

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication : **3 143 274**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **22 13397**
⑤① Int Cl⁸ : **A 24 F 40/42 (2023.01), A 24 F 40/20, A 24 B 3/14**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②② Date de dépôt : 14.12.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.06.24 Bulletin 24/25.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SWM Luxembourg Société de droit
luxembourgeoise — LU.*

⑦② Inventeur(s) : *RIGOULAY Christophe, STEFANI
Bruno et CHOUVIER Marie Agnès.*

⑦③ Titulaire(s) : *SWM Luxembourg Société de droit
luxembourgeoise.*

⑦④ Mandataire(s) : *Plasseraud IP.*

⑤④ **PROCEDE DE FABRICATION D'UN CONSOMMABLE CHAUFFANT SANS BRULER EN FORME DE SACHET.**

⑤⑦ La présente invention concerne un procédé de fabri-
cation d'un consommable chauffant sans brûler en forme de
sachet.

Figure du résumé: Figure 1

FR 3 143 274 - A1



Description

Titre de l'invention : PROCEDE DE FABRICATION D'UN CONSOMMABLE CHAUFFANT SANS BRULER EN FORME DE SACHET

Domaine technique

[0001] La présente divulgation appartient au domaine des dispositifs de chauffage du tabac sans le brûler et a pour objet un procédé de fabrication d'un consommable pour un dispositif à fumer.

Technique antérieure

[0002] Un grand nombre de dispositifs de chauffage du tabac sans le brûler a été développé afin d'éviter la formation des constituants nocifs lors de la combustion du tabac. A titre d'exemple, on peut citer les demandes publiées sous les numéros WO 2016/026810 et WO 2016/207407 qui décrivent de tels dispositifs. Des bâtonnets remplis de tabac sont placés dans ces dispositifs, le tabac est alors chauffé par le dispositif à une température inférieure à la température de combustion sans être brûlé, ce qui conduit à la formation d'un aérosol lorsque l'utilisateur aspire de l'air à travers le dispositif. L'aérosol généré lors du chauffage du tabac remplace la fumée de cigarette et présente des propriétés organoleptiques avantageuses lorsqu'il est inhalé par l'utilisateur. Cela permet à l'utilisateur d'inhaler la nicotine et les arômes du tabac tout en réduisant très sensiblement son exposition aux composants nocifs.

[0003] Pour que l'utilisateur adopte ces dispositifs de chauffage, il est important que l'expérience obtenue avec ces dispositifs soit aussi proche que possible de l'expérience obtenue avec une cigarette classique, c'est-à-dire que les propriétés organoleptiques de l'aérosol généré pour chaque bouffée, la résistance à l'aspiration pour chaque bouffée et le nombre de bouffées doivent être équivalents à ceux de la cigarette classique.

[0004] Classiquement, les dispositifs de chauffage sont chargés d'un consommable en forme de tige similaire en apparence à une cigarette traditionnelle. Ce consommable en forme de tige comprend plusieurs segments tels qu'un segment incluant du tabac reconstitué pour générer l'aérosol, un segment de refroidissement pour refroidir l'aérosol et empêcher la brûlure de la bouche de l'utilisateur et un segment de filtre comprenant un substrat en acétate de cellulose pour empêcher principalement l'introduction de poussière de tabac reconstitué dans la bouche de l'utilisateur. Le consommable en forme de tige est également constitué de plusieurs couches de papiers différents et d'aluminium. Ainsi, la production de ces consommables en forme de tige peut être longue et contraignante car elle nécessite de nombreuses étapes. De plus, les consommables en forme de tige ne sont pas biodégradables.

[0005] En outre, il existe des dispositifs de chauffage qui sont chargés par l'utilisateur directement avec du tabac reconstitué haché, comme une pipe. L'introduction de tabac haché dans de tels dispositifs présente l'inconvénient que le tabac haché se retrouve non seulement dans le logement dédié de ces dispositifs, mais des morceaux peuvent se coller à la main de l'utilisateur ou tomber à côté du dispositif, rendant le chargement peu pratique et compliqué. Cette utilisation difficile peut provoquer une certaine frustration chez l'utilisateur de l'appareil. En outre, il est difficile d'introduire une dose constante de tabac reconstitué dans ces appareils, ce qui entraîne des variations des propriétés organoleptiques et donc une insatisfaction du vapoteur.

Problème technique

[0006] Il existe donc un besoin pour un procédé de fabrication qui permette de fabriquer un consommable chauffant sans brûler biodégradable compatible avec un dispositif de chauffage du tabac sans le brûler. Il existe en particulier un besoin de fournir une méthode de fabrication qui soit compatible avec une production industrielle, permettant une production simple et rapide.

[0007] Il est donc du mérite des inventeurs d'avoir trouvé qu'il était possible de répondre à ces besoins au moyen d'un procédé de fabrication d'un consommable chauffant sans brûler en forme de sachet.

Résumé

[0008] Il est proposé un procédé de fabrication d'un consommable à chaleur perdue comprenant

- un sachet en papier présentant un volume intérieur et deux extrémités scellées,
- une feuille de plante reconstituée contenue dans le volume intérieur du sachet et

comportant :

- un ou plusieurs supports fibreux, chaque support fibreux comportant des fibres de plante,

- un extrait de plante, et
- un agent générateur d'aérosol,

le procédé comportant les étapes suivantes :

a) fournir un tube en papier enveloppant la feuille de plante reconstituée entre deux extrémités ouvertes de celui-ci, et

b) sceller les deux extrémités ouvertes du tube pour fabriquer le consommable chauffant sans brûler.

[0009] Avantagusement, le procédé de l'invention est facile à mettre en œuvre puisqu'il ne nécessite que des outils de production simples et bien connus de l'homme du métier.

[0010] Le procédé de l'invention présente également l'avantage de permettre une production de masse à grande vitesse de consommables à l'échelle industrielle. Par exemple, un

rendement de plus de 10 000 consommables par minute peut être atteint.

[0011] En outre, le procédé permet de fabriquer le consommable qui est avantageusement simple d'utilisation puisqu'il peut être facilement inséré dans et extrait d'un logement dédié d'un dispositif de chauffage du tabac sans le brûler et ne génère aucune poussière.

[0012] En outre, les expériences procurées par le consommable chauffant sans brûler fabriqué par le procédé de l'invention et par un consommable commercialisé en forme de tige sont comparables en termes de propriétés organoleptiques de l'aérosol généré, de durée de l'expérience et de confort de l'expérience en raison d'une résistance au tirage comparable. Le consommable présente une intensité de goût constante et élevée ainsi qu'un volume constant et élevé.

[0013] En outre, contrairement à un consommable classique en forme de tige, le consommable chauffant sans brûler fabriqué par le procédé de l'invention peut, de par sa composition, se dégrader très rapidement dans l'environnement. Ceci est particulièrement avantageux, car l'impact environnemental du consommable chauffant sans brûler de l'invention est plus faible que l'impact environnemental d'un consommable classique en forme de tige.

Brève description des dessins

[0014] D'autres caractéristiques, détails et avantages seront montrés dans la description détaillée suivante et sur les figures, sur lesquelles :

Fig. 1

[0015] [Fig.1] est une vue du tube impliqué dans l'étape a) du procédé selon l'invention.

[0016] consommable fabriqué par le procédé selon l'invention.

Fig. 2

[0017] [Fig.2] est une vue de dessus du consommable fabriqué par le procédé selon l'invention.

Fig. 3

[0018] [Fig.3] est une vue de côté du consommable fabriqué par le procédé selon l'invention.

Fig. 4

[0019] [La [Fig.4]] est une représentation schématique de l'étape de compactage a31) selon un mode de réalisation du procédé de fabrication de l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0020] Il est maintenant fait référence aux [Fig.1] à [Fig.4].

[0021] Un premier objet de la présente invention est un procédé de fabrication d'un consommable chauffant sans brûler **1** comprenant :

- un sachet **11** en papier présentant un volume intérieur et deux extrémités scellées **111, 112**,
- une feuille de plante reconstituée **3** contenue dans le volume intérieur du

sachet **11** et comprenant :

- un ou plusieurs supports, chaque support fibreux comprenant des fibres de plante,
- un extrait de plante, et
- un agent générateur d'aérosol,

le procédé comprenant les étapes suivantes :

a) fournir un tube **2** en papier enveloppant la feuille de plante reconstituée **3** entre deux extrémités ouvertes **21**, **22** de celui-ci, et

b) sceller les deux extrémités ouvertes **21**, **22** du tube **2** pour former les deux extrémités scellées **111**, **112**, obtenant ainsi le consommable chauffant sans brûler **1**.

