



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33391 B1** (51) Cl. internationale : **C09D 1/00; C09D 1/10; C09D 1/12**
- (43) Date de publication : **03.07.2012**

-
- (21) N° Dépôt : **33411**
- (22) Date de Dépôt : **10.12.2010**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE CADI AYYAD, BOULEVARD PRINCE MY ABDELLAH, B.P. 511 MARRAKECH (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Alain LANTREIBECQ ; M'barek BENCHANAA**
- (74) Mandataire : **M'BAREK BENCHANAA**

-
- (54) Titre : **PROCEDE DE FABRICATION D'UN NOUVEAU TADELAKET MINERAL COMPOSITE**
- (57) Abrégé : CETTE INVENTION PORTE SUR DES AMÉLIORATIONS LIÉES À DES PERFORMANCES SUPÉRIEURES AU TADELAKT CONVENTIONNEL. CES AMÉLIORATIONS SONT OBTENUES PAR LE PRÉCÉDÉ SUIVANT : 1. CHAUX DE MARRAKECH TAMISÉE À 2MM À 0.25MM (CACO3)À 64%; 2. CHARGE (MÉTAMORPHISME 00-0.6 MM) À 20%; 3. RÉSINE ADJUVANT (HYPL) À 7%; 4. LIANT (GANG PULVÉRULENTE) À 9%. L'ENSEMBLE REPRÉSENTÉ UNE MASSE POUDREUX, ACCOMPAGNÉ INDIVIDUELLEMENT DE SON LIANT, CE DERNIER SERA INCORPORÉ APRÈS MACÉRATION LORS DE ÇA MISE EN OEUVRE. CETTE INVENTION VISE À FAIRE DU TADELAKT UN NOUVEAU REVÊTEMENT "TMC" OFFRANT : - UNE DURETÉ ET UNE DURABILITÉ; - UNE FLEXIBILITÉ; - UN ASPECT LISSE, BRILLANT, LUMINEUX ET PROFOND; - UNE TEXTURE TOUTE DOUCE AU TOUCHER; - REND LES MURS PLUS SAINS, PLUS ÉTANCHES ET PLUS ISOTHERMES. L'ORIGINALITÉ DE CETTE INVENTION RÉSIDE ÉGALEMENT DANS LE FAIT QUE LE TADELAKT MINÉRALE COMPOSITE EST PRÊT À L'EMPLPOI (MISE EN OEUVRE ADAPTÉE, GAIN DU TEMPS, MEILLEURE QUALITÉ, GARANTIE DE LA COLORIMÉTRIE ET SÉCURITÉ POUR LE CONSOMMATEUR,...) ET QUI PEUT ÊTRE APPLIQUÉ SUR DIFFÉRENTS SUPPORTS : CIMENT, BOIS, PLASTIQUE, CÉRAMIQUE, PLÂTRE, ACIER.

**PROCEDE DE FABRICATION
D'UN NOUVEAU TADELAKT MINERAL COMPOSITE "TMC"**

RESUME DE L'INVENTION

Cette invention porte sur des améliorations liées à des performances supérieures au Tadelakt conventionnel. Ces améliorations sont obtenues par le procédé suivant :

1. chaux de Marrakech tamisée à 2mm à 0.25mm (CaCO_3) à 64%;
2. Charge (métamorphisme 00-0.6 mm) à 20%;
3. Résine adjuvant (HYPL) à 7 %;
4. Liant (gang pulvérulente) à 9 %.

L'ensemble représenté une masse poudreuse, accompagné individuellement de son liant, ce dernier sera incorporé après macération lors de sa mise en œuvre.

Cette invention vise à faire du Tadelakt un nouveau revêtement "TMC" offrant :

- Une dureté et une durabilité ;
- Une flexibilité ;
- Un aspect lisse, brillant, lumineux et profond ;
- Une texture toute douce au toucher ;
- Rend les murs plus sains, plus étanches et plus isothermes.

