

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/128411 A1

(43) Date de la publication internationale
28 août 2014 (28.08.2014)

(51) Classification internationale des brevets :
B29C 43/00 (2006.01) C08L 99/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050353

(22) Date de dépôt international :
20 février 2014 (20.02.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1351467 20 février 2013 (20.02.2013) FR

(71) Déposant : ALGOPACK [FR/FR]; 19 rue de la Grassi-
nais, F-35400 Saint Malo (FR).

(72) Inventeur : LUCAS, Rémy; 21 rue Jules Ferry, F-35400
Saint Malo (FR).

(74) Mandataire : ERMENEUX, Bertrand; AVOXA, 5 allée
Ermengarde d'Anjou, ZAC Atalante Champeaux - CS
40824, F-35108 Rennes cedex 3 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : METHOD FOR PRODUCING A BROWN MACROALGAE POWDER AND METHOD FOR PRODUCING RIGID
OBJECTS FROM SAID POWDER

(54) Titre : PROCEDE DE PREPARATION D'UNE POUDRE DE MACROALGUES BRUNES ET PROCEDE DE FABRICA-
TION D'OBJETS RIGIDES A PARTIR DE LADITE POUDRE

(57) Abstract : The invention relates to a method for producing a rigid object from a powder produced from brown macroalgae trea-
ted by weak acids, said powder having a particle size of between 0 and 1.5 millimeters and a residual moisture content which is less
than or equal to 45 %. According to the invention, such a method comprises a step of thermocompressing said powder in a mould,
said powder being brought to a temperature of between 50 and 180°C and subjected to a pressure of between 10,000 and 100,000
bar for between 50 and 200 seconds. The invention also relates to the method for producing said powder.

(57) Abrégé : Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes et procédé de fabrication d'objets rigides à partir de ladite
poudre L'invention concerne un procédé de fabrication d'un objet rigide à partir d'une poudre produite à partir de macroalgues brunes
traitées par des acides faibles, ladite poudre présentant une granulométrie comprise entre 0, et 1,5 millimètre et un taux humidité ré-
siduelle inférieur ou égal à 45%. Selon l'invention, un tel procédé comprend une étape de thermo- compression de ladite poudre dans
un moule, ladite poudre étant portée à une température comprise entre 50 et 180°C et soumise à une pression comprise entre 10000
et 100000 bars pendant 50 à 200 secondes. L'invention concerne également le procédé de préparation de ladite poudre.



WO 2014/128411 A1

**Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes et
procédé de fabrication d'objets rigides à partir de ladite poudre**
Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est celui des matériaux renouvelables et
5 biodégradables.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé de préparation d'une
poudre à partir de macroalgues et un procédé de fabrication d'objets rigides à
partir de cette poudre.

L'invention trouve notamment une application dans la production de
10 produits manufacturés, tels que des supports publicitaires, des supports de
communication, des panneaux signalétiques, des coques de téléphone ou des
bouchons.

1. Etat de la technique

Les macroalgues brunes, encore appelées Phéophycées, constituent la
15 classe d'algue la plus abondante dans les eaux froides ou tempérées du globe.

Elles demeurent cependant une ressource végétale largement sous-
exploitée.

Il est connu de traiter des macroalgues brunes dans le but d'extraire
de l'alginate destiné à l'industrie agroalimentaire, à l'industrie pharmaceutique
20 ou à l'industrie cosmétique, par exemple.

On connaît également des procédés d'extraction de substances actives
agissant comme produit phytosanitaire contenues dans les macroalgues
brunes.

Plus récemment, on a proposé de produire du bioéthanol à partir de
25 macroalgues brunes par fermentation bactérienne de certains sucres présents
dans la paroi de ces algues.

Les macroalgues brunes sont donc jusqu'à présent exploitées
uniquement pour en extraire les alginates et certains fucanes sulfatés
contenus dans leurs parois.