[0022] Au sens de la présente demande, le terme "consommable chauffant sans brûler" ("heat-not-burn consumable" en anglais) désigne un élément adapté pour produire un aérosol lorsqu'il est chauffé et ayant une forme adaptée pour être inséré dans et extrait d'un logement dédié d'un dispositif de chauffage du tabac sans le brûler.

[0023] Selon un mode de réalisation, le sachet **11** peut comprendre, entre les deux extrémités scellées **111**, **112**, deux faces concaves opposées **114**, **115** et deux faces convexes opposées **116**, **117**.

[0024] Le tube **2** fourni à l'étape a) du procédé de fabrication selon l'invention présente une section circulaire, deux extrémités ouvertes **21**, **22** et la feuille de plante reconstituée **3** à l'intérieur.

[0025] Le tube **2** peut avoir une longueur de 10 mm à 30 mm, en particulier de 15 mm à 25 mm.

[0026] Le tube **2** peut avoir un diamètre extérieur de 4 mm à 10 mm, en particulier de 5 mm à 8 mm, plus particulièrement de 6,2 mm à 7,2 mm.

[0027] Le diamètre extérieur du tube **2** détermine la longueur des deux extrémités scellées **111**, **112**.

[0028] En particulier, le rapport entre la longueur du tube **2** et le diamètre extérieur du tube **2** peut être compris entre 1 et 7,5, notamment entre 3 et 5.

[0029] Un tube **2** ayant des dimensions dans les plages ci-dessus conduit avantageusement à la formation du sachet **11** ayant une forme facilitant l'insertion dans et l'extraction du logement dédié d'un dispositif de chauffage du tabac sans le brûler du consommable **1**.

[0030] Le papier du tube **2** fourni à l'étape a) peut envelopper la feuille de plantes reconstituées **3** d'une extrémité ouverte **21** à l'autre extrémité ouverte **22**. Ce tube **2** est désigné par l'homme du métier comme une tige de plante reconstituée. Avant l'étape b), ce tube **2** peut être impliqué dans une étape de compactage 31), telle que décrite ci-après, pour obtenir un tube **2** dans lequel la feuille de plante reconstituée **3b** est compactée entre ses deux extrémités ouvertes **21**, **22**. Ce tube **2** est ensuite impliqué dans l'étape b).

[0031] Les deux extrémités scellées **111**, **112** peuvent être facilement obtenues en pressant

les deux régions d'extrémité du tube.

- [0032] Au cours de l'étape b), le tube **2** est transformé en sachet **11** en scellant les deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2**. Par exemple, l'étape b) peut être réalisée par collage des deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2**, par sertissage des deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2**, par moletage des deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2** ou par des combinaisons de celles-ci, en particulier par moletage des deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2**.
- [0033] Le sertissage peut être réalisé à l'aide d'une roue dentée.
- [0034] L'étape b) peut comprendre :
 - l'application d'une couche de colle à l'intérieur du tube **2** aux extrémités ouvertes **21, 22** de celui-ci, et
 - la pression de chaque extrémité ouverte **21, 22** pour former chaque extrémité scellée **111, 112** du sachet **11**.
- [0035] Typiquement, la colle peut être appliquée sur le papier à l'aide d'une buse ayant un diamètre spécifique. Le diamètre de la buse détermine la largeur de la couche de colle appliquée, et donc la largeur du joint collé formé.
- [0036] A titre d'exemple, une buse ayant un diamètre de 0,6 mm à 1,8 mm, en particulier ayant un diamètre de 0,8 mm à 1,6 mm, peut être utilisée.
- [0037] Le grammage de la couche de colle peut être constitué de 0,6 mg.cm⁻² à 1,8 mg.cm⁻², en particulier de 0,66 mg.cm⁻² à 1,5 mg.cm⁻², plus particulièrement de 1 mg.cm⁻² à 1,2 mg.cm⁻².
- [0038] Avantagusement, grâce à un grammage compris dans ces plages, la résistance des deux extrémités scellées **111, 112** est suffisante pour garantir l'intégrité physique du sachet **11** et donc du consommable **1**. Ainsi, l'insertion dans et l'extraction d'un logement dédié d'un dispositif de chauffage du tabac sans le brûler sont facilitées pour le consommable **1**.
- [0039] De plus, grâce à un grammage dans cette gamme, les deux extrémités scellées **111, 112** n'affectent pas les propriétés organoleptiques de l'aérosol généré par le consommable **1** fabriqué par le procédé de la présente invention.
- [0040] La colle appliquée à une extrémité ouverte **21** et la colle appliquée à l'autre extrémité ouverte **22** peuvent être n'importe quel type de colle couramment utilisée dans le domaine technique du papier à cigarettes. La colle peut typiquement se présenter sous la forme d'une solution ou d'une dispersion aqueuse. La colle appliquée à une extrémité ouverte **21** et la colle appliquée à l'autre extrémité ouverte **22** peuvent être identiques ou différentes, de préférence identiques.
- [0041] Par exemple, la colle peut être une colle naturelle, une colle synthétique ou des mélanges de celles-ci.
- [0042] La colle naturelle peut être une colle à base d'amidon, une colle à base de dextrine,

une colle à base de caséine, une colle à base de cellulose, une colle animale, une colle de latex ou leurs mélanges, en particulier une colle à base d'amidon, plus particulièrement une colle aqueuse à base d'amidon.

[0043] La colle synthétique peut être des acryliques, une dispersion de polyuréthane, une colle à base d'éthylène-acétate de vinyle, une colle à base d'acétate de polyvinyle, une colle à base d'alcool polyvinylique et leurs mélanges, en particulier une colle à base d'éthylène-acétate de vinyle, une colle à base d'acétate de polyvinyle, une colle à base d'alcool polyvinylique ou leurs mélanges, plus particulièrement une colle à base d'acétate de polyvinyle, une colle à base d'alcool polyvinylique ou leurs mélanges.

[0044] Swift® Tak 1138 de H.B.Fuller est un exemple de colle à base d'acétate de polyvinyle qui peut être utilisée dans le procédé de la présente invention. Lesso® 5294 de Laesser Klebstoffe est un exemple de colle à base d'alcool polyvinylique qui peut être utilisée dans le procédé de la présente invention.

[0045] En variante, l'étape b) peut comprendre :

- le pressage de chaque extrémité ouverte **21, 22** pour obtenir deux extrémités ouvertes pressées **21, 22**, et

- le moletage de chacune des deux extrémités ouvertes pressées **21, 22** pour former chaque extrémité scellée **111, 112** du sachet **11**.

[0046] Le moletage est un procédé bien connu. L'homme du métier saura adapter les paramètres du moletage pour réaliser cette étape alternative b).

[0047] Le papier du tube **2**, et donc le papier du sachet **11**, peut être n'importe quel papier adapté à la fabrication d'un article à fumer ou à vaper, tel qu'un papier à cigarette, une cape de tabac ("*tobacco wrapper*" en anglais), un papier pour filtre poreux ("*porous plug wrapper*" en anglais) ou des combinaisons de ceux-ci, en particulier un papier à cigarette, une cape de tabac ou des combinaisons de ceux-ci, plus particulièrement une cape de tabac.

[0048] Le papier à cigarettes peut être fabriqué à partir de pâte de bois, de fibres de tabac, de fibres de lin, de fibres de sisal, de fibres de coques de fèves de cacao, de paille de riz, de fibres de sparta et de leurs mélanges, en particulier à partir de pâte de bois, notamment de pâte de bois. Elle peut présenter au moins un parmi un grammage de 12 g/m² à 50 g/m², en particulier de 22 g/m² à 35 g/m², une perméabilité à l'air de 5 unités CORESTA à 500 unités CORESTA, en particulier de 15 unités CORESTA à 80 unités CORESTA, et une épaisseur de 20 µm à 80 µm, en particulier de 25 µm à 50 µm. Il peut également comprendre une charge telle que le carbonate de calcium (CaCO₃), l'oxyde de magnésium (MgO) et leurs mélanges.

