهائية للمنتج واستخدامه.

ولإضفاء فهم أفضل لخصائص ومزايا الاختراع، يتم فيما يلي عرض مثال غير تحديدي لطريقة لتصنيع منتج أسمنتي الخواص والذي هو موضوع الاختراع.

الخطوة الأولى هي الخلط الجيد للمكونات المذكورة من 1 إلى 4، اختياريا مع المكون 6، بدون ماء المكون 5، ثم يضاف الماء 5 لتحقيق ملاط مائع بدرجة عالية، ويتم تمديد الخلط لفترة متغيرة

تبعا للخلاط المستخدم. ثم يتم سكب الملاط المائع بدرجة عالية في قوالب الصب والتي تضفي على المنتج الهندسة النهائية وشكل الخشونة السطحية المطلوب. والقوالب يفضل أن تكون قوالب صب لها جدران رأسية.

ويتم شحن خلاط من النوع الكوكبي بما يلي:

- مادة صلبة، خليط أساسه أسمنتي، يشتمل على واحد أو أكثر من مكونات يتم اختيارها من الأسمنت، الرمل، الركام، شحنات معدنية أو بوزولانية الأصل، إضافات في صورة صلبة، معدلات للإنسيابية، ألياف، أصباغ

- مياه، مخزنة في موزع للسائل،

- أي إضافات في صورة سائلة.

ويتم خلط مكونات الطور الصلب في خلاط من النوع الكوكبي لفترة يفضل أن تكون في المدى من 30 ثانية إلى 5 دقائق، بناءا على خصائص الخليط ودرجة الحرارة الخارجية، حتى يتم الحصول على خليط متجانس. ثم تضاف المكونات السائلة، بما في ذلك المياه، ويستمر الخلط لفترة في المدى من 30 ثانية إلى 10 دقائق، ومرة أخرى بناءا على خصائص الخلاط ودرجة الحرارة الخارجية. ويتم سكب الملاط في الحالة الباردة الذي تم الحصول عليه هكذا عن طريق قناة مناسبة في قوالب لها خشونة سطحية ميكرومترية.

وفي نموذج بديل، للحد من هشاشة المنتجات ذات مساحة السطح الأكبر داخل القالب، يتم وضع شبكة تقوية في المكان، والتي تظل مغمورة في الكتلة المصبوبة. وتمكن السيولة المرتفعة من الملء المتجانس للقالب، بالاشتراك مع تطبيق الاهتزازات لضغط الكتلة المصبوبة وتعزيز هروب أي هواء ميكانيكي محتجز. ويفضل استخدام القوالب المعدنية من النوع المستخدم للتطبيقات

الأسمنتية، ويتألف من نصفين متزاوجين السطح الداخلي لهما مغلف بمواد مثل البولي إيثيلين تيريفثالات، على سبيل المثال Mylar® وما شابه ذلك، البولي كربونات، البولي أميد، بولي ميثيل ميثاكريلات وما شابه ذلك، يمكنها إضفاء الخصائص السطحية والخشونة على المنتج الأسمنتي الخواص والتي هي موضوع الاختراع الحالي. ويفضل أكثر أيضا أن يتم اللجوء إلى استخدام قالب يتكون بالكامل من المواد البلاستيكية المذكورة أعلاه التي يمكنها إضفاء الخصائص السطحية والخشونة على المنتج الأسمنتي والتي هي موضوع الاختراع الحالي، دون الحاجة إلى اللجوء إلى زوج القالب / القالب المضاد.

وبعد 24 ساعة يكون من الممكن إزالة المنتج من القالب من أجل إخضاعه لخطوة تخفيض نسبة الرطوبة (تجفيف)، والتي تحدث من خلال الإبقاء عليه في وضع رأسي، ويفضل في غرفة مكيفة الهواء إلى 20° م ورطوبة نسبية 55 ٪.

وبالتالي يتم تصنيع منتجات أسمنتية تختلف في الشكل ومنخفضة السُمك، بناءا على التطبيق النهائي.