30 Après extraction, les fucanes sulfatés et/ou les alginates résiduels et le
squelette de la paroi, formé essentiellement de cellulose et d'hémicellulose,

constituent actuellement un déchet pour les entreprises industrielles qui exploitent des macroalgues brunes, faute de débouché. Ces dernières doivent en particulier assurer un stockage de ce déchet et son élimination par compostage ou épandage agricole, ce qui présente un coût.

5 Il existe donc une attente d'une solution de valorisation de ce déchet.

On a proposé, par exemple dans le document US2010/0272940, de substituer dans des produits manufacturés en plastique une partie de la matière plastique synthétique par de la matière provenant d'algues.

10 Ces techniques de substitution connues du plastique par des algues privilégient cependant l'utilisation de microalgues qui sont notamment plus riches en cellulose que les macroalgues. Elles présentent en outre l'inconvénient de ne permettre de remplacer que partiellement de la matière plastique synthétique par de la matière algale.

2. Objectifs de l'invention

15 L'invention a donc notamment pour objectif de pallier les inconvénients de l'état de la technique cités ci-dessus.

Plus précisément l'invention a pour objectif de fournir une matière première totalement ou au moins majoritairement produite à partir de macroalgues brunes qui puisse être mise en oeuvre pour fabriquer des objets
20 manufacturés rigides.

L'invention a notamment pour objectif particulier, dans un mode de réalisation particulier de l'invention, de proposer cette matière première sous forme d'une poudre de qualité constante et de propriétés homogènes.

25 Un objectif de l'invention est également de fournir une technique de fabrication d'objets manufacturés à partir de macroalgues brunes qui soit simple à mettre en oeuvre et fiable.

Un autre objectif de l'invention est de fournir une telle technique de fabrication qui soit d'un coût d'exploitation réduit.

30 Encore un objectif de l'invention est de valoriser un déchet issu d'une exploitation des macroalgues brunes dans des filières industrielles.

3. Exposé de l'invention

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaitront par la suite sont atteints à l'aide d'un procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes, destinée à la fabrication d'objets manufacturés rigides.

Dans le cadre de l'invention, on entend par l'expression "objet rigide"
5 un objet qui ne plie pas et qui résiste aux efforts de déformation et qui en conséquence se distingue des objets souples ou flexibles.

Selon l'invention, un tel procédé de préparation comprend les étapes suivantes dans cet ordre :

- récolte et lavage desdites macroalgues brunes à l'eau douce ou à l'eau de
10 mer, de sorte à éliminer le sable et les éventuels coquillages ou débris de roche ;
- traitement desdites macroalgues brunes par des acides faibles, tels que l'acide acétique ou l'acide citrique, par immersion desdites macroalgues dans un bain d'acide faible et/ou par pulvérisation dudit acide faible sur lesdites
15 macroalgues ;
- broyage desdites macroalgues brunes ;
- filtration, de sorte à extraire un résidu d'algues non solubilisé, ou en d'autres termes un résidu solide ;
- broyage dudit résidu puis séchage dudit résidu pendant 5 à 48 heures à une
20 température comprise entre 30°C et 60°C, de sorte à obtenir une poudre de granulométrie comprise entre 0,5 et 1,5 millimètre et présentant un taux d'humidité résiduelle inférieur ou égal à 45 %, de préférence inférieur ou égal à 26%.

Ainsi, de façon inédite, l'invention propose de préparer une matière
25 première sous forme de poudre essentiellement à partir de macroalgues brunes.

Il convient par ailleurs de noter que le procédé de préparation d'une poudre selon l'invention est particulièrement simple et économique.

Dans le cadre de l'invention, on entend le terme acide faible dans son
30 acception générale. Il s'agit donc d'un acide partiellement insoluble dans

l'eau. Dans une variante de l'invention, il peut également être envisagé de traiter les macroalgues brunes en utilisant des acides dilués dans l'eau.

Il convient de noter que le séchage du résidu peut être réalisé dans un four, par exemple un four rotatif, un sécheur ou une étuve. Le fait de
5 maintenir la température du résidu entre 30 et 60°C pendant la phase de séchage est particulièrement avantageux, car ainsi on n'altère pas les propriétés du résidu.

