

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



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

## (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 37334 B1**

(51) Cl. internationale :  
**A24D 3/02; A24D 3/16;  
A24D 3/08**

(43) Date de publication :  
**30.06.2017**

---

(21) N° Dépôt :  
**37334**

(22) Date de Dépôt :  
**09.09.2014**

(71) Demandeur(s) :  
**EL MORABIT M HAMED, Residence Meryem, Appt 11, 4 rue oued Elmakhazine, Haut Agdal rabat (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**EL MORABIT M HAMED**

---

(54) Titre : **MATERIAUX FILTRANTS ECOLOGIQUES DESTINES A LIMITER LES SUBSTANCES NOCIVES ET PROCEDE DE FABRICATION DE TELS MATERIAUX**

(57) Abrégé : Matériaux filtrants de formulations écologiques à base de particules et/ou de fibres de substance(s) végétale(s) (A) et/ou de substance(s) minérale(s) (B) en présence d'un système de liant/plastifiant, ainsi que, le procédé de fabrication de tels matériaux. Lesdits matériaux sont destinés à réduire la nocivité de la fumée de tabac et/ou des rejets gazeux et/ou des fumées d'incendies et/ou de l'air pollué en général, tout comme, destinés à réduire les nuisances olfactives des émanations désodorisantes.

**Matériaux filtrants écologiques destinés à limiter les substances  
nocives et procédé de fabrication de tels matériaux**

**Abrégé**

Matériaux filtrants de formulations écologiques à base de particules et/ou de fibres de substance(s) végétale(s) (A) et/ou de substance(s) minérale(s) (B) en présence d'un système de liant/plastifiant, ainsi que, le procédé de fabrication de tels matériaux. Lesdits matériaux sont destinés à réduire la nocivité de la fumée de tabac et/ou des rejets gazeux et/ou des fumées d'incendies et/ou de l'air pollué en général, tout comme, destinés à réduire les nuisances olfactives des émanations désodorisantes.

## Descriptif

Il est établie que la fumée de tabac contient une multitude de substances nocives, chimiquement dangereuses, comme des hydrocarbures tels que le benzène, l'isoprène, le toluène; des composés dits métalliques tels que le nickel, le polonium, le plutonium, l'arsenic, le cadmium; des gaz tels que le dioxyde de carbone, le méthane, l'ammoniac, l'oxyde d'azote, le bioxyde d'azote, le sulfure d'hydrogène; des alcools et des esters tels que l'alcool méthylique, l'éthanol, le glycérol ou la glycérine; des aldéhydes et des cétones tels que l'acétaldéhyde ou l'éthanal, l'acroléine, l'acétone; des acides comme les dérivés carboxyles, l'acide cyanhydrique; des alcaloïdes tels que la pyrrolidine, la nicotine, la nicotelline, la nornicotine, la nitrosamine; des phénols tel que le crésol,... etc. Actuellement, plus de 4000 composants chimiques sont identifiés dans la fumée de tabac. De même pour la plus part des rejets gazeux, des fumées d'incendies, des émanations désodorisantes et de l'air pollué en général, ..., il a été constaté la présence de substances nocives, souvent de même nature, irritantes, suffocantes et toxiques, pouvant engendrer des maladies graves telles que des affections de gencives, des pertes des dents, des crises cardiaques, des accidents vasculaires cérébraux, des infections respiratoires, en plus des cancers,...

Pour réduire la teneur en substances nocives de la fumée de tabac ou autres, il a été réalisé des filtres de compositions et de formes diverses adaptables, entre autres, aux cigarettes, aux cigares, aux cigarillos, ...etc. Les médias filtrants peuvent être de nature minérale et/ou organique ayant des propriétés physicochimiques et morphologiques appropriées pour limiter la teneur en substances nocives des fumées de tabac, tout comme, pour en réduire sélectivement la proportion. L'usage de la terre à diatomées et/ou de la cellulose comme matériaux pour filtres à tabac est connu ; il a fait l'objet, notamment, d'un grand nombre de demandes de brevets et/ou de brevets et/ou d'articles scientifiques tels que : WO 02004004890 A1, WO 02012100639 A1, US 6591839 B2, US 1826331, US 2108860, US 3650279, WO 2001097640A1, DE 1517272 A1, DE 1517298 A1, US 4306576, WO 1996007365 A1, US 4740488, US 5404890, US 5976490, CRISTINAVOLZONE « Conservation des gaz polluants : Comparaison entre argiles minéraux et leurs dérivés modifiés » Applied Argiles, vol.36, 2007, p 191-196, ....