[0049] La cape de tabac peut être fabriquée à partir de pâte de bois, de fibres de tabac, de fibres de lin, de fibres de sisal, de fibres de coques de fèves de cacao de paille de riz, de fibres de sparta et de leurs mélanges, en particulier à partir de fibres de tabac, de

pâte de bois et de leurs mélanges, notamment d'un mélange de fibres de tabac et de pâte de bois. Il peut présenter au moins un parmi un grammage de 24 g/m² à 100 g/m², en particulier de 32 g/m² à 51 g/m², une perméabilité à l'air de 0 unité CORESTA à 150 unités CORESTA, en particulier de 10 unités CORESTA à 80 unités CORESTA, et une épaisseur de 20 µm à 200 µm, en particulier de 75 µm à 150 µm.

- [0050] Le papier pour filtre poreux peut être fabriqué à partir de pâte de bois, de fibres de lin, de fibres de sisal, de fibres de lyocell, de fibres de viscose et de leurs mélanges, en particulier à partir de pâte de bois. Il peut présenter au moins un parmi un grammage de 15 g/m² à 140 g/m², en particulier de 20 g/m² à 80 g/m², plus spécialement de 20 g/m² à 25 g/m², une perméabilité à l'air de 200 unités CORESTA à 45 000 unités CORESTA, en particulier de 5 000 unités CORESTA à 32 000 unités CORESTA, plus spécialement de 26 000 unités CORESTA à 28 000 unités CORESTA, et une épaisseur de 30 µm à 300 µm, en particulier de 45 µm à 215 µm.
- [0051] La perméabilité à l'air du papier peut être déterminée par la norme NF ISO 2965:2019 en déterminant le flux d'air traversant une feuille de papier de 1 cm² à une pression de mesure de 1,00 kPa.
- [0052] La norme NF EN ISO 536:2019 peut être utilisée pour déterminer le grammage du papier. Une feuille de papier de 1 m² est conditionnée pendant au moins 10 minutes à 23°C et 50% d'humidité avant la mesure. Le poids de la feuille est mesuré sur une balance, ce qui donne le grammage.
- [0053] Pour mesurer l'épaisseur du papier du sachet **11**, on peut utiliser la méthode décrite dans la norme NF EN ISO 534 (décembre 2011). On peut utiliser un micromètre à poids mort comprenant une tête de mesure de 25 cm² avec deux faces de pression planes, parallèles et circulaires. Lors de la mesure, le papier du sachet **11** est placé entre les deux faces de pression pendant 10 secondes. La pression exercée entre les faces de pression pendant la mesure de l'épaisseur est de 20 kPa. Le papier du sachet **11** est conditionné pendant au moins 10 minutes à 23°C et 50% d'humidité avant la mesure.
- [0054] Selon un mode de réalisation spécifique, le papier à cigarettes peut avoir un grammage de 20 g/m² à 25 g/m², une porosité de 20 unités CORESTA à 30 unités CORESTA et une épaisseur de 35 µm à 45 µm.
- [0055] Selon un mode de réalisation spécifique, la cape de tabac peut avoir un grammage de 40 g/m² à 50 g/m², une porosité de 45 à 55 unités CORESTA et une épaisseur de 95 µm à 105 µm.
- [0056] Selon un mode de réalisation spécifique, le papier pour filtre poreux peut avoir un grammage de 20 g/m² à 25 g/m², une porosité de 26 000 à 28 000 unités CORESTA et une épaisseur de 89 µm à 90 µm.
- [0057] Avantageusement, l'aérosol généré par le consommable **1** fabriqué par le procédé de

la présente invention à partir d'un tube **2** constitué du papier à cigarette de ce mode de réalisation spécifique, de la cape de tabac de ce mode de réalisation spécifique ou du papier pour filtre poreux de ce mode de réalisation spécifique présente des propriétés organoleptiques satisfaisantes.

[0058] Selon le procédé de la présente invention, la feuille de plante reconstituée **3** comprend :

- un support fibreux comprenant des fibres de plante,
- un extrait de plante, et
- un agent générateur d'aérosol

[0059] Au sens de la présente demande, on entend par "support fibreux" une feuille de base constituée de fibres d'une plante, en particulier de fibres raffinées d'une plante. La feuille de base est typiquement obtenue par un procédé papetier.

[0060] Au sens de la présente demande, le terme "extrait de plante" désigne l'ensemble des produits hydrosolubles de la plante. Avantageusement, l'extrait de plante comprend la nicotine, et les composés conférant à l'aérosol des propriétés organoleptiques et/ou des propriétés thérapeutiques.

[0061] Au sens de la présente demande, le terme "agent générateur d'aérosol" désigne un composé qui permet la formation d'un aérosol lorsqu'il est chauffé, par exemple au contact d'air chaud.

[0062] Au sens de la présente demande, le terme " fibres raffinées de la plante " désigne des fibres de la plante qui ont subi une étape de raffinage permettant la fibrillation et/ou la découpe des fibres de la plante. L'étape de raffinage est classiquement mise en œuvre dans un procédé papetier, tel que le procédé papetier fabriquant du tabac reconstitué papetier. En revanche, l'étape de raffinage n'est pas mise en œuvre dans un procédé fabricant du tabac reconstitué coulé ("cast leaf reconstituted tobacco" en anglais), tel que celui divulgué dans les documents EP 0 565 360 et WO 2012/164009.

[0063] Par exemple, les fibres raffinées de la plante peuvent avoir un degré Schopper-Riegler (°SR) de 15°SR à 75°SR, en particulier de 20°SR à 65°SR, plus particulièrement de 25°SR à 55°SR.

[0064] Typiquement, le support fibreux peut comprendre des fibres d'une même plante ou de plusieurs plantes.

[0065] Typiquement, la teneur en poids de matière sèche des fibres de plante incluses dans la feuille de plante reconstituée **3** peut être de 15% à 70%, en particulier de 20% à 61%, plus particulièrement de 30% à 57%.

[0066] Typiquement, le support fibreux de la feuille de plante reconstituée **3** peut également comprendre des fibres de plante à base de cellulose.

[0067] Les fibres de plante à base de cellulose sont des fibres obtenues par un procédé de cuisson chimique ou mécanique ou thermomécanique, comme la pâte de bois, ou les

plantes annuelles comme le lin par exemple. Un mélange de ces fibres de plante à base de cellulose peut également être utilisé.

- [0068] Avantageusement, ces fibres de plante à base de cellulose peuvent améliorer les propriétés de résistance mécanique de la feuille de plante reconstituée **3**.
- [0069] Typiquement, les fibres de plante à base de cellulose peuvent représenter de 0,5% à 20%, en particulier de 3% à 17,5%, plus particulièrement de 5% à 15% en poids de matière sèche de la feuille de plante reconstituée **3**.
- [0070] Soit S_{AG} la teneur totale en poids de matière sèche de l'agent générateur d'aérosol inclus dans la feuille de plante reconstituée **3** du consommable **1** fabriqué par le procédé de la présente invention. S_{AG} peut être de 10% à 30%, en particulier de 12% à 25%, plus particulièrement de 15% à 24%.
- [0071] L'aérosol généré par une feuille de plante reconstituée **3** ayant une S_{AG} supérieure aux plages mentionnées ci-dessus provoque une brûlure indésirable de la bouche et/ou de la gorge (phénomène connu sous le nom de "hot puff").
- [0072] Le volume de l'aérosol généré par une feuille de plante reconstituée **3** ayant une S_{AG} inférieure aux plages mentionnées ci-dessus est trop faible pour être agréable. Cet aérosol n'est pas non plus de bon goût.
- [0073] Typiquement, l'agent générateur d'aérosol peut être un polyol, un non-polyol ou un mélange de ceux-ci. Typiquement, un agent générateur d'aérosol qui est un polyol peut être le sorbitol, le glycérol, le propylène glycol, le triéthylène glycol ou un mélange de ceux-ci. Typiquement, un agent générateur d'aérosol qui est un non-polyol peut être l'acide lactique, le diacétate de glycéryle, le triacétate de glycéryle, le citrate de triéthyle, le myristate d'isopropyle ou un mélange de ceux-ci.
- [0074] L'agent générateur d'aérosol peut être de préférence le glycérol, le propylène glycol ou un mélange de glycérol et de propylène glycol, le glycérol étant préféré.
- [0075] Un aérosol est généré lors du chauffage de la feuille de plante reconstituée **3** du consommable **1** fabriqué par le procédé de l'invention. Avantageusement, l'extrait de plante qui comprend des composés aromatiques confère des arômes de la plante à cet aérosol. En changeant simplement la feuille de plante reconstituée **3**, l'utilisateur peut facilement faire varier les arômes de l'aérosol généré par le chauffage de ladite feuille de plante reconstituée **3**.
- [0076] Les propriétés organoleptiques et les propriétés thérapeutiques de l'aérosol formé par chauffage de ladite feuille de plante reconstituée **3** peuvent dépendre de la teneur en poids de matière sèche de l'extrait de plante inclus dans la feuille de plante reconstituée **3** du consommable **1** fabriqué par le procédé de la présente invention.
- [0077] La teneur totale en poids de matière sèche de l'extrait de plante dépend de la plante utilisée et, plus particulièrement, de la teneur en composés aromatiques ou en composés ayant des propriétés thérapeutiques de la plante utilisée.

