



## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 39659 A1**

(51) Cl. internationale :  
**C08J 11/04; C08L 101/00;  
C08K 7/00**

(43) Date de publication :  
**31.07.2018**

---

(21) N° Dépôt :  
**39659**

(22) Date de Dépôt :  
**30.12.2016**

(71) Demandeur(s) :  
**Université Mohammed V RABAT , Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU,  
Rabat, 10000, Maroc (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**BOUSSEN Ratiba ; EI KANZAOUI Mustapha**

(74) Mandataire :  
**KARTIT ZAID**

---

(54) Titre : **Nouveau Matériau composites en tige de béton à base de déchets recyclés.**

(57) Abrégé : Les matériaux composites peuvent servir à l'élaboration d'articles de construction sous toutes leurs formes, planes, ondulées ou moulées. La présente invention consiste à proposer un nouveau matériau composite par valorisation des déchets des industries minérales céramique, cimentaire ou métallique. Ces déchets sont broyés puis mélangés à un polymère thermodurcissable. Pour fabriquer des tiges de ce composites, en guise d'armatures fournissant une excellente adhérence au béton, on utilise une technique de renforcement .Cette dernière vise à augmenter les performances mécaniques, en service et à la rupture, de l'armature composite dans des structures en béton armé renforcé

Abrégé :

Les matériaux composites peuvent servir à l'élaboration d'articles de construction sous toutes leurs formes, planes, ondulées ou moulées. La présente invention consiste à proposer un nouveau matériau composite par valorisation des déchets des industries minérales céramique, cimentaire ou métallique. Ces déchets sont broyés puis mélangés à un polymère thermodurcissable. Pour fabriquer des tiges de ce composites, en guise d'armatures fournissant une excellente adhérence au béton, on utilise une technique de renforcement .Cette dernière vise à augmenter les performances mécaniques, en service et à la rupture, de l'armature composite dans des structures en béton armé renforcé

**Titre :Nouveau Matériau composites en tige de béton à base de déchets recyclés**

## Description :

La présente invention concerne le domaine général de génie civil et de la construction d'ouvrages en béton armé.

Les matériaux composites selon l'invention peuvent servir à l'élaboration d'articles de construction sous toutes leurs formes, planes, ondulées ou moulées. Ainsi les matériaux composites de l'invention trouvent par exemple une utilisation comme béton, pour la fabrication des armatures pour le béton armé, plaques dallages, revêtement toiture ou de façade, tuyauterie, cuves, réservoirs, renfort dans les parois ayant des plaies ouvertes, tunnels, pentes...

Dans le béton armé connu dans la pratique, les barres d'acier sont utilisées pour renforcer les structures et fournir ainsi des résistances à la traction. Cependant, dans les milieux agressifs, l'acier est fortement endommagé.

Suivant l'invention, ce problème est résolu, dans un système du genre mentionné au début par le fait que l'armature est formée à partir d'un déchet de l'industrie céramique (exemple casse des carreaux), briqueterie (casse rouge), ou même des refus de l'industrie cimentaire (clinker non dans les normes) ou scories et un polymère thermodurcissable comme liant.

L'élément composite conforme à l'invention peut en outre comprendre des fibres organiques, ou inorganiques, naturelles, artificielles ou synthétiques comme par exemple les fibres de verres, de Carbone, de polystyrène ou de cellulose.

Lorsque l'acier est utilisé des précautions doivent être prises pour éviter l'oxydation de celui-ci. Malgré ces soins, dans des environnements agressifs ou corrosifs, la dégradation des barres d'acier est 85% plus rapide que dans les endroits moins agressifs. Le béton est également rompu à l'endroit de l'acier oxydé, générant ainsi d'énormes dépenses pour la réparation et l'entretien des ouvrages en béton.

Par conséquent, plusieurs travaux de recherche sur les barres en matériaux composites, pour remplacer les barres d'acier, ont été lancés. L'objectif étant de résister et durer plus longtemps

dans des environnements hautement corrosifs, fournissant ainsi ; une solution efficace et valable à ce grave problème.

Ces nouvelles armatures ne se détériorent pas, ne dégradent pas le béton et ne sont pas affectées par les ions chlorures, l'acide ou l'alcalinité élevée. Les barres en matériaux composite sont faites de FRP (FiberReinforcedPolymer) fibres. Parmi les renforts utilisés on cite :

1. GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer)
2. CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer)
3. AFRP (Aramid Fiber Reinforced Polymer)
4. BFRP (Basalt Fiber Reinforced Polymer)

Les fibres sont baignées dans un liant polymère thermodurcissable, qui peut être fait de \*

Polyester, vinyle et ou des résines époxy, en fonction de l'utilisation future, ainsi que d'autres types de liants. Ces barres peuvent être utilisées n'importe où, et avantageusement dans les chantiers dont l'environnement est agressif à l'acier.

Malgré tous ces avantages, ces barres de matériaux composites restent non homogènes, ce qui limite leur utilisation. Aussi, des travaux sont apparus en vue de pallier à ce problème .On cite le document W02010048688 qui propose un prétraitement indispensable des fibres en amont et un post traitement des armatures fabriquées avec passage dans des fours micro ondes.

Le document KR20070117789 concerne l'élaboration d'une armature en plastique renforcé de fibresbroyées nécessitant un pressage à une température entre 120 et 220°C pendant 5 à 25 mn.

