

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 42004 A1**

(51) Cl. internationale :  
**C04B 18/04**

(43) Date de publication :  
**30.08.2019**

---

(21) N° Dépôt :  
**42004**

(22) Date de Dépôt :  
**05.02.2018**

(71) Demandeur(s) :  
**KHAMMOUR FATIMA , CTIBA - Complexe des centres techniques, Sidi Maarouf (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**KHAMMOUR FATIMA ; MOUSSA ELMATAR ; TARIK AINANE**

(74) Mandataire :  
**KHAMMOUR FATIMA**

---

(54) Titre : **FABRICATION D'UN NOUVEAU PANNEAU DE PARTICULES A BASE DE DÉCHETS DE LA MENTHE POIVRÉE**

(57) Abrégé : L'invention concerne un panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée monocouche pour usage général. Le dit panneau est utilisé dans un milieu sec correspondant à un climat normal intérieur. Le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée est applicable dans la construction, il satisfait aux exigences de la norme NM EN 312, relatives aux exigences des panneaux de particules.

**FABRICATION D'UN NOUVEAU PANNEAU DE PARTICULES À BASE DE  
DÉCHETS DE LA MENTHE POIVRÉE**

**ABREGE**

L'invention concerne un panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée mono couche pour usage général. Le dit panneau est utilisé dans un milieu sec correspondant à un climat normal intérieur.

Le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée est applicable dans la construction, il satisfait aux exigences de la norme NM EN 312, relatives aux exigences des panneaux de particules.

## FABRICATION D'UN NOUVEAU PANNEAU DE PARTICULES À BASE DE DÉCHETS DE LA MENTHE POIVRÉE

### DESCRIPTION

#### DOMAINE DE L'INVENTION :

[0001] La présente invention a pour objet de fabriquer un nouveau panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée utilisé dans le secteur de la construction, pour lutter contre l'épuisement des ressources naturelles et ajouter une valeur commerciale significative à la menthe poivrée.

Le nouveau panneau de particules à base de la menthe poivrée est destiné à un usage général et utilisé dans un milieu correspondant à la classe de service 1, qui se caractérise par une teneur en humidité du matériau correspondant à une température de 20 °C et une humidité relative de l'air ambiant dépassant 65 % seulement quelques semaines par an.

Le panneau à base de la menthe poivrée fabriqué est conforme aux spécifications de la norme d'exigences des panneaux de particules.

#### ETAT DE L'ART :

[0002] Les produits en bois d'ingénierie ont été développés pour remplacer et résoudre les inconvénients du bois massif. Cette famille de produits est composée de plusieurs groupes, tels que les composites structuraux, les panneaux à base de bois et certains autres produits [1]. Le coût des arbres à croissance rapide, comme les peupliers, les clones de peupliers et certains conifères, est très faible. Le temps de récolte de ces espèces est court. Pour ces raisons, ces espèces ont été utilisées dans la production de panneaux à base de bois, tels que les panneaux de particules, les panneaux de particules, les panneaux de fibres, le contreplaqué et les panneaux à copeaux orientés (OSB). Mais, les panneaux produits à partir de ces espèces à croissance rapide ont des performances mécaniques inférieures.

En général, le coût des essences à croissance rapide est faible, mais les panneaux de placage stratifié (LVL) et les panneaux de contreplaqué fabriqués à partir de ces essences ont des propriétés mécaniques inférieures à celles des arbres à croissance lente [2].

[0003] Le panneau de particules (PB) est un panneau composé de produits ligneux ou d'autres matériaux ayant des propriétés lignocellulosiques liées ensemble par de l'urée formaldéhyde ou une autre résine synthétique à haute température et pression [3-6].

Les panneaux de particules sont des panneaux légers qui peuvent être utilisés comme isolants thermiques, panneaux de plafond, cloisons murales, portes et autres meubles domestiques [7].