L'originalité de cette invention réside également dans le fait que le Tadelakt Minérale Composite est prêt à l'emploi (Mise en œuvre adaptée, gain du temps, meilleure qualité, garantie de la colorimétrie et sécurité pour le consommateur,...) et qui peut être appliqué sur différents supports : Ciment, Bois, Plastique, Céramique, Plâtre, Acier.

03 JUL 2012

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention concerne la fabrication d'un "Tadelakt Mineral Composite" qui est à base de la chaux. Ce dernier matériau a été, depuis plusieurs millénaires, le principal liant dans la construction. Rejetée ces dernières années dans les pays occidentaux par l'émergence de nouveaux matériaux, elle a pourtant résisté et l'on redécouvre aujourd'hui ses multiples qualités aussi bien dans la décoration que comme élément de construction. En plus elle répond aux principales exigences actuelles :

- **L'environnement** : Les effets négatifs de la chaux sur l'environnement sont insignifiants. La matière première (une roche calcaire) est courante, sa transformation relativement simple ne produit pas de déchets polluants. Une fois transformée, la chaux est toujours recyclable.
- **L'économie** : De point de vue économique, la chaux offre le meilleur rapport qualité-prix pour la construction et reste l'un des liants le moins chers du marché.
- **Le confort** : Ses qualités de confort sont primordiales : imperméable à l'eau mais microporeuse, elle laisse respirer les murs. C'est un bon isolant phonique et thermique, et son alcalinité en fait un bon antiseptique.
- **Le fonctionnel** : souple et plastique, la chaux est agréable à manipuler. Elle se rétracte peu au séchage et peu se travailler longtemps.

Le Tadelakt, un revêtement mural et décoratif à base d'enduit à la chaux est un ancien matériau, utilisé par plusieurs civilisations antiques depuis de nombreux millénaires. On le retrouve au Maroc, et principalement à Marrakech, où l'on s'en servait traditionnellement pour les salles d'eau, hammams, et sols intérieurs.

A ce jour, le Tadelakt n'a subi aucune modification physique pour être adapté aux nouveaux matériaux dans le domaine de la construction. L'apparition de ces nouveaux matériaux, plus facile à manier et plus adapté aux intérieurs

contemporains, a limité son utilisation et tout ce qui concerne la chaux à cause des défauts qu'ils présentent au cours du temps (Fissures, Fragilité, Faible résistante aux chocs, Microporosité, Temps de séchage trop long,...).

Le procédé proposé ici se situe dans ce cadre et consiste à faire du tadelakt un produit plus performant, plus résistant aux intempéries et plus adapter aux nouveaux matériaux de construction afin d'offrir aux maîtres d'œuvres, décorateurs et architectes qui cherchent à allier l'esthétique, le sensuel et l'écologique, un revêtement mural plus noble qui s'adapte à toute les formes.

ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

La technique de fabrication du Tadelakt est très ancienne et utilise la chaux comme matériau de base dans son procédé classique. L'utilisation de la chaux dans la construction remonte à l'antiquité, Rome en avait fait son matériau de construction favori et les Grecs s'en servaient comme enduit et revêtement.

On ne dispose pratiquement pas de documents écrits sur les origines du Tadelakt à Marrakech, mais c'est une technique qui existerait depuis l'antiquité, elle a d'abord été utilisée pour rendre étanches les citernes qui servaient à conserver l'eau potable, on l'a ensuite employée dans les hammams, puis dans les palais. La Ménara de Marrakech reste la plus ancienne illustration de son utilisation puisque dans le jardin d'oliviers, on peut encore admirer le bassin central dont le Tadelakt date du XIII^e siècle. Ce sont des artisans berbères qui ont conservé cette technique d'une génération à l'autre. Le nom de Tadelakt provient du verbe 'dellek' qui signifie pétrir, comprimer.