Aussi, l'objet et la particularité de la présente invention concerne la formulation de matériaux filtrants à bases de substances naturelles et écologiques, ainsi que le procédé de préparation et de fabrication de tels matériaux filtrants ou le processus d'élaboration. Lesdits matériaux sont destinés à réduire la nocivité de la fumée de tabac et/ou des rejets gazeux et/ou des fumées d'incendies et/ou de l'air pollué en général, tout comme, destinés à réduire les nuisances olfactives des émanations désodorisantes.

Le média filtrant, dit aussi matériau filtrant selon l'invention, est composé de substance(s) végétale(s)(A), naturelle(s) et écologique(s), ayant une porosité élevée et une surface spécifique élevée d'au moins 50 m<sup>2</sup>/g, de préférence d'au moins 100 m<sup>2</sup>/g, de préférence supérieur à de 150 m<sup>2</sup>/g, comme des particules et/ou des fibres de bois de palmier dattier et/ou de tiges de plante de tournesol et/ou de tiges de plante de maïs et/ou de tiges de plante de cannabis, .... Lesdites substances sont séchées et découpées ou broyées puis tamisées pour retenir les particules et/ou les fibres de taille moyenne comprise en (200 à 1500) microns. Celles-ci sont enrobées par des

particules plus fines de substance(s) minérale(s)(B), naturelle(s) et écologique(s), ayant une surface spécifique plus élevée d'au moins 200 m<sup>2</sup>/g, de préférence d'au moins 250 m<sup>2</sup>/g, de préférence supérieure à 300 m<sup>2</sup>/g, telles que la terre de diatomées, dite diatomite, dite ensembles de diatomées, dite aussi kieselguhr et/ou les cendres volantes et/ou la pouzzolane et/ou le charbon actif...etc. Les substances minérales sont finement divisées avec une taille médiane des particules de 100 microns, de préférence de l'ordre de 50 microns. Lesdites substances minérales sont utilisées à leur état naturel comme elles peuvent être traitées par calcination sous atmosphère oxydante, sauf le charbon actif, à une température fixe de l'ordre de 850°C.

Par ailleurs, Il est établi que le bois et les plantes sont des substances végétales naturelles renouvelables, avec des structures complexes et très hétérogènes. Le choix de ces substances, en particulier le bois de palmier dattier, est dicté, autant par la composition chimique, que par les caractéristiques texturales et morphologiques, formées essentiellement de trachéides orientées dans le sens longitudinal, de forme allongée, de section transversale polygonale et creuse. Les parois des trachéides peuvent être minces avec un diamètre intérieur important, ce qui donne une masse volumique faible, comme elles peuvent avoir des parois épaisses mais un diamètre intérieur faible et une masse volumique importante. Ces trachéides possèdent, sur leurs parois, des ponctuations aréolées qui jouent le rôle de régulateur des écoulements. Parallèlement aux trachéides, les canaux résinifères, entourés de cellules qui produisent de la résine, assurent la circulation de celle-ci. En matière de composition chimique, le bois de palmier dattier, comme le bois et les tiges de plantes en général, contient, essentiellement de la cellulose, de l'hémicellulose et de la lignine, organisées dans une structure composite, en plus de la pectine et d'autres composés comme les sucres et les oligosaccharides, et, les composés aliphatiques.

Parallèlement, l'hygroscopie est une caractéristique très importante du bois de palmier dattier, puisqu'elle est responsable de la sensibilité du matériau par rapport à l'humidité et à la température du milieu. L'eau dans le bois se présente sous plusieurs phases ; eau libre ou capillaire qui occupe les vides cellulaires et soumise aux forces capillaires et de gravité, elle est responsable du transport de la sève brute des racines vers la cime des arbres ; eau liée ou adsorbée, dite aussi hygroscopique, liée principalement sur les chaînes celluliques qui composent les parois cellulaires, elle est à l'origine des modifications physiques et mécaniques du bois; la vapeur d'eau présente dans les cavités et les micropores, dans le cas où ces derniers ne sont pas saturés en eau libre. Les variations d'humidité peuvent entraîner des modifications du bois, sur les plans de la densité, des dimensions, des propriétés mécaniques et de la résistance aux champignons. Aussi, le bois « mort » va s'imprégner d'une certaine quantité d'eau afin d'établir un équilibre avec son milieu environnant en particulier l'humidité et la température. Cette propriété va jouer un rôle appréciable en termes d'interactivité avec, par exemple, la fumée de tabac ou l'air pollué en général.