Il est déterminé sept types de panneaux qui sont décrits comme suit [8] :

- P1 Panneaux pour usage général utilisés en milieu sec
- P2 Panneaux pour agencements intérieurs (y compris les meubles) utilisés en milieu sec
- P3 Panneaux non travaillants utilisés en milieu humide
- P4 Panneaux travaillants utilisés en milieu sec
- P5 Panneaux travaillants utilisés en milieu humide
- P6 Panneaux travaillants sous contrainte élevée utilisés en milieu sec
- P7 Panneaux travaillants sous contrainte élevée utilisés en milieu humide.

[0004] D'autre part, le Maroc est le premier producteur de la menthe poivrée, elle s'occupe une place primordiale au Maroc, cette plante est réservée à un usage médicinal tel que son huile essentielle est utilisée dans l'industrie alimentaire pour parfumer bonbons, dentifrices, chewing-gums, confiseries et boissons alcoolisées.

La majorité des déchets de la menthe poivrée sont limités à la réutilisation sous forme de compost ou de recyclage.

Dans ce contexte, la présente invention décrit la valorisation de la menthe poivrée dans l'industrie des panneaux à base de bois, pour fabriquer un panneau de particules de type P1.

**DESCRIPTION DE L'INVENTION :**

[0005] La présente invention va apporter à l'utilisation de déchets de la menthe poivrée dans le secteur de la construction et notamment dans l'industrie des panneaux à base de bois.

[0006] L'objectif de cette nouvelle invention est de valoriser les déchets de la menthe poivrée pour fabriquer un nouveau panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée.

**[0007] Compositions de panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée :**

Les déchets de la menthe poivrée ont été recueillis et séchés pendant 7 jours à une teneur moyenne en humidité de 6,0 %. Ensuite, ils ont été fragmentés sous forme de particules de différentes dimensions et séchés dans une étuve à 103°C jusqu'à stabilisation de la masse pour atteindre une nouvelle teneur en humidité à l'équilibre de 3 %.

**[0008] Fabrication de panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée :**

Pour produire le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée, le poids calculé de particules de déchets de la menthe poivrée et le volume de la colle sont indiqués dans le tableau suivant :

Poids des particules de déchets de la menthe poivrée (Kg)	Volume de colle urée formaldéhyde (L)
3	0,60

**Tableau 1 : Poids de particules de déchets de la menthe poivrée et volume de la colle.**

Les particules ont été collées avec la résine urée formaldéhyde, ensuite le mélange est conformé sous forme d'une couche homogène (monocouche).

[0009] **Opérations de pressage :** Le mélange homogène obtenu a été pressé sous une pression de 150 bar à une température de 195°C pendant une durée de 2 min.

Après refroidissement à une température ambiante, le panneau est mis à dimension de (1500×1500×16) mm et poncé.

**[0010] Exigences pour les panneaux de particules :**

Le panneau de particule à base de déchets de la menthe poivrée fabriqué doit satisfaire aux exigences indiquées dans le Tableau 2.

Caractéristiques	Exigences
Teneur en humidité	5 % à 13 %
Tolérance de la masse volumique moyenne à l'intérieur d'un panneau	± 10 %
Extraction de formaldéhyde (Valeur au perforateur -Classe E 1)	≤ 8 mg/100 g panneau sec
Extraction de formaldéhyde (Valeur au perforateur -Classe E 2)	> 8 mg/100 g panneau sec et ≤ 20 mg/100 g panneau sec
Résistance à la flexion	10,0 N/mm <sup>2</sup>
Cohésion interne	0,24 N/mm <sup>2</sup>

**Tableau 2 : Exigences pour panneaux pour usage général utilisés en milieu sec (Type P1)**

**[0011] Détermination de la teneur en humidité :**

La détermination de la teneur en humidité est basée sur la différence entre la masse humide et la masse anhydre de 4 échantillons de dimensions (100 × 100 × 16) mm après séchage à (103 ° C ± 2), selon la norme NM EN 322.

La teneur en humidité a été calculée en pourcentage à 0,1% près en utilisant la formule suivante:

$$H(\%) = \frac{M_h - M_0}{M_0} \times 100$$

Où:

$M_h$  est la masse initiale de l'éprouvette en grammes et  $M_0$  est la masse de l'éprouvette après séchage en grammes.