Les techniques de fabrication ont évolué par la suite, avant l'apparition du savon noir, les anciens "maalems" utilisaient le blanc d'œuf pour faire glisser plus facilement leur galet. La couleur était obtenue à l'aide de pigments naturels comme le jaune d'œuf, le safran ou la terre rouge de Marrakech. Ce n'est que dans le XX^{ème} siècle que des pigments synthétiques ont été incorporés grâce à Bill Willis, un architecte américain épris de la Ville Rouge et de son artisanat. Il a tenté l'expérience, il y a juste une cinquantaine d'années et elle s'est révélée

concluante. Il s'agit d'une technique marocaine, apparentée au stuc italien, qui est originaire de la région de Marrakech, la chaux particulière qu'on y trouve, est appliquée directement comme enduit, avant d'être serrée avec un galet, puis polie avec du savon noir. Ce revêtement à base de chaux ne s'applique pas seulement sur les murs à l'intérieur et à l'extérieur, on le trouve aussi sur les sols, les baignoires, les bacs à douche, les lavabos, dessus de table, et bien sûr dans les hammams.

Les éléments nécessaires entrant dans le procédé classique de fabrication du tadelakt sont :

- La chaux, qui est obtenue sur place par calcination des roches calcaires de la région, possède des qualités spécifiques : la variété et la beauté du tadelakt viennent non seulement de la qualité de la chaux mais aussi des charges (sable fin, talc, poudre de marbre, argiles, cendres, diatomées, cellulose,...) qui lui sont mélangés.
- Les adjuvants (Agents mouillants, Rétenteurs d'eau, Stabilisateurs, Hydrofuges, Accélérateurs du séchage, Fluidifiant, Isolation thermique,...) sont des produits chimiques incorporés à faible dose mortier, afin de modifier certaines de ses propriétés de la chaux.
- Le pigment est une substance colorante en poudre. Il est à la base de matières colorantes provenant de terres naturelles, d'animaux, de pigments minéraux (Oxydes de fer, Rouge de Cadmium, Blanc de titane, Blanc de zinc, Bleu de cobalt,...). Son rôle est principalement d'apporter la couleur et l'opacité de la couche picturale.

Au cours de ces dernières années, on voit apparaître plusieurs techniques de fabrication de revêtements et leurs pigments. Le pigment le plus adapté pour la chaux sera donc celui qui résiste le mieux aux alcalis, à la lumière, à l'action des agents atmosphériques. Peu des pigments possèdent ces propriétés, c'est pourquoi certains prétendent souvent que la palette de couleurs de la chaux serait très réduite, mais cette affirmation nous semble inexacte, car avec les trois

couleurs fondamentales (rouge, jaune, bleu), la gamme chromatique peut être élargie à l'infinie.

La majorité des peintures et revêtements décoratifs commercialisés aujourd'hui contiennent des solvants et des additifs ayant des incidences sur l'homme et sur l'environnement. Aujourd'hui, la protection de l'environnement fait référence aux activités dont l'objectif est de réduire, d'atténuer ou d'éliminer les incidences environnementales des activités courantes, avant ou après leur réalisation. En effet, le consommateur est devenu plus conscient aux dangers que présente ses produits sur la santé et l'environnement, plus exigeant et plus avisé à la composition de chaque produit, il a tendance à revenir aux produits authentiques à base de matériaux naturels. Récemment le tadelakt est désormais prisé à travers le monde arabe (Maghreb, proche et Moyen Orient...), en Europe et aux Etats unis. De ce fait, sa technique se diffuse, se perfectionne et de plus en plus de professionnels en font leur spécialité.

L'objet principal de cette invention est la fabrication par un procédé innovant un nouveau Tadelakt écologique à base de matériaux composites. Sa composition naturelle et ses nombreuses possibilités décoratives constitue une solution réel pour réduire la pollution et protéger l'environnement, par rapport à d'autres solutions qui utilisent à ce jour des solvants à faible pourcentage, ceci demande des technologies plus chère et génèrent des déchets difficile à recycler.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention vise à proposer un procédé de fabrication d'un nouveau Tadelakt en utilisant des matériaux composites.