La nature et la structure du bois de palmier dattier, du bois de la cellulose, tout comme les tiges de plantes séchées de maïs, de tournesol ou du cannabis, etc..., peuvent offrir une grande possibilité de contacts et d'interactions physicochimiques avec l'air pollué du milieu environnant, qui peut être de la fumée de tabac ; ce qui permet d'en retenir une bonne partie des substances nocives. Cette caractéristique est considérablement améliorée lorsque lesdites substances végétales (A), telles que proposées dans la présente invention, sont enrobées par des particules de substances minérales (B)

de tailles plus réduites comme la terre à diatomées, les cendres volantes, la pouzzolane, le charbon actif, ... et, ayant une grande porosité et une grande surface spécifique ainsi que des sites privilégiés, qui en font des matériaux, tout indiqué, pour la filtration des fumées, des gaz ou de l'air pollué, grâce à une affinité appréciable pour l'adsorption, l'absorption, la sorption ou la rétention des substances "indésirables" par des mécanismes physico chimiques ou mécaniques.

Aussi, le choix des particules et/ou des fibres de tiges de plante de cannabis est dicté, autant par les propriétés texturales et morphologiques, que par, la possibilité d'atténuer et/ou de stabiliser, dans le cas des filtres pour cigarettes, cigares ou cigarillos, l'effet de la filtration sur l'arôme de la fumée de tabacs, sans que cela porte préjudice à l'utilisateur. Précisément pour ce domaine d'application, l'usage de particules et/ou de fibres de plante de cannabis assure un meilleur résultat que les particules et/ou les fibres de tiges de plante de cannabis.

Les matériaux de base ou les ingrédients de formulation(s) de matériau(x) filtrant(s) sont traités et préparés de manière à favoriser l'interaction entre le média filtrant et la fumée de tabac, les fumées d'incendies, des rejets gazeux, de l'air pollué en général, ou des émanations désodorisantes. A cet effet, d'autres substances peuvent être rajoutées, éventuellement au cours du mélange des ingrédients des formulations pour améliorer l'efficacité du média filtrant obtenu vis-à-vis d'une substance ou d'un groupe de substances, donnée(s).

Globalement, on peut utiliser la même quantité des deux substances, végétales (A) et minérales (B), comme on peut faire varier la quantité des substances végétales de (10 à 90)% par rapport à la quantité des substances minérales. Aussi, on peut utiliser des formulations à base de substance(s) végétale(s) seule(s) ou de substance(s) minérale(s) seule(s). Le tableau ci-après présente, à titre indicatif, sans qu'il soit limitatif, quelques formulations de matériaux filtrants selon la présente invention. Les ingrédients desdites formulation sont mélangés dans un même volume donné d'eau déminéralisée, conformément au procédé de préparation décrit ci-dessous.

Dans un mode de réalisation 1 de l'invention, il est décrit un procédé de fabrication de matériau(x) filtrant(s) selon le(s)quel(s), la ou les substances minérales (B) en poudre finement divisées, de taille médiane inférieure à 200 microns, de préférence inférieure à 100 microns, de préférence de l'ordre de 50 microns, comme les ensembles de diatomées et/ou des cendres volantes et/ou de la pouzzolane et /ou du charbon actif, ....., sont mises en suspension dans une solution d'eau déminéralisée, sous agitation modérée, à raison de (100 à 600) grammes/litre, de préférence dans les mêmes proportions. Ladite solution aqueuse contient, éventuellement, du carbonate de soude dissous, à raison de (0 à 3) % de la quantité totale de matière sèche, en plus, le cas échéant, d'un système de liant/plastifiant, organique ou minéral, tel que le carboxyméthylcellulose de sodium/le polyéthylène glycol (PEG1000) ou le carbonate de soude/ le ghasoule dit aussi stivensite ou le tri poly phosphate de soude, ajoutés pour améliorer, entre autres, l'adhésion et l'uniformité de la répartition de l'enrobage de chaque particule ou de chaque fibre de substance(s) végétale(s) par des particules plus fines de poudre(s) de substance(s) minérale(s)(B). Le système de liant/plastifiant, de nature organique, doit être utilisé dans un rapport de 1 : 2 ou de 1 : 1, à raison de (0.1 à 3)% par rapport à la quantité totale de matière sèche ; alors que lorsqu'il est de nature minérale, ledit système de liant/plastifiant est utilisé dans un rapport de 3 : 1 ou de 1 : 1, à raison de (1 à 4) % par