وفي المنتجات وفقا للاختراع الحالي، يتم الحصول على قياس خشونة السطح، المتوسط الحسابي Ra، عن طريق مقياس الشكل الضوئي بدون تلامس، مثل Talysurf CCI Lite ثلاثي الأبعاد (تايلور – هوبسون)، المجهز بمرحلة آلية وضبط بؤري ذاتي. ويستخدم النظام قياس تداخل الضوء الأخضر في عملية المسح للحصول على صور وقياسات الأجزاء التي يتم تحليلها، وتوفير معلومات كمية عن بنية السطوح دون تلامس مادي مع النظام المذكور.

والبيانات ثلاثية الأبعاد التي تميز الأسطح والتي يمكن الحصول عليها هي كما يلي :

متغيرات الارتفاع : Sq، SSK، Sku، SP، Sv، Sz، Sa، التي تعرف وفقا لمعيار ISO 25178؛

متغيرات الكوكبية : FLTt، FLTp، FLTv، FLTq التي تعرف وفقا لمعيار ISO 12781؛

والبيانات ثناثية الأبعاد التي تميز السطح والتي يمكن الحصول عليها باستخدام التقنية الموصوفة هي كما يلي :

متغيرات الارتفاع – شكل الخشونة : Rp، Rv، Rz، Rc ، Rt، Ra، Rq، RsK، Rku، المحددة وفقا لمعيار ISO 4287؛

متغيرات التباعد – شكل الخشونة : RSm، Rdq، المحددة وفقا لمعيار ISO 4287؛

متغيرات الذروة – شكل الخشونة : RPc، المحددة وفقا لمعيار ISO 4287.

والاختراع له أيضا هدف وحدة فلطائية ضوئية بطبقة رقيقة تتميز بأنها تشتمل على المنتج الأسمنتي الخواص المحدد أعلاه كركيزة لوضع الطبقة الرقيقة الفعلية.

وفي حالة استخدام الركائز المذكورة أعلاه للترسيب المتعاقب للخلايا الفلطائية الضوئية بالطبقة الرقيقة مثل CIGS، يفضل إخضاع البلاطة الأسمنتية الخواص وفقا للاختراع الحالي لاختبار مقاومة ظروف التفريغ التي تتطلبها عملية ترسيب الطبقة الرقيقة. وقد أظهر التغير المسجل في خشونة السطح توافقية الركيزة الأسمنتية الخواص مع الظروف المحاكاة لعملية وضع الطبقة الفلطائية الضوئية الرقيقة التي تستند عليها CIGS. وبالتالي، فحتى اختبار دوام العينة لمدة ساعة واحدة عند 500 °م لا يجب أن ينطوي على تغيرات في شكل الخشونة والتي تكون مهمة لأغراض وضع طبقة رقيقة من نوع CIGS.

ولقد تم الحصول على قياس تجعد اللوح عن طريق نظام انكماش طبقة رقيقة يتكون من وحدتين ليزر متحاذيتان أفقيا، والذي يقيس الإزاحة النسبية بالميكرومترات عند موضعين (مركز وأحد أركان اللوح) مختارين كمرجع، كدالة في الزمن. ويتم جمع البيانات المكتسبة بواسطة مسجل بيانات

ويتم تشغيلها حتى يمكن تقدير الإختلافات الحجمية التي مر بها اللوح مع مرور الوقت. وقد تم قياس القيمة المأخوذة كمرجع بعد 28 يوما من نضوج المنتج.

وبشكل عام، يتم تكييف منتج منخفض السُمك وفقا للاختراع للاستخدام غير الهيكلي، وبصورة رئيسية كعنصر طلاء معماري أو كركيزة مناسبة ليتم تغطيها بطبقة رقيقة لها خصائص فلطائية ضوئية بحيث تشمل وحدة فلطائية ضوئية بطبقة رقيقة والتي تكون متصلة، متجانسة ورقيقة قدر الإمكان، ومتوافقة وظيفيا وجماليا على حد سواء مع السياق المعماري المحيط.