- [0078] Soit S_p la teneur totale en poids de matière sèche de l'extrait de plante inclus dans la feuille de plante reconstituée **3** du consommable **1** fabriqué par le procédé de la présente invention. S_p peut être de 30% à 70%, en particulier de 35% à 69%, plus particulièrement de 40% à 68%.
- [0079] Avantageusement, une S_p comprise dans ces plages de valeurs permet de générer un aérosol présentant des propriétés organoleptiques satisfaisantes, c'est-à-dire ayant une intensité de goût plus importante, un volume plus élevé, une expérience plus longue et une perte de charge confortable.
- [0080] Pour déterminer S_p , on peut utiliser la méthode suivante :
la feuille de plante reconstituée **3** à analyser est broyée afin d'obtenir une granulométrie inférieure ou égale à 1 mm. La feuille de plante reconstituée **3** est ensuite mélangée à de l'eau bouillante pendant 45 minutes afin d'extraire la totalité de l'extrait de plante. S_p est calculée par différence entre le poids sec de l'échantillon de feuille de plante reconstituée **3** à analyser et le poids sec du résidu fibreux après extraction.
- [0081] La somme de la teneur totale en poids de matière sèche de l'extrait de plante et de la teneur totale en poids de matière sèche de l'agent générateur d'aérosol, $S_p + S_{AG}$, peut être de 40% à 80%, en particulier de 45% à 78%, plus particulièrement de 50% à 76%.
- [0082] Le rapport entre la teneur totale en poids de matière sèche de l'extrait de plante et la teneur totale en poids de matière sèche de l'agent générateur d'aérosol, S_p / S_{AG} , peut être de 1,0 à 4, en particulier de 1,5 à 3,6, plus particulièrement de 2 à 3,4.
- [0083] Avantageusement, les propriétés organoleptiques des aérosols formés sont encore plus satisfaisantes lorsque la feuille de plante reconstituée **3** comprise dans le consommable fabriqué selon le procédé de l'invention présente un rapport S_p / S_{AG} dans les plages mentionnées ci-dessus.
- [0084] Les fibres de plante et l'extrait de plante peuvent être obtenus indépendamment à partir d'une plante choisie parmi les plantes productrices de spores, les plantes productrices de graines ou un mélange de celles-ci. En particulier, la plante peut être une plante choisie parmi la plante de tabac, les plantes alimentaires, les plantes aromatiques, les plantes à parfum, les plantes médicinales, ou un mélange de celles-ci.
- [0085] Selon un mode de réalisation particulier, la plante est le plant de tabac.
- [0086] Si la plante est une plante médicinale, l'aérosol généré par le chauffage de la feuille de plante reconstituée **3** peut également avoir des propriétés thérapeutiques de sorte que la feuille de plante reconstituée **3** peut être utilisée pour un traitement thérapeutique.
- [0087] Avantageusement, un extrait de plante obtenu à partir d'un mélange de plantes permet d'offrir un large panel de propriétés organoleptiques et/ou de propriétés thérapeutiques. Un mélange de plantes permet également de contrebalancer les propriétés organoleptiques désagréables d'une plante du mélange, par exemple une plante mé-

dicinale, par les propriétés organoleptiques agréables d'une autre plante du mélange, par exemple la plante de tabac, une plante aromatique ou une plante à parfum.

- [0088] Typiquement, les fibres de la plante peuvent être obtenues à partir d'une première plante et l'extrait de la plante peut être obtenu à partir d'une seconde plante. En effet, les fibres d'une plante peuvent ne pas avoir de propriétés mécaniques permettant la formation d'un support fibreux, mais l'extrait de cette plante peut conférer à l'aérosol les propriétés organoleptiques et/ou les propriétés thérapeutiques souhaitées. Inversement, les fibres d'une plante peuvent avoir des propriétés mécaniques permettant la formation d'un support fibreux, mais l'extrait de cette plante peut ne pas conférer à l'aérosol les propriétés organoleptiques et/ou thérapeutiques souhaitées.
- [0089] Avantageusement, le mélange de plantes pour obtenir les fibres de plante permet d'ajuster les propriétés mécaniques de la feuille de plante reconstituée **3** et/ou les propriétés organoleptiques ou chimiques de l'aérosol.
- [0090] Lorsque la plante est la plante de tabac, les fibres de tabac et l'extrait de tabac peuvent être obtenus à partir de n'importe quelle plante de tabac ou plante de type tabac, par exemple le tabac Virginia, le tabac Burley, le tabac air-cured, le tabac dark air-cured, le tabac d'Orient, le tabac sun-cured, le tabac fire-curved, ou un mélange de ceux-ci.
- [0091] Généralement, les plantes alimentaires sont l'ail, le café, le gingembre, la réglisse, le rooibos, le Stevia rebaudiana, le thé, le cacaoyer, la camomille, le maté, l'anis étoilé, le fenouil, la citronnelle.
- [0092] Typiquement, les plantes aromatiques sont le basilic, le curcuma, le clou de girofle, le laurier, l'origan, la menthe, le romarin, la sauge, le thym.
- [0093] Généralement, les plantes à parfum sont la lavande, la rose, l'eucalyptus.
- [0094] Typiquement, les plantes médicinales sont celles indiquées dans le document, liste A des plantes médicinales traditionnellement utilisées (Pharmacopée française janvier 2016, publiée par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) ou des plantes connues pour comprendre des composés ayant des propriétés thérapeutiques. Typiquement, les plantes médicinales listées sont le ginkgo, le ginseng, le griottier, la menthe poivrée, le saule et la vigne rouge.
- [0095] Typiquement, l'eucalyptus fait partie des plantes médicinales connues pour comprendre des composés qui ont des propriétés thérapeutiques.
- [0096] Typiquement, les fibres de plante et l'extrait de plante de la feuille de plante reconstituée **3** peuvent être dérivés de diverses parties de la plante, les parties de la plante étant des parties de la plante elle-même ou le résultat du traitement de diverses parties de plante. Typiquement, les parties de la plante peuvent être des parties entières de la plante ou des débris provenant du battage ou du mélange et du hachage des parties de la plante.

- [0097] Typiquement, les parties de la plante peuvent être choisies parmi les parties de la plante les plus riches en composés aromatiques conférant à l'aérosol ses propriétés organoleptiques. Typiquement, ces parties peuvent être la plante entière, les parties aériennes de la plante, telles que le bouton floral, l'écorce de la branche, l'écorce de la tige, les feuilles, la fleur, le fruit et son pédoncule, la graine, le pétale, la sommité fleurie, ou les parties souterraines, par exemple le bulbe, les racines, l'écorce de la racine, le rhizome, ou un mélange de ceux-ci. La partie de la plante peut également être le résultat du traitement mécanique, chimique ou mécano-chimique d'une ou plusieurs parties de la plante, comme par exemple la coque protégeant la fève de cacao résultant du processus de décortilage de la fève.
- [0098] Typiquement, les parties de la plante de tabac peuvent être les parties les plus riches en composés aromatiques conférant à l'aérosol ses propriétés organoleptiques. Typiquement, les parties de la plante de tabac peuvent être le parenchyme (lamina), éventuellement additionné des côtes de la plante de tabac. Typiquement, les parties de la plante de tabac peuvent être les feuilles de la plante de tabac ou les débris provenant du battage ou du mélange et du hachage en scaferlatti des feuilles et des nervures de la plante de tabac.
- [0099] Parmi les plantes alimentaires, le bulbe d'ail, la cerise du café, le fruit de l'anis étoilé, le rhizome du gingembre, la racine de réglisse et les feuilles de rooibos, de Stevia rebaudiana ou de thé peuvent par exemple être choisis comme parties.
- [0100] Parmi les plantes aromatiques, on peut sélectionner comme parties, par exemple, les boutons floraux du giroflier (les clous de girofle), les feuilles du basilic, du laurier et de la sauge, les feuilles et la sommité fleurie de la menthe, de l'origan, du romarin et du thym, ou le rhizome du curcuma.
- [0101] Typiquement, parmi les plantes à parfum, la fleur et la sommité fleurie de lavande, ou le bouton et les pétales de la fleur de rose peuvent être sélectionnés.
- [0102] Parmi les plantes médicinales inscrites à la pharmacopée française, on peut par exemple choisir la feuille de ginkgo, la partie souterraine du ginseng, le pédoncule du fruit du griottier (queue de cerise), les feuilles et la sommité fleurie de la menthe poivrée, l'écorce de la tige et les feuilles du saule, ou encore les feuilles de la vigne rouge.
- [0103] Typiquement, le support fibreux de la feuille de plante reconstituée **3** peut également comprendre des fibres de plante à base de cellulose.
- [0104] Les fibres de plante à base de cellulose sont des fibres obtenues par un procédé de cuisson chimique ou mécanique ou thermomécanique, comme la pâte de bois, ou les plantes annuelles comme le lin par exemple. Un mélange de ces fibres de plante à base de cellulose peut également être utilisé.
- [0105] Avantagusement, ces fibres de plante à base de cellulose peuvent améliorer les