rapport à la quantité totale de matière sèche. On introduit dans l'ordre, le plastifiant, dit aussi dispersant, suivi du liant, après homogénéisation. Ensuite on ajoute la ou les substance(s) végétale(s) (A), en particulier les particules et/ou les fibres de bois de palmier dattier, seules ou mélangées, aux particules et/ou aux fibres de bois cellulosique, et/ou aux particules et/ou aux fibres de tiges de plante de tournesol, et/ou aux particules et/ou aux fibres de tiges de plante de maïs, et/ou aux particules et/ou aux fibres de tiges de plante de cannabis,..., à raison de (100 à 600) grammes/litre, de préférence dans les mêmes proportions. Auparavant, lesdites substances végétales sont séchées, découpées ou broyées puis tamisées de sorte à garder des particules ou des fibres de taille comprise entre (200 et 1500) microns. On laisse le mélange sous agitation modérée pendant au moins 5 heures. Ensuite, la phase aqueuse est éliminée, de préférence par évaporation, et, le reste de la suspension, sous forme de pâte, est séchée à une température de (70 à 80) °C, pendant au moins 24h, jusqu'à ce que l'humidité (apparente) soit de l'ordre de 3%, de préférence de (0 à 3)%. Le matériau ainsi obtenu est passé dans un bris motte et tamisé pour garder les particules de taille comprise entre (200 et 2000) microns. Dans une autre variante, de mise en forme de matériaux filtrants, on sèche le résidu de la suspension jusqu'à ce que l'humidité soit de l'ordre de (7 à 12)% ; la pâte est ensuite extrudée via des filières ayant des sorties circulaires de (500, 1000 et 1500 et 2000) microns de diamètre. Les granules ainsi obtenues sont ensuite séchées sous une température de (70 à 80) °C, pendant au moins 24 heures, jusqu'à ce que l'humidité (apparente) soit de l'ordre de 3%, de préférence de (0 à 3)%. Le matériau filtrant est composé de granules séchées et concassées dans un bris motte puis sélectionnées, par tamisage, pour retenir celles ayant une taille comprise entre (200 et 2000) microns. Les dites granules peuvent être mélangées puis utilisées comme telles, toute taille confondue, tout comme elles peuvent être utilisées en couches superposées en fonction leurs taille médiane.

Selon une autre variante de mise en forme de matériaux filtrants, les granules crues, obtenues par extrusion, sont séchées jusqu'à ce que l'humidité (apparente) soit de l'ordre de (5 à 7)%, puis comprimées dans un moule en forme de cartouche ou de pastille donnée(s), sous une pression suffisante et stable pour doter les cartouches ou les pastilles, obtenues, de la rigidité nécessaire pour garder leurs formes. Lesquelles cartouches ou pastilles sont encore séchées, dans les mêmes conditions de température, (70 à 80) °C, jusqu'à ce que l'humidité (apparente) soit de 3%, de préférence de (0 à 3)%. Le média filtrant proposé est ainsi prêt à l'emploi, sous forme de cartouches ou de pastilles interchangeables, destinées, entre autres, aux filtres pour cigarettes, cigares et cigarillos.

Dans un mode de réalisation 2 de l'invention, on utilise uniquement la ou les substance(s) minérale(s), en particulier la silice amorphe, dite terre de diatomées, dite diatomite, dite ensembles de diatomées ou dite aussi kieselguhr, seule ou mélangée, dans une formulation, aux cendres volantes et/ou à la pouzzolane et/ou au charbon actif, ..., à raison de (100 à 600) grammes/litre, de préférence dans les mêmes proportions. Les ingrédients de la formulation sont mélangés, sous agitation modérée pendant au moins 2 heures, dans une solution d'eau déminéralisée, contenant le système de liant/plastifiant, tel que décrit dans le mode de réalisation 1 de la présente invention.

## Exemple de formulations de matériau(x) filtrant(s)

Désignation		F1 (g/l)	F2 (g/l)	F2 (g/l)	F3 (g/l)	F4 (g/l)	F5 (g/l)	F Globale (g/l)
SV(A)	BPD	300	300	70	0	0	150	0 - 400
	TPT	0	0	70	0	0	150	0 - 400
	TPM	0	0	70	0	0	150	0 - 400
	TPC	0	100	70	0	0	150	0 - 400
	BC	0	0	70	0	0	150	0 - 400
SM(B)	TD	400	400	100	600	150	0	0 - 500
	CV	0	0	100	0	150	0	0 - 500
	PZ	0	0	100	0	150	0	0 - 500
	CA	0	0	100	0	150	0	0 - 500
	Argl	0	0	0	200	150	0	0 - 500
L/p	CS	16	10	15	20	20	0	0 - 20
	GS	8	10	15	10	15	0	0 - 20
	TP	0	0	0	5	5	0	0 - 20
	CMC	10	10	11	0	0	10	0 - 15
	PEG	10	10	11	0	0	10	0 - 10