**[0012] Détermination de la masse volumique :**

La masse volumique a été déterminée selon la norme NM EN 323, par le rapport massique de six échantillons de dimensions (50 x 50 x 16) mm à son volume. Les deux mesures étant faites à la même humidité.

La masse volumique  $\rho$  (en kilogrammes par mètre cube) est calculée selon la formule :

$$\rho = \frac{m}{b_1 \times b_2 \times t} \times 10^6$$

- m est la masse de l'éprouvette en grammes;
- b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> et t sont les dimensions de l'éprouvette en millimètres.

La masse volumique du panneau est obtenue en calculant la moyenne arithmétique de la masse volumique de six échantillons.

### [0013] Détermination d'extraction de formaldéhyde :

La teneur en formaldéhyde a été réalisée selon la méthode des perforateurs, cette méthode consiste à couper des éprouvettes de dimensions (25 × 25 × 16) mm, les éprouvettes ont été conditionnées à une masse constante à température de (23 ± 1) ° C et à (45 ± 5)% d'humidité relative.

Une masse de 110 g de panneau a été introduite dans un ballon, puis le toluène est ajouté dans le ballon, ensuite le mélange est lié au perforateur.

Après un temps d'extraction de 2 heures, la teneur en formaldéhyde de l'extrait aqueux a été déterminée photométriquement par acétylacétone, la détermination du formaldéhyde est basée sur la réaction de Hantzsch dans laquelle la solution aqueuse de formaldéhyde réagit avec les ions ammonium et l'acétylacétone pour donner la diacétylhydrolutidine (DDL), ce DDL a un maximum d'absorption à 412 nm.

La teneur en formaldéhyde est calculée selon la relation ci-dessous

$$FC = \frac{(A_s - A_b) \times f \times (100 + H) \times V}{mH}$$

Où :

FC: est la teneur en formaldéhyde (mg / 100 g de panneau sec anhydre)

A<sub>s</sub> : est l'absorption de la solution d'extraction analysée

A<sub>B</sub> : est l'absorption d'une eau distillée ou déminéralisée

F : est la pente de la courbe d'étalonnage (en mg / ml)

H: est la teneur en humidité du panneau à base de bois en pourcentage

mH: est la masse des éprouvettes, en grammes

V: est le volume de la fiole jaugée (2000 ml)

### [0014] Détermination de la Cohésion interne :

Cette méthode permet de déterminer la résistance à la traction perpendiculaire aux faces du panneau de particules fabriqué.

La résistance à la traction est basé sur la soumission d'une éprouvette de dimension (50 × 50 × 16) mm à un effort de traction uniformément réparti jusqu'à rupture.

La résistance à la traction perpendiculaire est déterminée par la charge maximale rapportée à la surface de l'éprouvette selon la relation suivante :

$$F_{tl} = \frac{F_{\max}}{a \times b}$$

Où :

F max: est la contrainte de rupture en Newton,

a, b : sont la longueur et la largeur de l'éprouvette en millimètre.

Les résultats obtenus de propriétés physiques et mécaniques sont présentés dans le Tableau 3, les propriétés physiques et mécaniques du panneau de particules à base de la menthe poivrée sont conformes aux exigences de la norme NM EN 312.

Caractéristiques	Résultats
Teneur en humidité	7,9 %
Masse volumique	642 kg/m <sup>3</sup>
Teneur en formaldéhyde	4,1
Résistance à la flexion	21,3 N/mm <sup>2</sup>
Cohésion interne	0,33 N/mm <sup>2</sup>

**Tableau 3. Propriétés physiques et mécaniques du panneau de particules à base de la menthe poivrée**

[0015] le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée selon l'invention va permettre de remplacer les particules de bois par les particules de déchets de la menthe poivrée dans l'industrie des panneaux à base de bois et aussi de valoriser les déchets de la menthe poivrée dans le domaine de construction pour la fabrication des panneaux de particules à usage général dans un milieu sec.