Par ailleurs le fait d'abaisser le taux d'humidité de la poudre en dessous de 26% permet sa conservation pendant plusieurs mois sans quelle
10 se délite dans le cas d'une reprise d'humidité.

Bien entendu la durée de séchage nécessaire pour obtenir une poudre dont le taux d'humidité est inférieur ou égal à 26% dépend du taux d'humidité initial du résidu sur lequel on opère le séchage.

Préférentiellement, ledit résidu d'algues non solubilisé extrait présente
15 un taux d'humidité supérieur ou égal à 30%.

Un résidu trop sec risque en effet de se transformer après broyage et séchage en une poudre non homogène.

Avantageusement, lesdites macroalgues sont choisies parmi les algues brunes de l'ordre des laminariales ou de l'ordre des fucales.

20 Il peut dans certains cas s'agir d'un mélange de laminariales et/ou de fucales.

De préférence, lesdites macroalgues sont choisies parmi les espèces laminaria digitata, ascophyllum nodosum et les espèces du genre fucus.

Dans des variantes de l'invention, lesdites macroalgues peuvent être
25 de l'espèce laminaria sacchoriza ou laminaria hyperborea ou du genre lessonia.

Selon un aspect particulier de l'invention, le taux d'humidité résiduel de ladite poudre est compris entre 7 et 45%.

Les inventeurs ont en effet constaté qu'un taux d'humidité résiduel au moins égal à 7% confère de la fluidité à la matière constitutive de la poudre ce qui améliore sa capacité à être mise en forme.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le taux
5 d'humidité résiduel de ladite poudre est compris entre 26,1 et 45%.

Dans au moins un mode de réalisation particulier de l'invention, la densité de ladite poudre est comprise entre 0,4 et 0,8.

On obtient ainsi une matière légère.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé de
10 préparation d'une poudre de macroalgues brunes décrit ci-dessus comprend une étape d'ajout d'un colorant ou de pigments colorés audit résidu lors de l'étape de broyage dudit résidu dans des proportions comprises entre 0,5 et 5% en masse de la masse totale dudit résidu.

On obtient ainsi une poudre colorée dans la masse.

15 Dans d'autres modes de réalisation de l'invention, il peut également être prévu de blanchir la poudre en ajoutant un acide, par exemple de l'eau de javel, et/ou une enzyme lors de l'étape de broyage et, le cas échéant, un tensioactif destiné à disperser les éléments colorants naturels des macroalgues, ou chloroplastes.

20 De façon avantageuse, le procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes décrit ci-dessus comprend une étape d'ajout audit résidu, lors de l'étape de broyage dudit résidu, d'un agent absorbant d'odeur, tel que des particules de charbon actif, de zéolithe ou de silice poreuse, ou d'un agent odorant, telle que la vanilline par exemple, apte à supprimer ou à masquer
25 l'odeur dudit résidu dans des proportions comprises entre 0,5 et 5% en masse de la masse totale dudit résidu.

On retire ainsi à la poudre son odeur iodée prégnante, qui peut être entêtante ou désagréable.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé de
30 préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'invention comprend

une étape d'ajout audit résidu, lors de ladite étape de broyage, de 0,3 à 2% en masse d'albumine rapportée à la masse totale dudit résidu.

On augmente ainsi la rigidité des particules de poudre.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé de
5 préparation d'une poudre de macroalgues brunes tel que décrit ci-dessus comprend une étape de mélange, par barattage, desdites macroalgues traitées par des acides faibles ou desdites macroalgues broyées avec au moins un additif appartenant au groupe comprenant au moins :

- colorant ;
- 10 - pigment coloré ;
- agent absorbant d'odeur ;
- agent odorant ;
- albumine ;
- acide ;
- 15 - enzyme ;
- tensio-actif.

La présente invention concerne également un procédé de fabrication d'un objet rigide à partir d'une poudre produite à partir de macroalgues brunes traitées par des acides faibles, ladite poudre présentant une
20 granulométrie comprise entre 0,5 et 1,5 millimètre et un taux humidité résiduelle inférieur ou égal à 45%.