وسوف يكون مفهوما بتعبير وحدة فلطائية ضوئية بطبقة رقيقة أنها أي وحدة تنتج وفقا لتكنولوجيا الطبقات الرقيقة، التي تستند إلى استخدام السيليكون غير المتبلور، CIS أو CIGS وCdTE أو على مكونات ذات طبيعة عضوية أو هجينية (عضوية - غير عضوية). وفي جانب مفضل للاختراع، يتم أخذ وضع المنتج الأسمنتي الخواص كركيزة لتكنولوجيا CIGS في الاعتبار.

وفي ضوء وضع طبقة فلطائية ضوئية رقيقة من نوع CIGS، فإن الركائز، والتي تصنع عادة من البلاستيك أو مواد زجاجية، يجب أن يكون لها أسطح ذات متوسط حسابي لخشونة السطح وأدنى سماكات، بالنسبة إلى تطبيق معين.

بالتالي فإن المتوسط الحسابي الحرج لخشونة الدعم أو الركيزة على النحو المحدد أعلاه لأغراض الاختراع يكون أقل عموما من السُمك المتوسط للطبقة الرقيقة التي لها خصائص فلطائية ضوئية ليتم وضعها على الركيزة المذكورة، والتي تكون في الحدود النانومترية، وبالتالي يكون من الممكن إنتاج الوحدات الفلطائية الضوئية بالطبقة الرقيقة مثل CIGS، والتي تكون متصلة ومتجانسة مع الاستخدام المخفض للمادة التي لها خصائص فلطائية ضوئية.

والغرض من المنتجات الأسمنتية مسبقة الصنع التي هي موضوع الاختراع الحالي هو استخدامها في قطاع البناء والتشييد، ويفضل للتطبيقات غير الهيكلية مثل عناصر الطلاء والتغطية من كلا النوعين الأفقي والرأسي، مثل البلاطات، واجهات التهوية، ألواح ملء الفراغات، والعناصر الزخرفية أو التكسية للجدران الداخلية.

وهذه الركائز الأسمنتية الخواص مناسبة بشكل خاص لمجال ما يسمى *بالفلطائية الضوئية لتكامل البناء* (*BIPV*) للتكامل المثالي للوحدات الفلطائية الضوئية في السياق المعماري الحضري. والتطبيقات المثالية لمنتجات وبلاطات الأنظمة الفلطائية الضوئية هي: ألواح كسوة الواجهات، لوحات السياجات، الأسقف الكابولية، ألواح وبلاط الأرضيات، والعناصر الواقية من الشمس، وأنظمة الحماية الشمسية.

والأمثلة التالية للتركيبة في تحضير منتج أسمنتي الخواص وفقا للاختراع توضح الاختراع بدون أي شكل من أشكال الحد من مجاله. وهنا، تتم الاشارة إلى الركام المحدد أعلاه بـ A، B، C، D، E، F و G.

مثال 1:

يتم خلط المكونات الصلبة المبينة في الجدول 1 أدناه في خلاط هوبارت مكثف لمدة 3 دقائق.

الجدول 1

المكونات	الوزن ٪
أسمنت Ultracem ® 52، 5R (Italcementi)	17.3
مادة مالئة D	20.8
مسحوق E	11.2
ركام A	11.2

ركام B	15.1
ركام C	15.0
Driver 72 Axim إيطاليا	0.4
Espandex 2000	0.4
ماء	8.6

ثم تضاف المكونات السائلة، بما في ذلك المياه، ويستمر الخلط لفترة تساوي ثلاث دقائق كدالة في خصائص الخليط ودرجة الحرارة الخارجية. وأقصى قطر للركام المستخدم هو ذلك الخاص بالركام C، ويساوي 1.5 مم.

ويتم صب الملاط في الحالة الجديدة والذي تم الحصول عليه هكذا وذلك عن طريق قناة مناسبة في قوالب لها خشونة سطح نانومترية. وتسمح السيولة المرتفعة بالملء المتجانس للقالب، وأيضا عن طريق الاهتزازات لضغط الكتلة المصبوبة. ويفضل أن يتم اللجوء إلى استخدام قوالب معدنية من النوع المستخدم للتطبيقات الأسمنتية، ويتألف من نصفين متزاوجين السطح الداخلي لهما مغلف بالبولي كربونات، يمكنها إضفاء الخصائص السطحية والخشونة على المنتج الأسمنتي الخواص والتي هي موضوع الاختراع الحالي. والهندسة الرأسية للقالب تمكن من الحد الفعال لظاهرة التجعد بسبب انكماش البلاستيك والذي يتفاقم أكثر بالصب في قوالب صب أفقية، مفتوحة.