F : Formulation

SV : Substance végétale

SM : substance minérale

L/P : liant /Plastifiant

BPD: Bois de palmier dattier

BC : Bois de cellulose

TPT : Tige de plante de tournesol

TPC : Tige de plante de cannabis

TD : Terre de diatomées

CV : Cendres volantes

CA : Charbon actif

PZ : Pouzzolane

Argl : Argile

CS : Carbonate de soude

ST : Stivensite = ghashoule

CMC : Carboxyméthylecellulose de sodium

PEG : Polyéthylène glycol

Dans un mode de réalisation 3, on évite l'usage du charbon actif et on rajoute une substance minérale naturelle écologique de la famille des marnes ou des argiles, de préférence de la famille des montmorillonites..., de préférence dans les mêmes proportions que la ou les autres substance(s) minérale(s) de la formulation. L'addition de la marne ou de l'argile améliore les propriétés de la barbotine et aide au frittage de la céramique sans pénaliser, pour autant, les propriétés filtrantes du matériau élaboré. Le procédé d'élaboration est identique au mode de réalisation 1 ; après séchage, le produit est calciné jusqu'au frittage à une température de l'ordre de (750 à 960) °C. De même, pour les granules crues obtenues par extrusion et les cartouches ou les pastilles obtenues par compression des dites granules extrudées, elles sont séchées dans les mêmes conditions de températures (70 à 80) °C jusqu'à ce que l'humidité (apparente) soit de (0 à 3)%, puis calcinées à une température de frittage fixe, comprise entre (750 et 960) °C. Les granules frittées sont concassées dans un bris mottes puis sélectionnées, par tamisage, pour garder celles ayant une taille comprise entre (200 et 2000) microns, alors que les cartouches ou les pastilles frittées sont utilisées directement dans des capsules pour filtre ou dans des filtres, prédestinés.

Dans un mode de réalisation 4, on utilise, comme media filtrant, des particules et/ou des fibres de bois de palmier dattier, seules ou mélangées dans une formulation, de substances végétales, composée de particules et/ou de fibres de bois de cellulose et/ou de tiges de plante de maïs et/ou de tiges de plante de tournesol et/ou de tiges de plante de cannabis..., de préférence dans les mêmes proportions. Les dites particules et/ou fibres de substances végétales sont mises en suspension dans de l'eau déminéralisée, sous agitation modérée. Auparavant, la dite solution aqueuse contient un système de liant/plastifiant organique, tel que le carboxyméthylecellulose de sodium/le polyéthylène glycol (PEG 1000), dans un rapport de 2 : 1 ou 1 : 1, à raison de (0.1 à 3) % par rapport à la quantité totale de matière sèche ; comme elle peut contenir un système de liant/plastifiant de nature minérale, tel que le carbonate de soude/le tri poly phosphate de soude, dans un rapport de 3 : 1 ou 1 : 1, à raison de (1 à 4)% de la quantité totale de matière sèche. Par la suite, le(s) procédé(s) de mise en forme du(es) matériau(x) filtrant(s) reste(nt) conforme(s) au mode de réalisation 1 de la présente invention.

La conception de la forme des filtres, proprement dits, dépend de l'application désirée. L'une des manières simples pour une utilisation adéquate, est d'introduire le média filtrant dans des capsules en forme du filtre, généralement cylindrique, en verre ou en plastique transparent, en céramique, en papier, en aluminium ou autres; les capsules sont dotées de "fermetures" ou de membranes perméables aux fumées, aux rejets gazeux, ou, à l'air pollué, placées aux deux extrémités, lesquelles extrémités peuvent être fermées par une couche de filtre en cellulose habituel, d'une épaisseur de 5 mm chacune, dans le cas de filtre à cigarette. Le média filtrant est disposé entre les deux "couches" perméables, en vrac, toutes tailles confondues, ou en couches superposées de particules de tailles différentes ; d'abord celles ayant la taille comprise entre (200 et 500) microns, suivies de celles de taille allant de (500 à 1000) microns, suivies de celles de taille variant de (1000 à 1500) microns, puis éventuellement, suivies par celles de taille variant de (1500 à 2000) microns . Les particules de taille élevée sont disposées à l'entrée du filtre et les particules les plus fines du côté de la sortie. L'épaisseur de chaque couche varie de 5 à 10 millimètres alors que le diamètre de la capsule



dépende de la nature du filtre, il peut être de l'ordre de 8 millimètres pour les filtres à cigarette. Dans le cas des filtres incorporés aux cigarettes, il est proposé d'en remplacer 75% en volume (15 millimètres d'épaisseur) par le média filtrant, tel que proposé, et de garder les 25% qui restent soit (5 millimètres d'épaisseur) dudit filtre habituel, placé du côté du fumeur. Le média filtrant reste ainsi bien coincé entre le tabac de la cigarette et la couche restant du filtre habituel usuel. Dans le cas de pastille rigide comprimée, on peut limiter l'épaisseur de l'élément filtrant à 2 millimètre, au maximum à 10 millimètres. Pour les autres applications destinées à réduire la nocivité des rejets gazeux, des fumées d'incendies ou de l'air pollué, tout comme, pour réduire les nuisances olfactives des émanations désodorisantes, les dimensions des capsules, des cartouches ou des pastilles devraient répondre au domaine d'application et aux impératifs du support ou du masque utilisé.