L'invention porte sur la formulation suivante :

- Chaux de Marrakech tamisée à 2mm à 0.25mm (CaCO_3) à 64%
- Charge (métamorphisme 00-0.6 mm) à 20%
- Résine adjuvant (HYPL) à 7 %
- Liant (gang pulvérulente) à 9 %

1) LA CHAUX

La chaux de Marrakech outre le faite d'être matériaux sain et naturel à des vertus écologiques. Elle est perméable à l'air et imperméable à l'eau laissant donc respirer les murs et leur support évitant ainsi la condensation. De part son PH élevé elle a des vertus fongicides et bactéricides, elle assainit le lieu qu'elle habille. Elle parfaitement adaptée aux salles d'eau car elle préserve de l'humidité et la chasse, elle est hydrofuge. Grâce à ses propriétés d'isolation thermique une pièce recouverte de Tadelakt garde la fraicheur même par grande chaleur. Cette chaux est réalisée à partir du calcaire des carrières proche de Marrakech. Après préparation, et lorsqu'elle appliquée sur une surface la chaux amorce sa prise, c'est le processus qui se fait par carbonations. Avec le gaz carbonique dans l'air la chaux redevient pierre de calcaire. Pendant le délai de pris qui plus au moins long l'enduit atout le temps d'épouser et d'accompagner le bâti dans ses variation grâce à sa qualité de souplesse.

2) CHARGE (POUDRE DE MARBRE)

La poudre de marbre est utilisée comme charge dans les enduits fins à la chaux, Le marbre est une pierre calcaire de haute densité, bien cristallisée. Ses couleurs proviennent souvent de la présence d'oxydes métalliques. Leurs couleurs et leurs duretés sont diverses grâce à leur contenance en calcite, Ses qualités de dureté conviennent bien pour les enduits.

3) PROTOCOLE OPERATOIRE

Le Mode opératoire pour la fabrication de 8 kg de "TMC" est le suivant :

1. Après ouverture de contenant, retirer le sac plastique contenant les liants et l'adjuvant, garder précieusement à l'abri de l'humidité
2. Remplir un seau en plastique de 5 litres d'eau propre, l'eau est un élément majeur si vous mettez trop d'eau ,il y aura une déshydratation trop rapide un mélange consistant sera plus solide
3. Ajouter les pigments par dose pour obtenir la couleur désirée
4. Remuer lentement la poudre, l'eau et les pigments
5. Laisser macérer 48 heures et remuer de temps en temps.

6. Après 48 heures ouvrir le sac plastique contenant les liants et les aditifs.
7. Incorporer les liants à votre pâte mélanger l'ensemble
8. Rajouter de l'eau si votre pâte est trop ferme

Le nouveau Tadelakt TMC est prêt à l'emploi.

Les étapes de la réalisation du tadelakt n'ont pas subi de modification par rapport au Tadelakt conventionnelle

Le nouveau Tadelakt fabriqué "TMC" selon le procédé présenté conduit à une qualité meilleure, permettant d'obtenir des enduits présentant plusieurs propriétés telles que :

- Produit purement minéral;
- Capacité de diffusion;
- Exempt de produit de synthèse;
- Odeur neutre;
- Insensible à la saleté;
- Hydrofuge;
- Action antiseptique (forte alcalinité);
- Peut s'appliquer sur un enduit à la chaux frais (technique de la fresque).

REVENDEICATIONS

Ce qui est revendiqué au niveau de cet invention est :

TMC Tadelakt minéral composite : Produire un Tadelakt d'une dureté plus élevé.

1. Procédé permettant d'améliorer les propriétés mécaniques du Tadelakt.
2. Une méthode selon les revendication1, caractérisé par une amélioration physique et mécanique de la chaux.
3. Un procédé selon les revendications 1 et 2 rendant le Tadelakt mieux adapter à la construction moderne.
4. Un procédé selon les revendications 1, 2 et 3 plus pratique à la commercialisation du produit et une application plus simple susceptible d'être mieux commercialiser en europe.
5. Un procédé selon les revendications 1,2,3, et 4 objet principal de cette invention est la fabrication innovant d'un nouveaux Tadelakt écologique et performant par rapport à d'autres solutions qui utilisent à ce jour des solvants à faible pourcentage.