وبعد 24 ساعة يكون من الممكن إزالة المنتج من القالب لإخضاعه لخطوة تخفيض نسبة الرطوبة (تجفيف)، والتي تحدث من خلال الإبقاء عليه في وضع رأسي، ويفضل في غرفة مكيفة الهواء إلى 20 °م ورطوبة نسبية 55 ٪. ويتم الحصول على منتج أبعاده 40×40 سم وسُمك يساوي 5 مم، والذي يتعرض لظروف تغير الضغط حتى يصل تدريجيا إلى 10^{-7} ملي بار.

وكان قياس خشونة السطح Ra وفقا لمعيار ISO 4287 هو 150 نانومتر؛ وتم قياس تجعد السطح حيث يساوي 850 ميكرومتر.

ويستخدم المنتج المصنع بهذه الطريقة كبلاطة لتطبيقات الوحدة الفلطائية الضوئية CIGS بالطبقة الرقيقة.

مثال 2:

تم خلط المكونات الصلبة المبينة في الجدول 2 أدناه في خلاط هوبارت مكثف لمدة 3 دقائق.

الجدول 2

المكونات	الوزن ٪
أسمنت Ultracem ® 52، 5R (Italcementi)	17.2
مادة مالئة D	20.8
مسحوق E	11.1
ركام A	11.1
ركام B	15.1
ركام C	14.9
Driver 72 Axim إيطاليا	0.4
Seal 200 Elotex	0.3
Espandex 2000	0.4
Agitan P845 Munzing Chemie	0.1
ماء	8.6

ثم تضاف المكونات السائلة، بما في ذلك المياه، ويستمر الخلط لفترة تساوي ثلاث دقائق كدالة في خصائص الخليط ودرجة الحرارة الخارجية. وأقصى قطر للركام المستخدم هو ذلك الخاص بالركام C، ويساوي 1.5 مم.

ويتم صب الملاط الحالة جديدة الذي تم الحصول عليه هكذا وذلك عن طريق قناة مناسبة في قوالب لها خشونة سطح نانومترية. وتسمح السيولة المرتفعة بالملء المتجانس للقالب، وأيضا عن طريق الاهتزازات لضغط الكتلة المصبوبة. ويفضل أن يتم اللجوء إلى استخدام قوالب معدنية من النوع المستخدم للتطبيقات الأسمنتية، ويتألف من نصفين متزاوجين السطح الداخلي لهما مغلف بالبولي كربونات، يمكنها إضفاء الخصائص السطحية والخشونة على المنتج الأسمنتي الخواص والتي هي موضوع الاختراع الحالي. والهندسة الرأسية للقالب تمكن من الحد الفعال لظاهرة التجعد بسبب انكماش البلاستيك والذي يتفاقم أكثر بالصب في قوالب صب أفقية، مفتوحة.

وبعد 24 ساعة يكون من الممكن إزالة المنتج من القالب لإخضاعه لخطوة تخفيض نسبة الرطوبة (تجفيف)، والتي تحدث من خلال الإبقاء عليه في وضع رأسي، ويفضل في غرفة مكيفة الهواء إلى 20 °م ورطوبة نسبية 55 ٪. ويتم الحصول على منتج أبعاده 40×40 سم وسُمك يساوي 5 مم، والذي يتعرض لظروف تغير الضغط حتى يصل تدريجيا إلى 10^{-7} ملي بار.

وكان قياس خشونة السطح Ra وفقا لمعيار ISO 4287 هو 70 نانومتر؛ وتم قياس تجعد السطح حيث يساوي 700 ميكرومتر.

ويستخدم المنتج المصنع بهذه الطريقة كبلاطة لتطبيقات الوحدة الفلطائية الضوئية CIGS بالطبقة الرقيقة.

