

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 43486 B1** (51) Cl. internationale : **C09D 163/00; C09D 5/086; C09D 5/08**
- (43) Date de publication : **29.07.2020**

(21) N° Dépôt : **43486**

(22) Date de Dépôt : **18.10.2018**

(71) Demandeur(s) :

- **KHAMMOUR FATIMA , CTIBA - Complexe des centres techniques, Sidi Maarouf (MA)**
- **Centre Technique des Industries du Bois et de 'Ameublement, Complexe des Centres Techniques - Sidi Maarouf , Casablanca, 20550 (MA)**

(72) Inventeur(s) : **KHAMMOUR Fatima**

(74) Mandataire : **ELMATAR Moussa**

(54) Titre : **DÉVELOPPEMENT D'UN NOUVEAU REVÊTEMENT EPOXY ANTICORROSION EN UTILISANT LES POUDRES DE CACAO**

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte l'utilisation des poudres de cacao dans un revêtement anticorrosif à base de peinture époxy bi composant (résine + durcisseur). Le cacao en poudres a été utilisé comme un additif à un pourcentage de 10%. Le dit revêtement répond aux critères d'aptitudes des systèmes de peinture destinés à la protection contre la corrosion des ouvrages métalliques en acier correspondant à la classe « haute durabilité H » de la norme ISO 2944-1.

**DEVELOPPEMENT D'UN NOUVEAU REVTEMENT EPOXY ANTICORROSION EN
UTILISANT LES POUDRES DE CACAO**

ABREGE

La présente invention se rapporte l'utilisation des poudres de cacao dans un revêtement anticorrosif à base de peinture époxy bi composant (résine + durcisseur).

Le cacao en poudres a été utilisé comme un additif à un pourcentage de 10%.

Le dit revêtement répond aux critères d'aptitudes des systèmes de peinture destinés à la protection contre la corrosion des ouvrages métalliques en acier correspondant à la classe « haute durabilité H » de la norme ISO 2944-1.

DEVELOPPEMENT D'UN NOUVEAU REVTEMENT EPOXY ANTICORROSION EN UTILISANT LES POUDRES DE CACAO

DESCRIPTION

DOMAINE DE L'INVENTION :

[0001] La présente invention décrit l'utilisation de cacao dans les peintures anticorrosives pour la durabilité et les performances des revêtements et ainsi la résistance à la corrosion des subjectiles métalliques.

Le nouveau type de revêtement est appliqué sur un subjectile en acier, et il est classé dans la catégorie de corrosivité atmosphérique C3 (moyenne) avec une classe de durabilité « Durable ».

ETAT DE L'ART :

[0002] La corrosion des subjectiles métalliques est un problème industriel très important, l'intégrité structurelle de ces subjectiles qui peuvent être altérés par la corrosion est cruciale pour la sécurité des utilisateurs.

[0003] Il existe différentes façons de protéger les structures métalliques contre la corrosion, parmi eux, la protection par les revêtements de peintures reste la plus importante.

[0004] Les revêtements en poudre a connu un grand développement car leur procédé d'application permet de garantir des performances comparables avec une technique relativement compétitive, plus sûre et respectueuse de l'environnement.

Les revêtements époxydes sont les revêtements les plus largement utilisés pour protéger les objets métalliques de la corrosion en raison de ses propriétés de barrière élevées.

[0005] Néanmoins, les revêtements de protection sont généralement des matériaux faibles par rapport aux métaux, ce qui entraîne évidemment certaines limitations. Pour surmonter cet inconvénient, un certain nombre de stratégies de traitement des matériaux de revêtements sont été utilisées pour améliorer les performances et la durabilité des revêtements anticorrosives. Ces derniers temps, il y a eu une croissance remarquable de la production à grande échelle des systèmes de revêtements renforcés par des charges, des additifs, des pigments, etc. ce qui

donne des matériaux de revêtements structurés avec d'excellentes propriétés spécifiques. Il s'agit généralement d'améliorer les propriétés anticorrosives.

Dans ce cadre, la présente invention a pour objet d'améliorer un revêtement anticorrosif à base d'époxy en ajoutant le cacao en poudre comme un additif.

DESCRIPTION DE L'INVENTION :

[0006] L'objectif de cette nouvelle invention est d'utiliser les poudres de cacao dans la peinture époxy pour améliorer la protection anticorrosion des ouvrages métalliques.

[0007] Préparation : Le nouveau type de revêtement est caractérisé par le fait qu'il est constitué de résine époxy bi composant, avec un pourcentage de 10% d'un additif de poudres de cacao de référence (SR-EC).

D'autre part, un autre type de revêtement est utilisé comme une référence (SR-REF) de résine époxy bi composant sans additif.

[0008] Application : Les deux types de revêtements sont appliqués sur deux panneaux d'essai de type d'acier, leurs dimensions sont (150*100) mm².

Les surfaces des panneaux sont préparées selon les étapes suivantes :

- ✓ Décapage ;
- ✓ Dégraissage ;
- ✓ Rinçages ;
- ✓ Passivation.