Selon l'invention, un tel procédé de fabrication d'un objet rigide à partir d'une poudre produite à partir de macroalgues brunes comprend une étape de thermo-compression de ladite poudre dans un moule, ladite poudre étant
25 portée à une température comprise entre 50 et 180°C, de préférence entre 60 et 160°C, et soumise à une pression comprise entre 400 et 4000 bars pendant 50 à 200 secondes.

L'invention propose ainsi, de façon astucieuse, de former des objets rigides à partir de poudre d'algues compactée, ce qui est particulièrement
30 simple et efficace. Notamment, grâce à l'humidité présente dans la poudre,

les particules de poudres peuvent s'agglomérer de façon fluide et homogène et se lier solidement entre elles.

Il convient de noter que la température et la durée d'application de la pression peuvent être optimisées en fonction de l'épaisseur et de la taille de l'objet fabriqué.

Dans au moins un mode de réalisation avantageux de l'invention, le procédé de fabrication décrit ci-dessus comprend une étape d'application au moins partielle d'une laque hydrofuge sur la surface de la poudre thermo-compressée.

On protège ainsi le corps de l'objet d'une reprise d'humidité.

4. Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une représentation synoptique sous forme de diagramme des étapes d'un exemple de procédé de préparation d'une poudre à partir de macroalgues brunes selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'une poudre obtenue par le procédé de préparation présenté en référence à la figure 1 ;
- la figure 3 présente un presse de thermocompression utilisée pour former un bouchon à partir de poudre de macroalgues brunes ;
- la figure 4 est une vue schématique d'un bouchon fabriqué en thermo-compressant une poudre de macroalgues brunes à l'aide de la presse présentée en référence à la figure 3.

5. Description d'un exemple détaillé de l'invention

On a représenté sous forme de schéma-bloc, en figure 1, les étapes d'un exemple de procédé de préparation d'une poudre destinée à la fabrication d'objets manufacturés rigides, à partir d'un mélange de laminaria digitata et d'ascophyllum nodosum, encore appelé goémon noir.

Après récolte de ces macroalgues brunes sur l'estran, celles-ci sont transformées sur une ligne de production d'une usine de préparation de poudre, où elles sont dans une première étape lavées par ruissellement d'eau de mer pour ôter le sable et les coquillages enchevêtrés dans les thalles d'algues (étape 11).

On traite ensuite ces macroalgues par de l'acide acétique, en les immergeant dans un bain d'acide acétique (étape 12).

Dans ce mode de réalisation particulier de l'invention, on traite environ 70% en poids de laminaria digitata et 30% en poids d'ascophyllum nodosum.

Dans d'autres modes de réalisation de l'invention, il peut être envisagé de traiter uniquement des laminaria digitata ou des ascophyllum nodosum ou un mélange de ces deux espèces de macroalgues dans des proportions respectives quelconques.

On prélève les algues traitées et on les introduit dans un broyeur à couteaux où elles sont écrasées et déchiquetées jusqu'à obtenir une pâte humide (étape 13).

Cette pâte humide est déversée sur un tamis filtrant, où l'acide acétique enrichi de constituants organiques solubilisés est évacué au travers des mailles du tamis dans une étape 14. On conserve le résidu solide d'algues ainsi obtenu.

Dans une variante de ce mode de réalisation, un résidu d'algues traité à l'acide faible peut être obtenu auprès d'une usine de production d'alginate, dans laquelle on extrait les alginates par précipitation des sels d'acide alginique solubilisés contenus dans un jus de lixiviation tiré d'un broyat d'algues brunes exposées à un milieu acide. Le résidu d'algues traité à l'acide faible constitue en effet un déchet de ces usines.

L'utilisation de ce déchet permet notamment de préparer une poudre de macroalgues brunes à un prix particulièrement avantageux.

Lors d'une étape 15, le résidu solide d'algues est broyé puis séché dans un tunnel de séchage à air chaud pendant 6 heures sous une température de 50°C.