مثال 3:

وبالتقدم بشكل أساسي كما هو موضح في المثال 2، ولكن باستخدام المكونات الموصوفة في الجدول 3 أدناه، تم إنتاج لوحة لواجهة تهوية لأغراض جمالية.

الجدول 3

المكونات	الوزن ٪
أسمنت Ultracem ® 52، 5R (Italcementi)	17.2
مادة مالئة D	20.7
مسحوق E	11.1
ركام A	11.1
ركام B	15.0
ركام C	14.8
Cimfluid Adagio P1	0.4
Seal 200 Elotex	0.3
Shape 920 Elotex	0.4
Agitan P845 Munzing Chemie	0.1
Pigmento Rosso 1020 Siof	0.4
ماء	8.6

سُمك البلاطة، بمساحة تساوي 60 × 100 مم^2، هو 15 مم.

وكان قياس خشونة السطح Ra وفقا لمعيار ISO 4287 هو 500 نانومتر؛ وتم قياس تجعد السطح حيث يساوي 350 ميكرومتر.

مثال 4:

وبالتقدم بشكل أساسي كما هو موضح في المثال 2، ولكن باستخدام المكونات الموصوفة في الجدول 4، تم الحصول على عنصر مقاوم للشمس.

الجدول 4

المكونات	الوزن ٪
أسمنت Ultracem ® 52، 5R (Italcementi)	17.2

مادة مالئة D	20.8
مسحوق E	11.1
ركام A	11.1
ركام B	15.1
ركام C	14.9
Driver 72	0.4
Seal 200 Elotex	0.3
Espandex 2000	0.4
Agitan P845 Munzing Chemie	0.1
ماء	8.6

سُمك اللوحة، بمساحة 40 × 40 سم، هو 25 مم. وكان قياس خشونة السطح Ra وفقا لمعيار ISO 4287 هو 400 نانومتر؛ وتم قياس تجعد السطح حيث يساوي 300 ميكرومتر.

وكان قياس النشاط الفلطائي الضوئي، المقيم وفقا لمشروع المواصفة القياسية UNI U87003040، على النحو التالي : تخفيض 70 ٪ في أكاسيد النيتروز NO_x.

مثال 5:

وبالتقدم بشكل أساسي كما هو موضح في المثال 2، ولكن باستخدام المكونات الموصوفة في الجدول 5، تم الحصول على لوحة تسييج لتطبيقات الخلايا الشمسية المرنة.

الجدول 5

المكونات	الوزن ٪
أسمنت Ultracem ® 52، 5R (Italcementi)	17.2
مادة مالئة D	20.8
مسحوق E	11.1

11.1	ركام A
15.1	ركام B
14.9	ركام C
0.4	Driver 72
0.3	Seal 200 Elotex
0.4	Espandex 2000
0.1	Agitan P845 Munzing Chemie
8.6	ماء

تم تغليف السطح الداخلي للقالب بـ Mylar® بدلا من البولي كربونات.

وكان سُمك لوحة التسييج هو 10 مم.

وكان قياس خشونة السطح، معبرا عنها بـ Ra وفقا لمعيار ISO 4287 هو 180 نانومتر.

مثال 6 المقارن:

تم استخدام التركيبة التالية إلى حدٍ كبير كما هو موضح في مثال 2 :

33.4	٪	CEM I 52.5 R
1.5	٪	ملاط من غبار السيليكا (مادة جافة)
8.7	٪	خبث
43.6	٪	ركام
12.6	٪	ماء
1.17	٪	ملدن فائق أكريليكي (مادة جافة)
0.29		نسبة الماء / الرابط

حيث كان للركام d_{max} تساوي 2 مم، حيث يكون المكون المضاد للانكماش III غير متواجد، وحيث تكون نسبة الرابط / الركام 77 ٪ تقريبا.

ولقد جرت محاولة لتصنيع بلاطة لاستخدامها في الوحدات الفلطائية الضوئية بالطبقة الرقيقة، لها سُمك 5 مم كما هو موصوف في المثال 1. ومع ذلك، فإن الركام – الذي كان له d_{max} أكبر من ثلث سُمك البلاطة – ظهر على السطح، مما أدى إلى عيوب واضحة مما جعل البلاطة غير مناسبة لترسيب الطبقة الرقيقة.