[0009] Conditionnement : Les deux panneaux d'essais revêtus sont conditionnés pendant trois semaines dans l'atmosphère normale (Température : 20°C / Humidité 65%) avant essais.

[0010] Détermination de la résistance au brouillard salin neutre selon la norme ISO 7253 : les deux échantillons des panneaux d'essai revêtus par les deux types de revêtements (SR-EC) et (SR-REF) comportant une rayure traversant le revêtement et protégés sur les bords et au dos, sont exposés pendant 480 heures à un brouillard salin neutre de NaCl avec une concentration de (50 ± 5) g/l.

[0011] Détermination de la résistance à l'humidité selon la norme ISO 6270 : les panneaux d'essais revêtus par (SR-EC) et (SR-REF) sont exposés pendant 240 heures dans un

bain à une condensation continue à (38 ± 2) °C, tels que les panneaux fassent un angle de $(60 \pm 5)^\circ$ par rapport à l'horizontale du bain

[0012] Essai de vieillissement artificiel selon la norme NM 03.3.047 : L'essai de vieillissement artificiel consiste à exposer les éprouvettes revêtus par (SR-EC) et (SR-REF) définies à des cycles déterminés.

Les conditions opératoires, nécessairement conventionnelles, ont pour but de faire apparaître certaines dégradations que l'on peut observer en service.

[0013] Essai de quadrillage selon la norme ISO 2409 : Cet essai prescrit une méthode d'essai pour l'estimation de la résistance d'un revêtement de peinture ou vernis à être séparé de son support lorsque l'on y pratique des incisions allant jusqu'au support.

La propriété évaluée par cet essai empirique dépend, entre autres, de l'adhérence de la couche soit à la couche précédente, soit au support.

[0014] Les deux panneaux d'essais ont été évalués avant et après l'exposition selon le tableau suivant :

Essai	Panneau d'essai revêtu par (SR-EC)	Panneau d'essai revêtu par (SR-REF)
Épaisseur du feuillet sec mesurée	240 µm	242 µm
Evaluation avant l'exposition : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Essai de quadrillage (ISO 2409) 	0	0
Essai de la résistance au brouillard salin neutre (ISO 7253) Evaluation après l'exposition : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation du degré de cloquage (ISO 4628-2) ▪ Évaluation du degré d'enrouillement (ISO 4628-3) ▪ Évaluation du degré de craquelage (ISO 4628-4) ▪ Évaluation du degré d'écaillage (ISO 4628-5) ▪ Essai de quadrillage (ISO 2409) 	0 (S0) Ri 0 0 (S0) 0 (S0) 0	0 (S0) Ri 0 0 (S0) 0 (S0) 1

<p>Essai de la résistance à l'humidité (ISO 6270)</p> <p>Evaluation après l'exposition :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation du degré de cloquage (ISO 4628-2) ▪ Évaluation du degré d'enrouillement (ISO 4628-3) ▪ Évaluation du degré de craquelage (ISO 4628-4) ▪ Évaluation du degré d'écaillage (ISO 4628-5) ▪ Essai de quadrillage (ISO 2409) 	<p>0 (S0)</p> <p>Ri 0</p> <p>0 (S0)</p> <p>0 (S0)</p> <p>0</p>	<p>0 (S0)</p> <p>Ri 0</p> <p>0 (S0)</p> <p>0 (S0)</p> <p>1</p>
<p>Essai de vieillissement artificiel (NM 03.3.047)</p> <p>Evaluation après l'exposition :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation du degré de cloquage (ISO 4628-2) ▪ Évaluation du degré d'enrouillement (ISO 4628-3) ▪ Évaluation du degré de craquelage (ISO 4628-4) ▪ Évaluation du degré d'écaillage (ISO 4628-5) ▪ Essai de quadrillage (ISO 2409) 	<p>0 (S0)</p> <p>Ri 0</p> <p>0 (S0)</p> <p>0 (S0)</p> <p>0</p>	<p>0 (S0)</p> <p>Ri 0</p> <p>0 (S0)</p> <p>0 (S0)</p> <p>0</p>

Les résultats obtenus montrent que l'ajout de 10 % de cacao en poudre augmente la durabilité d'adhésion du revêtement, ainsi la protection anticorrosion.

- L'évaluation de la quantité et la dimension des cloques dans les deux types de revêtement montre que les deux systèmes de revêtement présentent des cloques de quantité 0 et de dimension 0.
- L'évaluation du degré d'enrouillement sur les deux types de revêtements a été réalisée sur les aires approximatives rouillées (rouille traversant + rouille sous-jacente apparente), l'aire rouillée représente 0% pour les deux systèmes de revêtement.
- L'évaluation de craquelage de deux types de revêtements montre que les deux types de revêtement ne présentent aucun craquelure avec des dimensions invisibles sous agrandissement de $\times 10$.
- L'évaluation d'écaillage montre que la surface d'essai de deux types de revêtements présente une surface écaillée de 0% avec une dimension invisible sous agrandissement de $\times 10$.