En termes d'efficacité, le(s) média(s) filtrant(s) proposé(s) assure(nt) un très bon rendement d'élimination des métaux et des métaux lourds, particulièrement le cuivre, le fer, le plomb, le cadmium, l'arsenic, le nickel..., mais aussi une réduction globale des substances nocives des fumées, jusqu'à 25 milligramme par cigarette, sinon plus. Aussi, le(s) dit(s) matériau(x) filtrant(s) peut (vent) être utilisé(s) pour réduire les substances nocives dans des rejets gazeux, dans des fumées d'incendies, dans l'air pollué en général, tout comme pour réduire les nuisances olfactives des émanations désodorisantes. Pour plus de régularité des résultats, il est conseillé d'utiliser des substances ayant des structures morphologiques similaires et surtout une surface spécifique du même ordre, de préférence, bien élevée.

**Revendications (modifiées)**

1. Matériaux filtrants de formulations écologiques de substances végétales (A) caractérisés en ce qu'elles se composent de particules et/ou de fibres en bois de palmier dattier et/ou de tiges de plante de tournesol et/ou de tiges de plante de maïs et/ou de tiges de plante de cannabis..., d'une surface spécifique de 50 m<sup>2</sup>/g, de préférence d'au moins, 100 m<sup>2</sup>/g, de préférence supérieure à 150 m<sup>2</sup>/g, séchées et découpées ou broyées, de tailles comprises entre (200 à 1500) microns ;
  
1. Matériaux filtrants de formulations écologiques selon la revendication 1 caractérisée en ce que les substances végétales sous forme de particules et/ou de fibres de bois de palmier dattier, et/ou de particules et/ou les particules de tiges de plante de tournesol et/ou de tiges de plante de maïs et/ou de tiges de plante de cannabis, sont enrobées par des particules de substances minérales (B), finement divisées, ayant une surface spécifique élevée, d'au moins 200 m<sup>2</sup>/g, de préférence d'au moins 250 m<sup>2</sup>/g, de préférence d'au moins 300 m<sup>2</sup>/g, telles que la terre à diatomées, dite diatomite, dite ensembles de diatomées, et/ou les cendres volantes, et/ou la pouzzolane, et/ou le charbon actif...etc, mélangées dans des rapports de (10 à 90) % de substances minérales (B) par rapport à la quantité des substances végétales (A);
  
3. (modifiée). Matériaux filtrants selon les revendications 1 et 2, caractérisés en ce que l'usage de fibres et/ou de particules de la plante de cannabis permet d'atténuer et de stabiliser l'effet de la filtration sur l'arôme de la fumée de tabacs sans que cela porte préjudice à l'utilisateur ;
  
4. Procédé de fabrication de matériaux filtrants caractérisé, par l'une des étapes suivantes :
  - a. Introduction, éventuellement, du carbonate de soude à raison de (0 à 3) % de la quantité totale de matière sèche, en plus, d'un système de liant/plastifiant, organique ou minéral, tels que le carboxyméthylecellulose de sodium/le polyéthylène glycol (PEG 1000) ou le carbonate de soude/le ghasoule dit aussi stivensite ou le tri poly phosphate de soude, pour améliorer, entre autres, l'adhérence et l'uniformité de la répartition de l'enrobage de chaque particule et/ou de chaque fibre de substance(s) végétale(s) par des particules microniques de substance(s) minérale(s). Le système de liant/plastifiant organique est utilisé dans un rapport de 1 : 2 ou de 1 : 1, à raison de (0.1 à 3)% par rapport à la quantité totale de matière sèche, alors que le système de liant/plastifiant minéral est utilisé dans un rapport de 3 : 1 ou de 1 : 1, à raison de (1 à 4)% par rapport à la quantité totale de matière sèche. On introduit, dans l'ordre, le plastifiant suivi du liant, après homogénéisation;
  
  - b. Mise en suspension aqueuse de substance(s) minérale(s) (B) telle que de la terre à diatomées, seule ou mélangé à d'autres substance(s) minérale(s), comme les cendres volantes, la pouzzolane, le charbon actif..., de préférence dans les mêmes proportions, à raison de (100 à 600) grammes par (1000 à 1500) millilitres d'eau déminéralisée contenant le système de liant/plastifiant, sous agitation modérée. Lesdites substances minérales sont finement divisées, avec des tailles de particules médianes de 100 microns, de préférence de l'ordre de 50 microns ;