Lors du broyage du résidu, on lui ajoute progressivement 1% en masse, rapportée à la masse totale du résidu, de fines de charbon actif pour masquer l'odeur qui émane de celui-ci (étape 151).

5 À la sortie du tunnel de séchage, la poudre d'algues obtenue est transportée sur un convoyeur à bande ajourée vibrant, de maille 1/2 pouce, au travers duquel elle est calibrée sous forme d'une poudre de granulométrie égale à $1\pm 0,5\text{mm}$ et ensachée (étape 16). La figure 2 est une vue de dessus d'un sachet ouvert de poudre 21 obtenue par le procédé de préparation selon l'invention.

10 Chaque ligne de production de l'usine permet ainsi de préparer en continu environ 3 tonnes de poudre par heure, à un coût intéressant.

On note que dans ce mode de réalisation particulier de l'invention le taux d'humidité résiduel de la poudre est d'environ 21%.

15 La poudre ainsi obtenue est directement utilisable pour fabriquer des objets manufacturés.

On a illustré sur la figure 3 une presse de thermocompression 31 développant une pression de 12 tonnes/cm² permettant de fabriquer des bouchons filetés de 54 mm de diamètre à partir d'une poudre de macroalgues brunes.

20 Comme on peut le voir sur la figure 3, la presse 31 présente une tête de piston équipée d'une empreinte chauffée à 105°C par induction. Par souci de maîtrise du process de fabrication la température de l'empreinte du piston est régulée.

25 La poudre est dosée automatique par un débit d'aspiration dans le moule inférieur 32 porté à une température régulée de 105°C.

Dans cet exemple, on dose 16g de poudre dans le moule et on exerce sur la poudre une force de 12 tonnes avec la tête de piston pendant un temps de cycle de 120s, de sorte à porter la température de la poudre à environ 70°C.

30 On obtient un bouchon 41 d'une masse d'environ 14g illustré de façon schématique sur la figure 4, dans une vue en perspective.

On pulvérise ensuite une laque hydrofuge sur le bouchon afin de le rendre insensible à l'humidité.

Dans une étape suivante, la surface du bouchon est décorée par tampographie ou par impression numérique.

- 5 On note qu'avantageusement, lors de l'utilisation d'un outillage à empreinte, la température des empreintes est choisie entre 75 et 110°C.

Il peut également être envisagé, sans sortir du cadre de l'invention, d'appliquer les étapes successives suivantes pour préparer une poudre d'un mélange de macroalgues brunes et rouges ou une poudre d'un mélange de
10 macroalgues brunes et vertes ou une poudre d'un mélange de macroalgues brunes, rouges et vertes, ou d'une poudre de macroalgues rouges ou d'une poudre de macroalgues vertes :

- lavage desdites macroalgues ou dudit mélange de macroalgues ;
- traitement desdites macroalgues ou dudit mélange de macroalgues par des
15 acides faibles, tels que l'acide acétique ou l'acide citrique, par immersion desdites macroalgues ou dudit mélange de macroalgues dans un bain d'acide faible et/ou par pulvérisation dudit acide faible sur lesdites macroalgues ou sur ledit mélange de macroalgues ;
- broyage desdites macroalgues ou dudit mélange de macroalgues;
- 20 - filtration, de sorte à extraire un résidu d'algues non solubilisé ;
- broyage dudit résidu puis séchage dudit résidu pendant 5 à 48 heures à une température comprise entre 30°C et 60°C, de sorte à obtenir une poudre de granulométrie comprise entre 0,5 et 1,5 millimètre et présentant un taux d'humidité résiduelle inférieur ou égal à 45 %, de préférence inférieur ou égal
25 à 26%.