propriétés de résistance mécanique de la feuille de plante reconstituée **3**.

[0106] Typiquement, les fibres de plante à base de cellulose peuvent représenter de 0,5% à 20%, en particulier de 3% à 17,5%, plus particulièrement de 5% à 15% en poids de matière sèche de la feuille de plante reconstituée **3**.

[0107] La densité de la feuille de plante reconstituée **3** impliquée dans le procédé de l'invention peut être de 1,5 g/cm³ à 0,60 g/cm³, en particulier de 1 g/cm³ à 0,65 g/cm³.

[0108] Alternativement, la densité de la feuille de plante reconstituée **3** impliquée dans le procédé de l'invention peut être inférieure à 0,60 g/cm³, en particulier de 0,40 g/cm³ à 0,59 g/m³, plus particulièrement de 0,45 g/cm³ à 0,58 g/cm³.

[0109] Avantagement, une densité comprise dans ces plages de valeurs permet de générer, à une résistance au tirage confortable, un aérosol présentant des propriétés organoleptiques satisfaisantes, c'est-à-dire présentant une intensité de goût élevée constante et un volume élevé constant.

[0110] La densité de la feuille de plante reconstituée **3** est calculée en divisant son grammage par son épaisseur.

[0111] Pour déterminer le grammage de la feuille de plante reconstituée **3**, la méthode suivante peut être utilisée :

un échantillon de 0,25 m² est découpé à l'aide d'un gabarit (dimensions : 57,5 x 43,5 cm) à environ 15 cm du bord de la feuille de plante reconstituée **3** à analyser.

L'échantillon est ensuite plié en quatre et placé sur une plaque chauffante afin d'y être séché de manière à éliminer l'eau sans éliminer l'agent générateur d'aérosol.

L'échantillon séché est ensuite pesé pour déterminer le grammage de la feuille de plante reconstituée **3**.

[0112] Pour déterminer l'épaisseur de la feuille de plante reconstituée **3**, on peut utiliser la méthode décrite dans la norme NF EN ISO 534 (décembre 2011) adaptée aux feuilles de plante reconstituées :

- mesure de l'épaisseur moyenne du papier sulfurisé témoin utilisé pour la mesure de l'épaisseur de la feuille de plante reconstituée (6 mesures minimum sur une couche, sur des endroits repérés sur le papier),

- l'échantillon de feuille de plante reconstituée est placé entre 2 épaisseurs de papier sulfurisé,

- dès que le palpeur du micromètre est mis en place, attendre 30 secondes avant de relever la mesure (stabilisation de l'échantillon à la mesure d'épaisseur),

- 6 mesures minimum aux endroits repérés sur la feuille de papier sulfurisé,

- l'épaisseur de la feuille de plante reconstituée calculée est la moyenne de l'épaisseur globale mesurée (feuille de plante reconstituée + 2 couches de papier sulfurisé) à laquelle est soustrait 2 fois l'épaisseur moyenne du papier sulfurisé.

[0113] Typiquement, la feuille de plante reconstituée **3** mise en œuvre dans le procédé de

l'invention peut avoir un grammage inférieur à 300 g/m², en particulier de 60 g/m² à 250 g/m², tout particulièrement de 80 g/m² à 200 g/m², encore plus particulièrement de 105 g/m² à 130 g/m².

- [0114] Typiquement, l'épaisseur du support fibreux de la feuille de plante reconstituée **3** mise en œuvre dans le procédé de l'invention peut être de 100 µm à 450 µm, en particulier de 120 µm à 375 µm, tout particulièrement de 140 µm à 325 µm, encore plus particulièrement de 180 µm à 250 µm.
- [0115] L'homme du métier saura adapter le grammage de la feuille de plante reconstituée **3** et l'épaisseur du support fibreux afin d'obtenir la densité souhaitée. Par exemple, pour obtenir ces valeurs d'épaisseur et/ou de densité, la feuille de plante reconstituée **3** peut subir une étape de calandrage. Ainsi, selon un mode de réalisation de l'invention, la feuille de plante reconstituée **3** de l'invention peut être calandree.
- [0116] A l'intérieur du tube **2**, et donc à l'intérieur du sachet **11**, la feuille de plante reconstituée **3** peut se présenter sous forme particulière, sous forme de feuille crêpée, sous forme de scaferlatis.
- [0117] Le rapport entre la masse de la feuille de plante reconstituée **3** et le volume intérieur du sachet **11** peut être compris de 0,30 g.cm⁻³ à 1,5 g.cm⁻³, en particulier de 0,35 g.cm⁻³ à 1,25 g.cm⁻³, plus particulièrement de 0,39 g.cm⁻³ à 1 g.cm⁻³.
- [0118] Avantagusement, un ratio compris dans ces plages de valeurs permet de générer, à une résistance au tirage confortable, un aérosol présentant des propriétés organoleptiques satisfaisantes, c'est-à-dire présentant une intensité de goût constante et élevée ainsi qu'un volume constant et élevé.
- [0119] Le consommable **1** peut en outre comprendre une ou plusieurs parties de feuilles de plantes naturelles, notamment une ou plusieurs parties de feuilles de tabac naturel dans le volume intérieur du sachet **11**.
- [0120] Le volume intérieur du sachet **11** peut être déterminé en déterminant le volume du sachet **11** puis en soustrayant le volume du papier. Pour obtenir un rapport compris dans ces plages, la feuille de plante reconstituée **3b** peut être compactée dans le tube **2** fourni à l'étape a) du procédé de l'invention.
- [0121] Par conséquent, le procédé selon l'invention peut comprendre, entre l'étape a) et l'étape b), une étape a31) de compactage de la feuille de plante reconstituée **3** dans le tube **2**.
- [0122] L'étape a31) peut comprendre l'application d'une pression **p** sur la feuille de plante reconstituée **3** à travers les deux extrémités ouvertes **21**, **22** du tube **2** dans le sens opposé pour obtenir le tube **2** comprenant la feuille de plante reconstituée compactée **3b** entre les deux extrémités ouvertes **21**, **22**.
- [0123] L'homme du métier saura adapter la pression **p** pour compacter la feuille de plante reconstituée **3** à l'intérieur du tube **2** et former deux vides au niveau de chaque extrémité

ouverte **21, 22**, le volume de chaque vide étant adapté pour obturer les deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2** pour fabriquer le consommable **1**.

- [0124] Cette étape de compactage a31) peut également faciliter l'étape b) de scellement. En effet, - la distance entre la feuille de plante reconstituée compactée **3b** et une extrémité ouverte **21** du tube **2** résultant de cette étape de compactage a31) est supérieure à la distance entre la feuille de plante reconstituée **3** et l'extrémité ouverte **21** du tube **2** avant l'étape de compactage a31), et - la distance entre la feuille de plante reconstituée compactée **3b** et l'autre extrémité ouverte **22** du tube **2** résultant de cette étape de compactage a31) est supérieure à la distance entre la feuille de plante reconstituée **3** et l'autre extrémité ouverte **22** du tube **2** avant l'étape de compactage a31).