- c. Toujours sous agitation modérée, on additionne les particules et/ou les fibres de(s) substance(s) végétale(s) (A) de bois de palmier dattier, seules ou mélangées à d'autres particules et/ou fibres de bois de cellulose et/ou de tiges de plante de tournesol et/ou de tiges de plante de maïs et/ou de tiges de plante de cannabis,....,de préférence dans les mêmes proportions, à raison de (100 à 600) grammes par (1000 à 1500) millilitres d'eau déminéralisée, sous agitation modérée ; on laisse le mélange sous agitation modérée pendant au moins 5 heures. Auparavant, les substances végétales sont séchées et découpées ou broyées, puis tamisées de sorte à garder les particules et/ou les fibres de tailles comprises entre (200 et 1500) microns ;
- d. La phase aqueuse est éliminée, de préférence par évaporation, sous une température de (70 à 80) °C, et, le reste de la barbotine, sous forme de pâte, est séchée à la même température, pendant au moins 24 heures, jusqu'à ce que l'humidité (apparente) soit de l'ordre de 3%, de préférence de (0 à 3)% ; le matériau ainsi obtenu est passé dans un bris motte puis tamisé pour garder les particules de tailles comprises entre (200 et 1700) microns ;
- e. Selon une autre variante, de mise en forme de matériaux filtrants, on sèche le résidu de la suspension sous une température de (70 à 80) °C jusqu'à ce que l'humidité soit de l'ordre de (7 à 12)% ; la pâte est ensuite extrudée via une filière (extrudeuse) ayant des sorties circulaires de (500, 1000, 1500 et 2000) microns de diamètre. Les granules ainsi obtenues sont séchées, de nouveau, sous une même température de (70 à 80) °C, pendant au moins 24heures, jusqu'à ce que l'humidité soit de l'ordre de 3%, de préférence de (0 à 3) % ; les dites granules séchées sont ensuite concassés dans un brise motte puis sélectionnées, par tamisage, pour garder celles ayant une taille comprise entre (200 et 1700) microns;
- f. Selon une autre variante de mise en forme de matériaux filtrants, les granules crues obtenues par extrusion sont séchées sous une température de (70 à 80)°C jusqu'à ce que l'humidité soit de l'ordre de (5 à 7) %, puis comprimées dans un moule en forme de cartouche(s) ou de pastille(s) donnée(s), sous une pression suffisante et stable pour doter lesdites cartouches ou pastilles, obtenues, de la rigidité nécessaire pour garder leurs formes. Lesquelles cartouches ou pastilles sont encore séchées, dans les mêmes conditions de température, (70 à 80) °C, jusqu'à ce que l'humidité soit de 3%, de préférencé de (0 à 3)% ;
- g. Selon une autre variant de mise en forme, lorsque l'on n'utilise pas de substances végétales dans la composition du matériau filtrant, les granules crues obtenues par extrusion et les cartouches ou les pastilles obtenues par compression des dites granules extrudées, sont séchées dans les mêmes conditions de températures (70 à 80) °C puis calcinées jusqu'à la température de frittage, comprise entre (750 et 960) °C ;
5. Procédé de fabrication de matériaux filtrants selon les revendications 4, caractérisé en ce qu'on utilise uniquement la ou les substance(s) minérale(s), en particulier la silice amorphe dite terre à diatomées ou diatomite, ou ensemble de diatomées, seule ou mélangée, dans une formulation, aux cendres volantes et/ou à la pouzzolane et/ou au charbon actif,....,

finement divisés, de préférence dans les mêmes proportions ; on ajoute à la formulation un système de liant plastifiant de nature minérale tel que le carbonate de soude/le ghassoul ou le tripolyphosphate de soude, dans un rapport de 3 : 1 ou de 1 : 1, à raison de (1 à 4) % de la quantité totale de matière sèche ; la(es) substance(s) minérale(s) est (sont) mise(s) en suspension dans de l'eau déminéralisée, à raison de (100 à 600) grammes par (1000 à 1500) millilitres, sous agitation modérée pendant au moins 2 heures ; la suspension est séchée, de préférence par évaporation, sous une température de l'ordre de (70 à 80) °C pendant, au moins, 24 heures ; le matériau obtenu est "concassé" dans un brise motte puis tamisé pour garder les granules de tailles allant de (100 à 1700) microns ;

6. Procédé de fabrication de matériaux filtrants selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'on évite l'usage du charbon actif et on ajoute une substance utile naturelle telle que les marnes ou les argiles, de préférence de la famille des montmorillonites..., de préférence dans les mêmes proportions que la ou les autres substances minérales ; l'addition de la marne ou de l'argile améliorer les propriétés de la barbotine et aide au frittage de la céramique sans pénaliser, pour autant, les propriétés filtrantes du matériau élaboré ; les granules, obtenues par extrusion, et les cartouches ou pastilles, obtenues par compaction de ces mêmes granules extrudées conformément au mode de réalisation 1, sont séchées dans les mêmes conditions de températures (70 à 80) °C jusqu'à ce que l'humidité soit de (0 à 3)% puis calcinées jusqu'à la température de frittage, comprise entre (750 et 960) °C, ensuite, les matériaux obtenus, après calcination, sont utilisés comme tels, autant dans le cas des granules obtenues par extrusion que dans le cas de cartouches ou de pastilles obtenues par compression des granules crues ;