REVENDICATIONS

- 1.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes, destinée à la fabrication d'objets rigides, caractérisée en ce qu'il comprend les étapes suivantes dans cet ordre :
- 5 - récolte et lavage desdites macroalgues brunes ;
- traitement desdites macroalgues brunes par des acides faibles, tels que l'acide acétique ou l'acide citrique, ou des acides dilués dans l'eau par immersion desdites macroalgues dans un bain d'acide faible ou d'acide dilué dans l'eau et/ou par pulvérisation dudit acide faible ou dudit acide dilué dans
- 10 l'eau sur lesdites macroalgues ;
- broyage desdites macroalgues brunes ;
- filtration, de sorte à extraire un résidu d'algues non solubilisé ;
- broyage dudit résidu puis séchage dudit résidu pendant 5 à 48 heures à une température comprise entre 30°C et 60°C, de sorte à obtenir une poudre de
- 15 granulométrie comprise entre 0,5 et 1,5 millimètre et présentant un taux d'humidité résiduelle inférieur ou égal à 45 %, de préférence inférieur ou égal à 26%.
- 2.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit résidu d'algues non solubilisé
- 20 extrait présente un taux d'humidité supérieur ou égal à 30%.
- 3.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdites macroalgues sont choisies parmi les algues brunes de l'ordre des laminariales ou de l'ordre des fucales.
- 25 **4.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites macroalgues sont choisies parmi les espèces *laminaria digitata*, *ascophyllum nodosum* et les espèces du genre *fucus*.
- 5.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une
- 30 quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le taux d'humidité résiduel de ladite poudre est compris entre 7 et 45%.

6. Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la densité de ladite poudre est comprise entre 0,4 et 0,8.

5 **7.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ajout d'un colorant ou de pigments colorés audit résidu lors de l'étape de broyage dudit résidu dans des proportions comprises entre 0,5 et 5% en masse de la masse totale dudit résidu.

10 **8.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ajout audit résidu, lors de l'étape de broyage dudit résidu, d'un agent absorbant d'odeur ou d'un agent odorant apte à éliminer ou à masquer l'odeur dudit résidu dans des proportions comprises entre 0,5 et 5% en masse de la masse totale dudit résidu.

15 **9.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ajout audit résidu, lors de ladite étape de broyage, de 0,3 à 2% en masse d'albumine rapportée à la masse totale dudit résidu.

20 **10.** Procédé de préparation d'une poudre de macroalgues brunes selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de mélange, par barattage, desdites macroalgues traitées par des acides faibles ou desdites macroalgues broyées avec au moins un additif appartenant au groupe comprenant au moins :

- colorant ;
- 25 - pigment coloré ;
- agent absorbant d'odeur ;
- agent odorant ;
- albumine ;
- acide ;
- 30 - enzyme ;
- tensio-actif.

- 11.** Procédé de fabrication d'un objet rigide à partir d'une poudre produite à partir de macroalgues brunes traitées par des acides faibles, ladite poudre présentant une granulométrie comprise entre 0,5 et 1,5 millimètre et un taux humidité résiduelle inférieur ou égal à 45%, caractérisé en ce qu'il comprend
- 5 une étape de thermo-compression de ladite poudre dans un moule, ladite poudre étant portée à une température comprise entre 50 et 180°C, de préférence entre 60 et 160°C, et soumise à une pression comprise entre 400 et 4000 bars pendant 50 à 200 secondes.
- 12.** Procédé de fabrication d'un objet rigide selon la revendication 11,
- 10 caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'application au moins partielle d'une laque hydrofuge sur la surface de la poudre thermo-compressée.