Il y a donc plus d'espace pour réaliser l'étape b) et obtenir les deux extrémités scellées **111, 112** du sachet **11**.

- [0125] Pendant l'étape a31), la pression **p** appliquée à la feuille de plante reconstituée **3** à travers les deux extrémités ouvertes **21, 22** du tube **2** peut être exercée en insérant une tige à l'intérieur de chaque extrémité ouverte **21, 22** du tube **2**.

- [0126] L'étape a) peut comprendre les sous-étapes suivantes :

a11) dérouler une bobine de papier pour obtenir une bobine de papier déroulée, a12) appliquer une couche adhésive sur une face de la bobine de papier déroulée, a13) former un tube creux de papier en mettant en contact la couche adhésive et une face de la bobine de papier déroulée,

a14) couper le tube creux de papier pour obtenir un tube creux de papier coupé, et a15) introduire la feuille de plante reconstituée **3** dans le tube coupé pour obtenir le tube **2** en papier enveloppant une feuille de plante reconstituée **3** entre ses deux extrémités ouvertes **21, 22**.

- [0127] L'étape a) peut, alternativement, comprendre les sous-étapes suivantes :

a21) dérouler une bobine de papier pour obtenir une bobine de papier déroulée, a22) appliquer la feuille de plante reconstituée **3** sur une face de la bobine de papier déroulée,

a23) appliquer une couche adhésive sur une face de la bobine de papier déroulée,

a24) former un tube de papier pour envelopper la feuille de plante reconstituée **3** en mettant en contact la couche adhésive avec une face de la bobine de papier déroulée, et

a25) couper le tube de papier pour obtenir le tube **2** en papier enveloppant une feuille de plante reconstituée **3** entre ses deux extrémités ouvertes **21, 22**.

- [0128] Les étapes a22) et a23) de cette étape a) peuvent être inversées.

- [0129] L'étape a22) peut être telle que la feuille de plante reconstituée **3** est appliquée de manière continue ou discontinue.

- [0130] Lorsque la feuille de plante reconstituée **3** est appliquée de manière discontinue, alors des zones comprenant la feuille de plante reconstituée **3** et des zones dépourvues de

feuille de plante reconstituée **3** sont alternées sur la face de la bobine de papier déroulée. En conséquence, l'étape a25) est telle que la découpe est réalisée dans la zone dépourvue de feuille de plante reconstituée **3**.

- [0131] Lorsque la feuille de plante reconstituée **3** est appliquée en continu, alors l'étape a25) est telle que la découpe est effectuée à travers la feuille de plante reconstituée **3**. Le papier du tube **2** résultant de cette étape a25) enveloppe la feuille de plante reconstituée **3** d'une extrémité ouverte **21** à l'autre extrémité ouverte **22**. Ce tube **2** est impliqué dans l'étape 31) de compactage, avant d'être impliqué dans l'étape b).
- [0132] Au sens de la présente invention, on entend par "bobine de papier" un papier tel que décrit ci-dessus en relation avec le tube **2**, dont la forme générale, une fois la bobine déroulée, est un rectangle. La largeur peut être comprise de 30 mm à 75 mm, notamment environ 36 mm, environ 44 mm ou environ 53 mm. Typiquement, la longueur du rectangle est de plusieurs centaines à plusieurs milliers de mètres, par exemple de 1000 m à 15 000 m, en particulier de 3000 m à 10 000 m, tout particulièrement de 5000 m à 8000 m. La longueur du rectangle peut également être d'une ou plusieurs dizaines de mètres ; dans ce cas, la feuille est appelée rouleau. La longueur du rectangle peut également être d'un ou plusieurs mètres ; dans ce cas, la feuille est appelée rame.
- [0133] Les sous-étapes a12) et a13) et les sous-étapes a23) à a24) du procédé aboutissent à la formation d'un troisième joint **113** qui, à la fin de l'étape b), relie les deux extrémités scellées **111**, **112** du sachet **11**.
- [0134] La colle de la couche adhésive appliquée à la sous-étape a12) et à la sous-étape a23) peut être n'importe quel type de colle couramment utilisée dans le domaine technique du papier à cigarettes et peut être choisie parmi les colles définies ci-dessus en relation avec la colle appliquée à une extrémité ouverte **21** et la colle appliquée à l'autre extrémité ouverte **22**. La colle de la couche adhésive peut être la même que la colle utilisée dans l'étape de scellement b).
- [0135] Le grammage de la couche adhésive appliquée dans la sous-étape a12) et la sous-étape a23) peut être compris de $0,6 \text{ mg.cm}^{-2}$ à $1,8 \text{ mg.cm}^{-2}$, en particulier de $0,66 \text{ mg.cm}^{-2}$ à $1,5 \text{ mg.cm}^{-2}$, plus particulièrement de 1 à $1,2 \text{ mg.cm}^{-2}$.
- [0136] Avantageusement, grâce à un grammage dans ces plages, la résistance du troisième joint **113** est suffisante pour garantir l'intégrité physique du tube **2** lors des différentes étapes du procédé de la présente invention, puis l'intégrité physique du sachet **11** et donc l'intégrité physique du consommable **1**. Ainsi, l'insertion dans et l'extraction d'un logement dédié d'un dispositif de chauffage du tabac sans le brûler sont facilitées pour le consommable **1**.
- [0137] De plus, grâce à un grammage dans cette gamme, le troisième joint **113** n'affecte pas les propriétés organoleptiques de l'aérosol généré par le consommable **1** fabriqué par le

procédé de la présente invention.

[0138] Les sous-étapes a14) et a25) de la découpe constituent une étape classique. Par conséquent, elle peut être réalisée par toute méthode connue de l'homme du métier.

[0139] L'étape a15) d'introduction peut être réalisée par toute méthode connue de l'homme du métier.

[0140] Dans un mode de réalisation, la feuille de plante reconstituée **3** peut être fabriquée selon les étapes suivantes :

c1) passer des fibres de plante dans une machine à papier pour produire une feuille de base,

c2) mettre en contact un extrait de plante avec le support fibreux, et mettre en contact au moins deux supports fibreux lorsque la feuille de plante reconstituée **3** comprend plus d'un support fibreux, pour obtenir une feuille de plante reconstituée humide, et

c3) sécher la feuille de plante reconstituée humide pour produire la feuille de plante reconstituée **3**,

dans lequel un agent générateur d'aérosol est incorporé pendant l'étape c2) et/ou entre les étapes c2) et c3).

[0141] Le support fibreux peut être réalisé à l'aide d'une machine à papier. Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la feuille de plante reconstituée **3** du consommable **1** selon l'invention peut être une feuille de plante reconstituée **3** pouvant être obtenue par un procédé papetier.

[0142] Selon un mode de réalisation, les fibres de plante et l'extrait de plante sont obtenus selon les étapes suivantes :

d) mélanger une ou plusieurs parties de plantes avec un solvant afin d'extraire l'extrait de plante des fibres de plante,

e) séparer l'extrait de plante des fibres de plante.

[0143] L'extrait de plante et les fibres de plante sont donc typiquement obtenus au moyen d'un procédé de dissociation. Au cours de l'étape d), une ou plusieurs parties de plantes sont mélangées avec un solvant, par exemple dans un digesteur, afin d'extraire l'extrait de plante des fibres de plante. Au cours de l'étape e), l'extrait de plante est séparé des fibres de plante, par exemple par passage dans une presse à vis, afin d'isoler et d'obtenir, d'une part, les fibres de plante et, d'autre part, l'extrait de plante.

[0144] Typiquement, le solvant peut être un solvant apolaire, un solvant polaire aprotique, un solvant polaire protique, ou un mélange de ceux-ci, en particulier le solvant peut être le méthanol, le dichlorométhane, l'éthanol, l'acétone, le butanol, l'eau ou un mélange de ceux-ci, plus particulièrement le solvant est l'éthanol, l'acétone, l'eau ou un mélange de ceux-ci.

[0145] Selon un mode de réalisation particulier, le solvant est un solvant aqueux, plus particulièrement le solvant est l'eau.