**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :**

- [1] Y. Bozkurt, N. Erdin, *Agaç Teknolojisi Ders Kitabı*, I.Ü. Orman Fakültesi, Yayın no: 445, S: 1, 1997, İstanbul.
- [2] B.C. Bal, I. Bektas, F. Mengelolu, K. Karakus, H. O. Demir, Some technological properties of poplar plywood panels reinforced with glass fiber fabric, *Construction and Building Materials*. 101 (2015) 952–957.
- [3] D. Wang, X.S. Sun, Low density particleboard from wheat straw and corn pith, *Ind. Crops Prod.* 15 (2002) 43–50.
- [4] G. Nemli, H. Kirci, B. Sedar, N. Ay, Suitability of kiwi (*Actinidia sinensis* Planch.) prunings for particleboard manufacturing, *Ind. Crops Prod.* 17 (2003) 39–46.
- [5] R.A.S Nasser, Physical and mechanical properties of three layer particleboard manufactured from the tree pruning of seven wood species, *World Appl. Sci. J.* 19 (5) (2012) 741–753.
- [6] I.Frackowiak, K. MYTKO, R. BENDOWSKA, Content of formaldehyde in lignocellulosic raw materials for particleboard production, *Drewno. Pr. Nauk. Donies. Komunik.* 55 (188) (2012) 33-46.
- [7] T. Singh, *Corn Waste Transformed Into Versatile Building Material*, Retrieved January 30, 2015, from <<http://inhabitat.com/corn-waste-transformed-into-versatile-building-material/>>, 2010.
- [8] NM 13.6.058 – 2010 : Panneau de particules – Exigences.

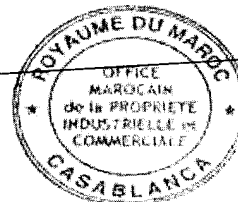
## REVENDICATIONS

- 1) Panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée pour le domaine de construction.
- 2) Panneau de particules selon la revendication 1, dans lequel le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée est fabriqué à partir de déchets de la menthe poivrée sèches et fragmentés sous forme de particules de différentes dimensions.
- 3) Panneau de particules selon la revendication 2, dans lequel le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée est conformé sous forme d'une couche homogène (monocouche).
- 4) Panneau de particules selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée est de type P1.
- 5) Panneau de particules selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les déchets de la menthe poivrée peuvent être utilisés en proportion de 0 à 100% avec d'autres déchets de la menthe de différentes variétés : déchets de la menthe des champs, déchets de la menthe pouliot ou déchets de la menthe verte.



**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 : 42004	Date de dépôt : 05/02/2018
Déposant : CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT & FATIMA KHAMMOUR	
Intitulé de l'invention : FABRICATION D'UN NOUVEAU PANNEAU DE PARTICULES A BASE DE DÉCHETS DE LA MENTHE POIVRÉE	
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 : 11/07/2018
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  
7 Pages
- Revendications  
5

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C04B18/04

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
A	EP0764615 (A1), THERMOFORM NEDERLAND BV, 1997-03-26	1-5
A	KR100571288 (B1), IAC IN NAT UNIV CHUNGNAM, 2006-04-08	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 Clarté

L'objet de la revendication 4 «Panneau de particules selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le panneau de particules à base de déchets de la menthe poivrée est de type P 1 » manque de clarté conformément à l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, le terme « type P1 » vague et imprécis et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle elle se rapporte au point que l'objet de la dite revendication n'est pas clairement défini.

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 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 : EP0764615 (A1)  
D2 : KR100571288 (B1)

#### 1. Nouveauté (N) :

Aucun document de l'état de l'art cité ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 1-5. Par conséquent, l'objet des revendications 1-5 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

#### 2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 considéré comme l'état de l'art le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue l'élaboration d'un panneau de particules à partir des déchets de bois et agricoles. L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le panneau de particules est préparé à partir des déchets de la menthe poivrée.

Le problème à résoudre par la présente demande peut être considéré comme la fourniture d'un matériau alternatif pour l'élaboration d'un panneau de particules.

La solution proposée peut être considérée comme inventive vu que la caractéristique distinctive n'est pas divulguée dans l'état de l'art D1-D2, et l'homme du métier ne trouve aucune incitation de l'état de l'art lui permettant d'arriver au matériau d'élaboration de panneau de particules tel que revendiqué par la présente demande.

Ainsi, l'objet des revendications 1-5 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**3. 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.