1/2

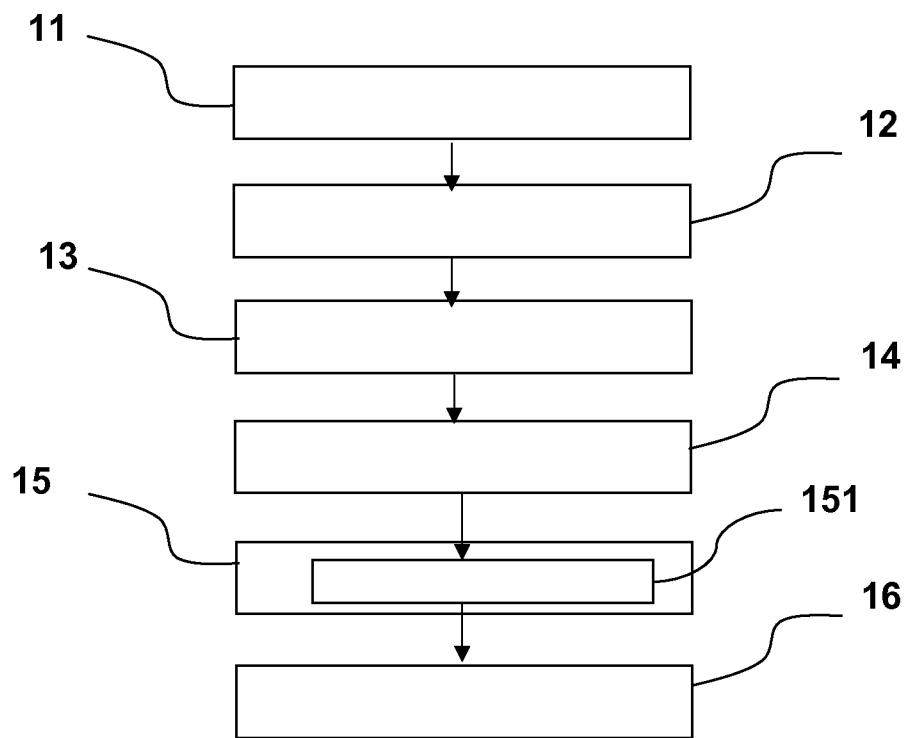


Fig. 1

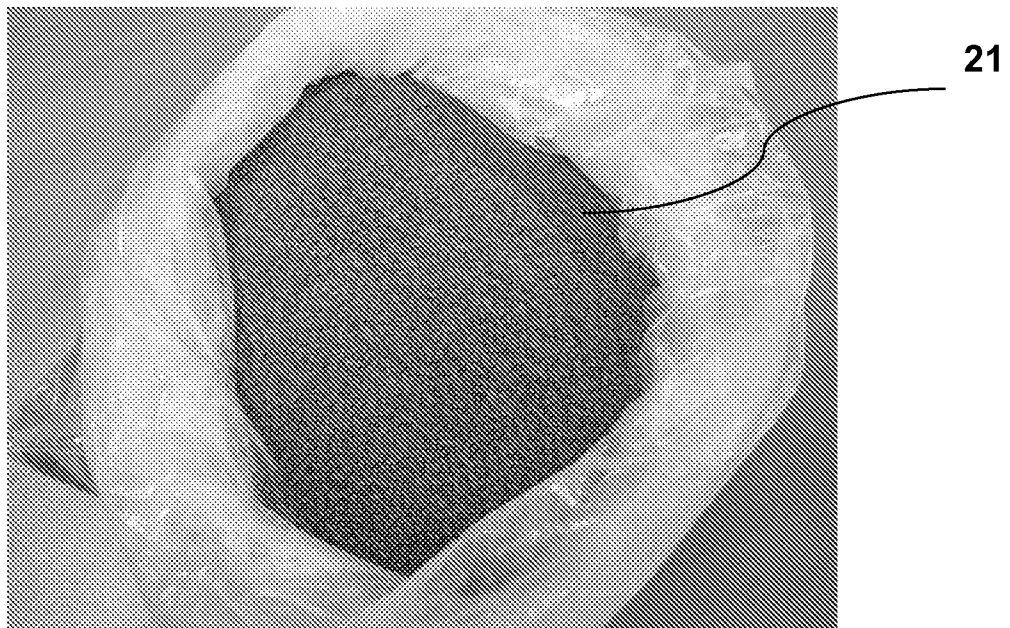


Fig. 2

2/2

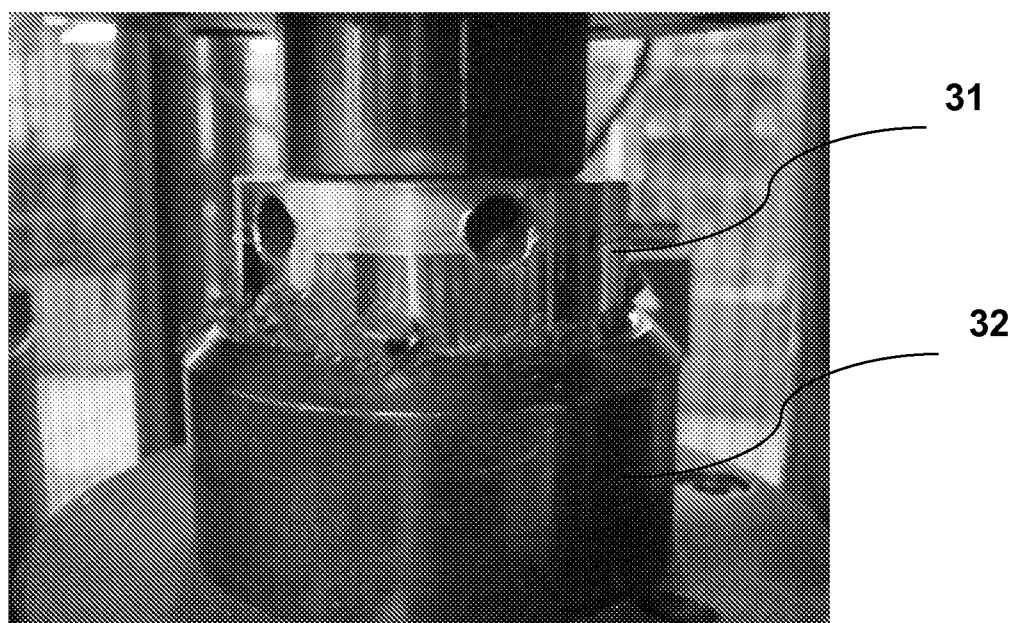


Fig. 3



Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C43/00 C08L99/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C C08L A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/114045 A1 (ARJO WIGGINS FINE PAPERS LTD [GB]; DEPRES GAEL [FR]; VAU JEAN-MARIE [F] 30 August 2012 (2012-08-30) page 3, line 1 - line 28 page 7, line 23 - line 29 -----	1-12
A	WO 2011/112115 A1 (ODINETS ALEKSEI GLEBOVICH [RU]) 15 September 2011 (2011-09-15) claim 1 -----	1-12
A	JP S63 94952 A (CHLORELLA IND) 26 April 1988 (1988-04-26) abstract -----	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 2014

Date of mailing of the international search report

17/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Attalla, Giancarlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050353

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012114045 A1	30-08-2012	EP 2678473 A1	01-01-2014
		FR 2972009 A1	31-08-2012
		WO 2012114045 A1	30-08-2012

WO 2011112115 A1	15-09-2011	NONE	

JP S6394952 A	26-04-1988	JP H0755140 B2	14-06-1995
		JP S6394952 A	26-04-1988

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050353

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B29C43/00 C08L99/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B29C C08L A61K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2012/114045 A1 (ARJO WIGGINS FINE PAPERS LTD [GB]; DEPRES GAEL [FR]; VAU JEAN-MARIE [F] 30 août 2012 (2012-08-30) page 3, ligne 1 - ligne 28 page 7, ligne 23 - ligne 29 -----	1-12
A	WO 2011/112115 A1 (ODINETS ALEKSEI GLEBOVICH [RU]) 15 septembre 2011 (2011-09-15) revendication 1 -----	1-12
A	JP S63 94952 A (CHLORELLA IND) 26 avril 1988 (1988-04-26) abrégé -----	1-12



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 juin 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/06/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Attalla, Giancarlo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050353

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012114045 A1	30-08-2012	EP 2678473 A1	01-01-2014
		FR 2972009 A1	31-08-2012
		WO 2012114045 A1	30-08-2012

WO 2011112115 A1	15-09-2011	AUCUN	

JP S6394952 A	26-04-1988	JP H0755140 B2	14-06-1995
		JP S6394952 A	26-04-1988