- [0146] L'homme du métier saura comment adapter la température du solvant pendant l'étape d) à la plante, à la partie de la plante et aux parties de la plante à traiter. Typiquement, la température du solvant pendant le traitement d'une racine ou d'une écorce sera plus élevée que la température du solvant pendant le traitement d'une feuille ou d'un pétale.
- [0147] Typiquement, la température du solvant pendant l'étape d) peut être de 10°C à 100°C, en particulier de 30°C à 90°C, plus particulièrement de 50°C à 80°C.
- [0148] Selon le mode de réalisation dans lequel le solvant est l'eau et la plante est le tabac, la température de l'eau peut être typiquement comprise de 30°C à 80°C. Typiquement, pour le traitement des côtes d'un plant de tabac, la température de l'eau peut être comprise de 50°C à 80°C. Typiquement, pour le traitement du parenchyme d'un plant de tabac, la température de l'eau peut être comprise de 30°C à 70°C.
- [0149] Typiquement, les fibres de plante peuvent être raffinées dans un raffineur et sont ensuite impliquées dans l'étape c1).
- [0150] Typiquement, les fibres de plante peuvent provenir de diverses plantes.
- [0151] Les fibres de chaque plante peuvent être obtenues séparément selon le procédé de dissociation décrit ci-dessus. Elles peuvent ensuite être mélangées de telle sorte que ce mélange de fibres de différentes plantes passe dans la machine à papier de manière à constituer le support fibreux. Il est également possible d'obtenir des fibres de différentes plantes ensemble en réunissant une ou plusieurs parties des différentes plantes puis en les soumettant au procédé de dissociation décrit ci-dessus. La température de l'eau sera alors adaptée aux plantes à traiter et, en particulier, à la plante nécessitant la température la plus élevée de l'eau pour l'extraction de l'extrait de cette plante. Cette variante de réalisation est très avantageuse car elle permet d'obtenir les fibres des différentes plantes sans réaliser plusieurs procédés de dissociation en parallèle.
- [0152] Typiquement, l'extrait de plante peut être un extrait de diverses plantes.
- [0153] L'extrait de diverses plantes peut être obtenu en mélangeant divers extraits de plantes obtenus séparément selon le procédé de dissociation décrit ci-dessus. Il est également possible d'obtenir l'extrait de diverses plantes en réunissant une ou plusieurs parties des diverses plantes puis en les soumettant au procédé de dissociation décrit ci-dessus. La température de l'eau sera alors adaptée aux plantes à traiter et, en particulier, à la plante nécessitant la température la plus élevée de l'eau pour l'extraction de l'extrait hydrosoluble de cette plante. Ce mode de réalisation alternatif est très avantageux car il permet d'obtenir l'extrait de différentes plantes sans réaliser plusieurs procédés en parallèle. Dans ces deux situations, l'extrait de plantes diverses est mis en contact avec le support fibreux lors de l'étape c2).
- [0154] Typiquement, différents extraits de plante, obtenus selon le procédé de dissociation décrit ci-dessus, peuvent également être mis en contact avec le support fibreux de manière séparée lors de l'étape c2).

- [0155] Typiquement, l'extrait de plante peut être concentré avant d'être mis en contact avec le support fibreux lors de l'étape c2). Un dispositif tel qu'un dispositif d'évaporation sous vide peut être utilisé pour concentrer l'extrait de plante.
- [0156] Typiquement, lors de l'étape c2), l'extrait de plante et l'agent générateur d'aérosol peuvent être mis en contact avec le support fibreux l'un après l'autre, ou peuvent être mélangés de manière à être mis en contact avec le support fibreux ensemble.
- [0157] Typiquement, l'étape c2) peut être réalisée par imprégnation ou par pulvérisation, en particulier par imprégnation. Typiquement, l'imprégnation peut être effectuée au moyen d'une presse à encoller ("size-press" en anglais).
- [0158] Typiquement, l'étape c3) de séchage peut être réalisée par rampe infrarouge, rouleaux sécheurs en batterie américaine, séchage à l'air chaud dans un séchoir tunnel, un séchoir vertical, un séchoir à lit fluidisé, un séchoir pneumatique, en particulier dans un séchoir tunnel.
- [0159] Le procédé peut comprendre, après l'étape c3), une étape c4) de mise en forme de la feuille de plante reconstituée **3** produite à l'étape c3) sous forme particulière, sous forme de feuille crêpée, sous forme de scaferlatis.
- [0160] Cette étape c4) peut être réalisée par toute technique connue de l'homme du métier.

Exemples

- [0161] Exemple 1 : Fabrication de consommables selon le procédé de la présente invention.
- [0162] Dans cet exemple, les consommables des échantillons 1 à 14 ont été fabriqués comme suit :

1/ un tube conventionnel pour cigarette en papier a été fabriqué par le procédé conventionnel suivant

: un rectangle de papier de 70 mm x 25 mm a été découpé dans une bobine de cape, 1,68 mg de colle a été appliqué tout au long des 70 mm du rectangle de papier sur une largeur de 2 mm avec une spatule de 2 mm de largeur,

le papier est enroulé autour d'une première tige en acier inoxydable de 100 mm de long et de 7 mm +/- 0,02 mm de diamètre, en rapprochant le côté collé du côté non collé de manière à former un tube d'emballage,

une pression manuelle a été appliquée sur toute la longueur des 70 mm, la tige en acier inoxydable étant toujours à l'intérieur du tube d'enveloppe,

la première tige en acier inoxydable a ensuite été retirée pour obtenir le tube,

630 mg de feuille de tabac reconstitué (sous forme de scaferlati) ont été introduits dans la chambre de l'appareil à fabriquer des cigarettes Coresta Making (7,2 mm de diamètre), fabriqué par EFKA (Allemagne). Le tube préparé a été installé dans le dispositif Coresta Making à l'endroit prévu à cet effet. En actionnant le levier de l'appareil à cigarettes, la feuille de tabac reconstitué a été poussée à l'intérieur du tube

creux. Une tige de tabac reconstitué de 70 mm de long a ainsi été préparée.

2/ Deux secondes tiges en acier inoxydable de plus petit diamètre (5 mm de diamètre) ont été placées à chaque extrémité ouverte de la tige de tabac reconstitué, puis insérées simultanément à l'intérieur du tube. En conséquence, la feuille de tabac reconstitué a été compactée à l'intérieur du tube et deux vides de 4 mm chacun se sont formés à chaque extrémité ouverte du tube une fois les deux tiges en acier inoxydable retirées.

3/ Le scellement des deux extrémités ouvertes du tube est réalisé de la manière suivante : une tige en acier inoxydable est retirée d'une extrémité ouverte,

0,136 mg de colle a été appliqué avec une spatule sur une largeur de 1 mm sur le papier, à l'intérieur de l'extrémité ouverte, le long de la moitié du diamètre du tube, cette extrémité ouverte a été pressée avec une plaque en acier inoxydable pendant 5 secondes pour obtenir un scellement efficace,

ces 3 étapes ont été dupliquées à l'autre extrémité ouverte du tube pour obtenir le consommable.

[0163] Tous les exemples sont réalisés avec ce protocole, sauf les échantillons 9, 10, 12, 13, 14, qui ont été réalisés avec :

un rectangle initial de 70 mm x 27 mm,

une première tige en acier inoxydable d'un diamètre de 7,8 mm+0,02 mm,

une machine à fabriquer des cigarettes Privilege de King size (8 mm de diamètre),

0,151 mg de colle appliquée à l'intérieur de l'extrémité ouverte,

875 mg de tabac utilisé pour les échantillons 9 et 10

, 1050 mg pour l'échantillon 12,

1138 mg pour l'échantillon 13, et

1488 mg pour l'échantillon 14.

[0164] Les formes de ces Echantillons 1 à 14 sont adaptées pour être incorporées dans le logement dédié d'un dispositif de chauffage Arkx®.

[0165] Les différences entre les différents consommables sont le papier (voir les propriétés des différents papiers dans le [Tableau 1] ci-dessous), la colle et le tabac reconstitué. Ces différences sont présentées dans le [Tableau 2] ci-dessous.