La présente invention consiste à proposer un nouveau matériau composite par valorisation des déchets des industries minérales céramique, cimentaire ou métallique. Ces déchets sont broyés puis mélangés à un polymèrethermodurcissable. Pour fabriquer des tiges de ce composites, en guise d'armatures fournissant une excellente adhérence au béton, on utilise une technique de renforcement .Cette dernière vise à augmenter les performances mécaniques, en service et à la rupture, de l'armature composite dans des structures en béton armé renforcé.

Cette technique ne nécessite aucun prétraitement ni de post traitement non plus de chaleur pour la préparation de matières premières. Elle fournit un rapport homogène et constant de renforcement/résine therm durcissable durant l'ensemble du processus de fabrication, ce qui confère une grande homogénéité et résistance à la traction.

Un des avantages de cette invention est qu'on puisse se procurer les renforts (déchets des industries minérales) localement et de façon peu coûteuse.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la matrice polymère est composée de résine therm durcissable. Selon une caractéristique de l'invention, les renforts inclus dans le polymère sont de nature minérale et/ou composite. Conformément à une autre caractéristique particulière et avantageuse de cette invention, la rigidification des tiges se fait avec une armature de nature métallique ou composite, en particulier l'acier et/ou CFRP et/ou GFRP.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'armature de la tige est sous forme de grille épousant la surface externe de la tige lui conférant ainsi une performance mécanique notable.

La présente invention fournit également suivant un deuxième objectif un procédé de préparation de mortier connu par l'homme du métier mais renforcé par la tige composite précédemment décrite fournissant ainsi une nette résistance à la flexion et à la traction.

Ainsi réalisé, cet élément pourrait servir de soutènement à de structures en béton armé endommagées.

L'invention vise à créer un soutènement composite en béton armé qui puisse être plus

Économique et qui permette de faire des économies sur la quantité d'acier utilisée dans les armatures.

## Revendications

1. Un matériau composite à utiliser en tant que béton coulé ou armature de type plaque ou poutre dans le domaine de construction caractérisé en ce que le dit matériau est constitué d'une matrice polymère renforcée de déchets de l'industrie minérale finement broyé.
2. Le matériau composite selon la revendication(1), caractérisé en ce que la matière minérale est constituée d'une charge récupérée d'au moins un déchet de l'industrie minérale.
3. Le matériau composite selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la charge minérale est composée à titre indicatif et non limitatif au moins de déchet céramique et ou cimentier et ou brique et ou scories.
4. Le matériau composite selon la revendication 1 caractérisé en ce que la matrice polymère est composée au moins d'une résine thermodurcissable.
5. Le matériau composite selon les revendications 1 et 4 caractérisé en ce que la résine thermodurcissable ( Epoxy ou mélange) conférant ainsi aux matériaux composites les propriétés mécaniques de résistance à la flexion et de ductilité recherchée.
6. Le matériau composite selon la revendication (1) caractérisé en ce que l'élément d'armature est constitué d'une matrice comprenant au moins une matière minérale, un matériau polymère et une matrice de rigidification.
7. Le matériau composite selon les revendications 1 et 7 caractérisé en ce que la matière de rigidification est de nature métallique ou composite.
8. Le matériau composite selon l'une des revendications 6 et 7 caractérisé en ce que la matrice de rigidification est constituée d'acier et ou d'un matériau polymère renforcé par des fibres de verre et ou de carbone.
9. Le matériau composite selon l'une des revendications 6 à 8 caractérisé en ce que la matrice de rigidification constitue partiellement ou entièrement (le moule) de l'élément d'armature.
10. Le matériau composite selon la revendication 9 caractérisé en ce que la matrice de rigidification constitue ou favorise la formation des protubérances qui assurent une parfaite adhérence au béton.



**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)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 39659	Date de dépôt : 30/12/2016
Déposant : Université Mohammed V RABAT	
Intitulé de l'invention : Nouveau Matériau composites en tige de béton à base de déchets recyclés.	
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 <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , 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 type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: A EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 12/10/2017
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  
3 Pages
- Revendications  
10

**Partie 2 : Rapport de recherche****Classement de l'objet de la demande :**

CIB : C08J11/04, C08L101/00, C08K7/00

CPC :

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	US4013616, WALLACE RICHARD A, 1977-03-22	1-10
X	US3991005 ; WALLACE RICHARD A ; 1976-11-09	1-10
X	GB1156205 A ; REDLAND BRICKS LTD ; 1969-06-25	1-10

**\*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 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-10	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-10	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui 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 : US4013616  
D2 : US3991005  
D3 : GB1156205 A

**1. Nouveauté (N) & Activité inventive (AI):**

Le document D1 divulgue un matériau constitué d'une matrice polymère de type résine thermodurcissable Epoxy renforcée par des déchets minéraux comme le verre, briques, os, pierres, céramiques, matières plastiques, cendres et scories.

Les documents D2 et D3 divulguent aussi séparément un matériau constitué d'une matrice polymère de type résine thermodurcissable et un renforcement en déchets minéraux.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 manque de nouveauté et d'activité inventive conformément aux articles 26 et 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2-10 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de la nouveauté et/ou de l'activité inventive car leurs caractéristiques techniques sont soit connues des documents cités D1-D3 soit découlent d'une manière évidente de ces documents.

**2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

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.