7. Procédé de fabrication de matériaux filtrants selon les revendication 4,5 et 6 caractérisés par l'usage unique des particules et/ou des fibres en bois de palmier dattier, seules ou mélangées dans une formulation de substances végétales composée, en plus, de particules et/ou de fibres de bois de cellulose et/ou de tiges et/ou de fibres de plante de maïs, et/ou de tiges de plante de tournesol et/ou de tiges de plante de cannabis..., de préférence dans de mêmes proportions ; les ingrédients de la formulation sont mises en suspension, sous agitation modérée, dans de l'eau déminéralisée contenant, au moins, un système de liant/plastifiant organique, tel que le carboxyméthylecellulose de sodium/le polyéthylène glycol (PEG 1000), dans un rapport de 1 : 2 ou de 1 : 1 à raison de (0.1 à 3)% par rapport à la quantité totale de matière sèche ; après homogénéisation, pendant au moins 2 heures, la suspension est séchée, sous une température de (70 à 80) °C, jusqu'à ce que l'humidité soit de l'ordre de 3%, de préférence de (0 à 3)% ; le matériau est tamisé pour retenir les particules et/ou les fibres de tailles allant de (300 à 1700) microns ; les autres variantes de mise en forme décrite dans le mode de réalisation 1 de la revendication 6 peuvent être aussi utilisées ;

8. Matériaux filtrants obtenu selon les revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7, caractérisé en ce qu'ils sont destinés à réduire les substances nocives de la fumée de tabac, des rejets gazeux et, plus généralement, de l'air pollué, par adsorption et/ou par absorption et/ou par sorption desdites substances nocives.

ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



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

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION  
SUR LA BREVETABILITE**

*Établi conformément à l'article 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 : 37334	Date de dépôt : 09/09/2014
Déposant : EL MORABIT M HAMED	
Intitulé de l'invention : MATERIAUX FILTRANTS ECOLOGIQUES DESTINES A LIMITER LES SUBSTANCES NOCIVES ET PROCEDE DE FABRICATION DE TELS MATERIAUX	
<b>Classement de l'objet de la demande :</b> CIB : A24D3/02, A24D3/08, A24D3/16	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: A. BRINI	Date d'établissement du rapport : 25/04/2017
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	



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

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications  
8
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
  - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)

**Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité****Cadre 3 : Remarques de clarté**

- La revendication 3 ne satisfait pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir l'objet par le résultat recherché (... permet d'atténuer et de stabiliser...), alors qu'elle doit caractériser l'objet par ces éléments constitutifs.
- La revendication 8 porte sur des applications dudit matériau filtrant et peut être rédigée sous la forme suivante « utilisation du matériau filtrant ..... pour réduire les substances... ».

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-8 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-2,4-7 Revendications 3,8	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-8 Revendications aucune	Oui Non

D1: WO2008150130  
D2: US2008295852  
D3: GB1217679

### 1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-8, 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 (AI) :

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un filtre à cigarette comprenant une matière de plante herbeuse naturelle et une substance inorganique utilisée en tant qu'absorbant ou adsorbant. Ladite substance inorganique est contenue dans une solution aqueuse en présence d'un liant organique pour produire des granulés ou particules enrobé ayant une taille de l'ordre de 5 à 80mesh. Ledit filtre est incorporé dans une cigarette (page 5 paragraphes 1-2, page 6 paragraphes 4-5, page 7 paragraphes 1-3, page 11 paragraphe 4, page 12 paragraphe 1, mode de réalisation 2, 3 et 4).

L'objet de la revendication 1 diffère du document D1 en ce que le matériau filtrant comprend une ou plusieurs substances végétales différentes et un système liant/plastifiant organique ou minéral.

L'effet technique est l'amélioration de l'adhésion et l'uniformité de la répartition de l'enrobage de la substance végétale par la substance minérale et aussi rendre le matériau souple et flexible.

Le problème technique que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un matériau filtrant amélioré.

La solution proposée ne semble pas être évidente, car aucun document de l'art antérieur n'incite l'homme à fabriquer un matériau filtrant identique à celui de 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.

La revendication indépendante 4 concerne un procédé pour la fabrication dudit matériau filtrant et reprend les mêmes caractéristiques de la revendication 1. Par conséquent, l'objet de la revendication 4 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 dépendantes 2 et 5-7 satisfont 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.

Les revendications 3 et 8 ne sont pas inventives puisque le filtre à cigarette décrit dans le document D1 permet d'atteindre les résultats désirés tels que la réduction des substances nocives de la fumée de tabac.

### 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.