وبشكل عام فقد تلاحظ أن الخصائص النهائية لمنتج الاختراع الحالي هي نتيجة لتوليفة من مجموعة من الترتيبات الهيكلية وأحكام الطريقة، من تركيبة مادة ملاط المائع البادئة القابلة للصب، إلى قالب الصب المختار، مع هندسته وأسطحه الخاصة. وتقدم التوليفة التآزرية من هذه الترتيبات حلا فعالا لمشاكل التجعد التي تتواجد عادة في حالة المنتجات التي لها نسبة عالية من السطح / الحجم، وبالإضافة إلى ذلك فهو يمكن من الحصول على أسطح بخشونة منخفضة جدا. ويتم صب المنتج بدون ظواهر الانفصال أو النزف، ويكون هو الأمثل بصفة خاصة مع استخدام قوالب لها جدران رأسية مغلفة.

عناصر الحماية

1- منتج أسمنتي الخواص منخفض السُمك، وبصفة خاصة في شكل بلاطة لها تجعد وخشونة سطحية متحكم بهما، وتتميز بأنها يتم تصنيعها بواسطة الصب في قالب لتركيبة مائع تشتمل على:

1 - رابط هيدروليكي؛

2 - واحد أو أكثر من أنواع الركام؛

3 - عامل مضاد للانكماش؛

4 - عامل ملدن فائق؛

5 - مياه،

حيث تكون النسبة الوزنية للرابط الهيدروليكي المذكور في التركيبة أقل من تلك الخاصة بأنواع الركام المذكورة، وحيث يكون لأنواع الركام المذكورة قطر أقصى d_{max} لا يزيد عن ثلث سُمك المنتج،

وبالتالي يكون للمنتج النهائي متوسط حسابي لخشونة السطح Ra، مقاسا بواسطة مقياس الشكل الضوئي بدون تلامس، لا تزيد عن 500 نانومتر وتجعد، مقاسا بواسطة إنكماش الطبقة الرقيقة، لا يزيد عن 1500 ميكرون.

2- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن النسبة المئوية بالوزن من الرابط الهيدروليكي المذكور في التركيبة المذكورة ليس أكبر من 60 ٪ بالنسبة للركام المذكور.

3- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن سُمك المنتج النهائي يقع في المدى من 3-50 مم.

4- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن الركام 2 المذكور يشتمل على: مواد دقيقة مثل مواد مالئة، ومساحيق ورمال محددة في معيار UNI EN 206، وبتعبير مادة

مالئة سيتم فهم جزء مواد دقيقة له قطر أقصى، d_{max}، يساوي 40 ميكرون؛ مواد غير دقيقة لها d_{max} أكبر من 40 ميكرون.

5- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 4، يتميز بأن مقدار النسبة المئوية للمادة المالئة بالنسبة لتلك الخاصة بالركام يكون في المدى من 15٪ إلى 60 ٪.

6- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن الركام 2 يكون له قطر أقصى d_{max} أقل من ثلث سُمك المنتج.

7- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن الركام المذكور يشتمل معا على الأجزاء التالية : الركام الذي له قطر في المدى من 0.20-0.35 مم، الركام الذي له قطر في المدى من 0.60-0.80 مم، الركام الذي له قطر في المدى من 1.00-1.50 مم، مادة مالئة لها قطر في المدى من 0.10- 40 ميكرومتر، مسحوق له قطر في المدى من 0.1 إلى 0.8 مم، حبيبات رخام لها قطر في المدى من 0.1 إلى 100 ميكرومتر، حبيبات رخام لها قطر في المدى من 0.1 إلى 0.60 مم.

8- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 7، يتميز بأن الركام المذكور يشتمل على الأجزاء أ، ب، ج، د، هـ، و، و ز على التوالي :

أ - الجزء المسمى "113" من الركام الرسوبي السيليكو - جيري من شركة Sataf، له قطر في المدى من 0.20-0.35 مم،

ب - الجزء المسمى "103" من الركام الرسوبي السيليكو - جيري من شركة Sataf، له قطر في المدى من 0.60-0.80 مم،

ج - الجزء المسمى "117و" من الركام الرسوبي السيليكو - جيري من شركة Sataf، له قطر في المدى من 1.00-1.50 مم،

د - ركام جيري من نوع المادة المالئة له قطر في المدى من 0.1 إلى 40 ميكرومتر، من شركة

Cremaschi،

هـ - ركام جيري من نوع المسحوق له قطر في المدى من 0.1-0.8 مم، من شركة Cremaschi،

و - حبيبات رخام "دقيقة جدا" لها قطر في المدى من 0.1-100 ميكرومتر، من شركة Valli Granulati،

ز - حبيبات رخام "خالية من الغبار" لها قطر في المدى من 0.10- 0.60 مم، من شركة Valli Granulati، بألوان أبيض كارارا وأبيض زاندوبيو.

9- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأنه يتم اختيار العامل المضاد للانكماش 3 من الجليكولات، الداى أولات والبولي أولات أو مخاليط منها؛ أو الإيثرات الجليكولية، أو مشتقاتها أو مخاليط منها، اختياريا مع الجير.

10- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأنه يتم اختيار عامل التلدين الفائق 4 من بوليمرات عديدة الكاربوكسيل في الطور الصلب أو كمحلول مائي.

11- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن تركيبة المائع المذكورة تشتمل على عامل طارد للمياه باعتباره المكون الإضافي 4.

12- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 11، يتميز بأنه يتم اختيار العامل الطارد للمياه المذكور من مركبات أوليات الصوديوم أو مواد سيليكون عضوي، أو من ألكوكسي سيلانات.

13- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأنه يشتمل على عامل مضاد لتكون الرغوة.

14- منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن الرابط الهيدروليكي المذكور هو أسمنت محفز ضوئيا.

15- استخدام منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1 كعنصر معماري غير هيكلي أو كركيزة لعنصر مضاف كطبقة فلطائية ضوئية رقيقة.

16- المنتج وفقا لعنصر الحماية 1، يتميز بأنه في شكل لوحة لواجهة تهوية وللتسييج، أو بلاطات الأسقف، أو للألواح، أو عنصر واقٍ من الشمس.

17- وحدة فلطائية ضوئية بطبقة رقيقة، تتميز بأنها تشتمل، كركيزة للطبقة الرقيقة، على منتج أسمنتي الخواص بمتوسط حسابي لخشونة السطح Ra ليس أكبر من 500 نانومتر وتجعد ليس أكبر من 1500 ميكرومتر وفقا لعنصر الحماية 1.

18- طريقة لتصنيع منتج أسمنتي الخواص وفقا لعنصر الحماية 1، تتميز بأنها تتضمن مراحل خلط المكونات المذكورة من 1 إلى 4؛ وإضافة الماء لتشكيل ملاط سائل؛ وصب ملاط السائل المذكور في قالب صب؛ وتصليد وإزالة المنتج من القالب.

19- طريقة وفقا لعنصر الحماية 18، تتميز بأنه يتم استخدام قالب صب له جدران رأسية.

20- طريقة وفقا لعنصر الحماية 19، تتميز بأنها تستخدم قالب صب معدني له جدران رأسية للتطبيقات الأسمنتية يتكون من نصفى قالب - السطح الداخلي لهما مغلف على الأقل جزئيا أو كليا بمادة مختارة من البولي إيثيلين تيريفثالات، البولي كربونات، البولي أميد، البولي ميثيل ميثاكريلات، أو مواد أخرى مماثلة قادرة على منح متوسط حسابي لخشونة السطح Ra ليس أكبر من 500 نانومتر للمنتج الأسمنتي الخواص خلال خطوة الصب.

21- طريقة وفقا لعنصرى الحماية 19 و 20، تتميز بأنها تستخدم قالب صب معدني له جدران رأسية للتطبيقات الأسمنتية من النوع المتعدد، ويتألف من سلسلة من عدة جدران متباعدة بفاصل ومتزاوجة، مغلف داخليا جزئيا على الأقل أو كليا، ومهيأ لينتج في وقت واحد مجموعة من منتجات متساوية أو مختلفة السُمك.