- Essai de quadrillage : La propriété évaluée par essai de quadrillage dépend de l'adhérence de la couche au subjectile, et les classifications de résultats sont comme suit :
 - ✓ Type de revêtement (SR-REF) : Détachement de petites écailles du revêtement aux intersections des incisions, qui affecte environ 5% de la partie quadrillée.
 - ✓ Type de revêtement (SR-EC) : Les bords des incisions sont parfaitement lisses : aucun des carrés du quadrillage ne s'est détaché.

[0015] Le pourcentage de cacao en poudre ajouté sur le revêtement époxy bi composant a joué un rôle important sur l'interface entre le revêtement et le substrat métallique.

L'addition de 10% de cacao en poudre sur le revêtement époxy bi composant a permis d'améliorer l'adhésion du revêtement sur le substrat métallique, ainsi une meilleure liaison entre le film polymère et le substrat métallique ce qui augmente les performances de résistance à la corrosion de la couche de revêtement.

REVENDICATIONS

- 1) Utilisation de cacao en poudre dans un revêtement époxy bi composant pour améliorer la résistance à la corrosion.
- 2) Suivant la revendication 1, est caractérisée par le fait que le cacao en poudre peut être utilisé à un pourcentage compris entre 1 à 10%.
- 3) Utilisation de cacao en poudre dans un revêtement époxy bi composant selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le type de revêtement est appliqué sur un subjectile métallique en acier.
- 4) Utilisation de cacao en poudre dans un revêtement époxy bi composant selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le type de revêtement correspondant à haute durabilité.
- 5) Utilisation de cacao en poudre dans un revêtement époxy bi composant selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le type de revêtement a un classement moyen dans la catégorie de corrosivité atmosphérique.



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 43486	Date de dépôt : 18/10/2018
Déposant : Centre Technique des Industries du Bois et de l'Ameublement	
Intitulé de l'invention : DÉVELOPPEMENT D'UN NOUVEAU REVÊTEMENT EPOXY ANTICORROSION EN UTILISANT LES POUDRES DE CACAO	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: A. BRINI	Date d'établissement du rapport : 08/01/2019
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
4 Pages
- Revendications
5

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C09D163/00, C09D5/08

CPC : C09D163/00, C09D5/086

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	CN105907234A; TONGLING RELY TECH CO LTD [CN]; 31-08- 2016 Document en entier	1-5
A	Yuli Yetri et al "Corrosion Behavior of Environmental Friendly Inhibitor of Theobroma cacao Peels Extract for Mild Steel in NaCl 1.5 M". EnvironmentAsia 9(1) (2016) page 45-59.	1-5
A	Lhaira Souza Barreto et al "Study and Assessment of the Efficiency of the Cocoa Bark Extracted from the Theobroma Cacao as an Inhibitor of the Corrosion of Carbon Steel in Substitution of Benzotriazole". Materials Research 2018; 21(1)	1-5
A	O.O. Oluwole et al "Corrosion Behavior of Nickel Plated Medium Carbon Steel in Cocoa Liquor". The Pacific Journal of Science and Technology, Volume 10, Number 2, page 172-177, November 2009.	1-5
A	US6107370A; AEGIS COATING TECHNOLOGIES [US]; 22-08-2000 Document en entier	1-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de clarté*

Les revendications 4 et 5 ne satisfont pas à l'exigence de clarté conformément à l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les revendications 4 et 5 tentent de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN105907234A

D2 : Yuli Yetri et al "Corrosion Behavior of Environmental Friendly Inhibitor of Theobroma cacao Peels Extract for Mild Steel in NaCl 1.5 M". EnvironmentAsia 9(1) (2016) page 45-59.

D3 : Lhaira Souza Barreto et al "Study and Assessment of the Efficiency of the Cocoa Bark Extracted from the Theobroma Cacao as an Inhibitor of the Corrosion of Carbon Steel in Substitution of Benzotriazole".
Materials Research. 2018; 21(1)

D4 : O.O. Oluwole et al "Corrosion Behavior of Nickel Plated Medium Carbon Steel in Cocoa Liquor".
The Pacific Journal of Science and Technology, Volume 10, Number 2, page 172-177, November 2009.

1. Nouveauté

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-5, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue une peinture anticorrosion comprenant une résine de revêtement époxy, une hydroxyapatite, un acide borique, une fibre de bois et une huile de cacao.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que la composition de revêtement comprend une résine époxy et une poudre de cacao.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'une composition de revêtement pour améliorer la résistance à la corrosion des substrats métalliques en acier.

La solution proposée n'est pas évidente pour la raison suivante :

Bien que les documents D2, D3 et D4 décrivent l'utilisation d'un extrait de pelure de cacao en tant qu'un revêtement inhibiteur de corrosion des substrats métalliques, l'homme du métier ne trouve aucune incitation dans l'art antérieur lui permettant d'utiliser une poudre de cacao avec une résine époxy pour préparer une composition de revêtement des substrats métalliques tel que décrit dans la présente demande.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-5 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc en tant que telles aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.