[0166] [Tableaux1]

Papier	Grammage du papier (g/m ²)	Perméabilité à l'air du papier (Coresta)	Epaisseur (µm)
Cape de tabac	46	50	100
Papier à ci- garettes	23.5	25	40
Papier pour filtre poreux	21.5	27100	82

- [0167] Exemple 2 : Comparaison de la résistance au tirage et des propriétés organoleptiques des aérosols générés par les consommables de l'exemple 1 et un consommable commercialisé.
- [0168] Les propriétés organoleptiques des aérosols générés par les échantillons 1 à 11 de l'Exemple 1 sont évaluées par un expert indépendant selon le protocole suivant.
- [0169] Ces échantillons sont évalués successivement par un expert indépendant dans le dispositif de chauffage Arkx®. La feuille de tabac reconstitué du bâton consommable commercialisé Heets™ est également évaluée dans le même système de chauffage, mais cette feuille de tabac reconstitué n'est pas enveloppée.
- [0170] L'expérience procurée par tous les consommables selon l'invention est comparable à l'expérience procurée par le consommable commercialisé.
- [0171] Néanmoins, l'expérience procurée par certains consommables selon l'invention est plus satisfaisante,
- [0172] En détail :
- l'aérosol généré par le consommable de l'échantillon 1 a un goût de tabac plus intense que l'aérosol généré par les échantillons 3 et 5,
 - l'aérosol généré par le consommable de l'échantillon 2 a un goût de tabac plus intense que l'aérosol généré par les échantillons 4 et 6,
 - par rapport au consommable de l'échantillon 7, le consommable de l'échantillon 9 génère un aérosol ayant un goût de tabac plus intense, un volume plus important, une amplitude en bouche plus importante et une irritation plus importante (ce qui est positif car plus proche des expériences procurées par la cigarette conventionnelle). En outre, le consommable de l'échantillon 9 permet une expérience plus longue. Le consommable de l'échantillon 9 permet également une expérience plus confortable puisque la résistance à l'aspiration est plus confortable et moins variable, et
 - par rapport au consommable de l'échantillon 10, le consommable de l'échantillon 8 génère un aérosol ayant une intensité de goût de tabac plus élevée. De plus, le consommable de l'échantillon 8 permet une expérience plus longue et plus confortable. En effet, la résistance au tirage est plus confortable et moins variable.
- [0173] Sans vouloir être liés à une quelconque théorie, les inventeurs sont d'avis que cette différence de durée d'expérience peut résulter :
- de la cape de tabac qui apporte un arôme de tabac à l'aérosol lorsque celui-ci traverse la cape de tabac, et
 - du rapport plus élevé entre la masse de la feuille de plante reconstituée et le volume intérieur du sachet des échantillons 9 et 10 par rapport aux échantillons 7 et 8.
- [0174] Sans vouloir être liés par une quelconque théorie, les inventeurs sont d'avis que cette différence de durée d'expérience peut résulter :
- de la cape de tabac qui apporte un arôme de tabac à l'aérosol lorsque celui-ci

traverse la cape de tabac, et

- du rapport plus élevé entre la masse de la feuille de plante reconstituée et le volume intérieur du sachet des échantillons 9 et 10 par rapport aux échantillons 7 et 8.

[0175] [Tableaux2]

Echantillon	Papier	Bilan de l'usine reconstituée			Colle	Rapport de la masse de la feuille de plante reconstituée au volume intérieur du sachet (g.cm ⁻³)
		Agent générateur d'aérosols, S _{AG} (%)	S _p (%)	Densité (g/cm ³)		
1	Cape de tabac	Glycérine : 15 %.	42	0,5	A	0,39
2	Cape de tabac	Glycérine : 16,5%.	55	0,58	A	0,39
3	Papier à cigarettes	Glycérine : 15 %.	42	0,5	A	0,39
4	Papier à cigarettes	Glycérine : 16,5%.	55	0,58	A	0,39
5	Papier pour filtre poreux	Glycérine : 15 %.	42	0,5	A	0,39
6	Papier pour filtre poreux	Glycérine : 16,5%.	55	0,58	A	0,39
7	Cape de tabac	Glycérine : 15 %.	48	0,49	B	0,40
8	Cape de tabac	Glycérine : 15,2%.	50	0,52	B	0,40
9	Cape de tabac	Glycérine : 15 %.	48	0,49	B	0,55
10	Cape de tabac	Glycérine : 15,2%.	50	0,52	B	0,55
11	Cape de tabac	Glycérine : 18,4% Propylène glycol : 4.2%	53	0,55	B	0,39
12	Cape de tabac	Glycérine : 23,7%.	51	0,68	B	0,66
13	Cape de	Glycérine : 21,2%.	58,	0,71	B	0,72

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de fabrication d'un consommable chauffant sans brûler (1) comprenant
- un sachet (11) en papier présentant un volume intérieur et deux extrémités scellées (111, 112),
 - une feuille de plante reconstituée (3) contenue dans le volume intérieur du sachet (11) et comprenant :
 - un ou plusieurs supports fibreux, chaque support fibreux comprenant des fibres de plante,
 - un extrait de plante, et
 - un agent générateur d'aérosol,
- le procédé comprenant les étapes suivantes :
- a) fournir un tube (2) en papier enveloppant une feuille de plante reconstituée (3) entre deux extrémités ouvertes (21, 22) de celui-ci, et
 - b) sceller les deux extrémités ouvertes (21, 22) du tube (2) pour fabriquer le consommable chauffant sans brûler (1).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape b) de scellement est réalisée en collant les deux extrémités ouvertes (21, 22), en sertissant les deux extrémités ouvertes (21, 22) ou en moletant les deux extrémités ouvertes (21, 22), ou leurs combinaisons.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, dans lequel le collage est effectué avec une colle choisie parmi une colle à base d'amidon, une colle à base de dextrine, une colle à base de caséine, une colle à base de cellulose, une colle animale, une colle de latex, des acryliques, une dispersion de polyuréthane, une colle à base d'éthylène-acétate de vinyle, une colle à base d'acétate de polyvinyle, une colle à base d'alcool polyvinylique ou leurs mélanges
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 2, dans lequel le sertissage est réalisé à l'aide d'une roue dentée.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le papier du tube (2) est du papier à cigarette, une cape de tabac, un papier pour filtre poreux ou leurs combinaisons.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la teneur totale en poids de matière sèche de l'agent générateur d'aérosol est de 10% à 30%.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la teneur totale en poids de matière sèche de l'extrait de plante est de 30%

à 60%.

- [Revendication 8] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la plante de la feuille de plante reconstituée (3) est la plante de tabac.
- [Revendication 9] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel, à l'intérieur du tube (2), la feuille de plante reconstituée (3) est sous forme particulière, sous forme de feuille crêpée, sous forme de scaferlatis.
- [Revendication 10] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le rapport entre la masse de la feuille de plante reconstituée (3) et le volume intérieur du sachet (11) du consommable (1) est compris entre $0,30 \text{ g.cm}^{-3}$ et $1,5 \text{ g.cm}^{-3}$.
- [Revendication 11] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant entre l'étape a) et l'étape b), une étape a31) de compactage de la feuille de plante reconstituée (3) dans le tube (2).
- [Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel l'étape a) comprend les sous-étapes suivantes :
a11) dérouler une bobine de papier pour obtenir une bobine de papier déroulée, a12) appliquer une couche adhésive sur une face de la bobine de papier déroulée, a13) former un tube creux de papier en mettant en contact la couche adhésive et une face de la bobine de papier déroulée, a14) couper le tube creux de papier pour obtenir un tube creux de papier coupé, et a15) introduire la feuille de plante reconstituée (3) dans le tube coupé pour obtenir le tube (2) en papier enveloppant une feuille de plante reconstituée (3) entre ses deux extrémités ouvertes (21, 22).
- [Revendication 13] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel l'étape a) comprend les sous-étapes suivantes :
a21) dérouler une bobine de papier pour obtenir une bobine de papier déroulée, a22) appliquer la feuille de plante reconstituée (3) sur une face de la bobine de papier déroulée,
a23) appliquer une couche adhésive sur une face de la bobine de papier déroulée, a24) former un tube de papier pour envelopper la feuille de plante reconstituée (3) en mettant en contact la couche adhésive avec une face de la bobine de papier déroulée, et a25) couper le tube de papier pour obtenir le tube (2) en papier enveloppant une feuille de plante reconstituée (3) entre ses deux extrémités ouvertes (21, 22).
- [Revendication 14] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel la feuille de plante reconstituée (3) est fabriquée selon les étapes suivantes :
c1) passer des fibres de plante dans une machine à papier pour produire

une feuille de base,

c2) mettre en contact un extrait de plante avec le support fibreux, et mettre en contact au moins deux supports fibreux lorsque la feuille de plante reconstituée (3) comprend plus d'un support fibreux, pour obtenir une feuille de plante reconstituée humide, et

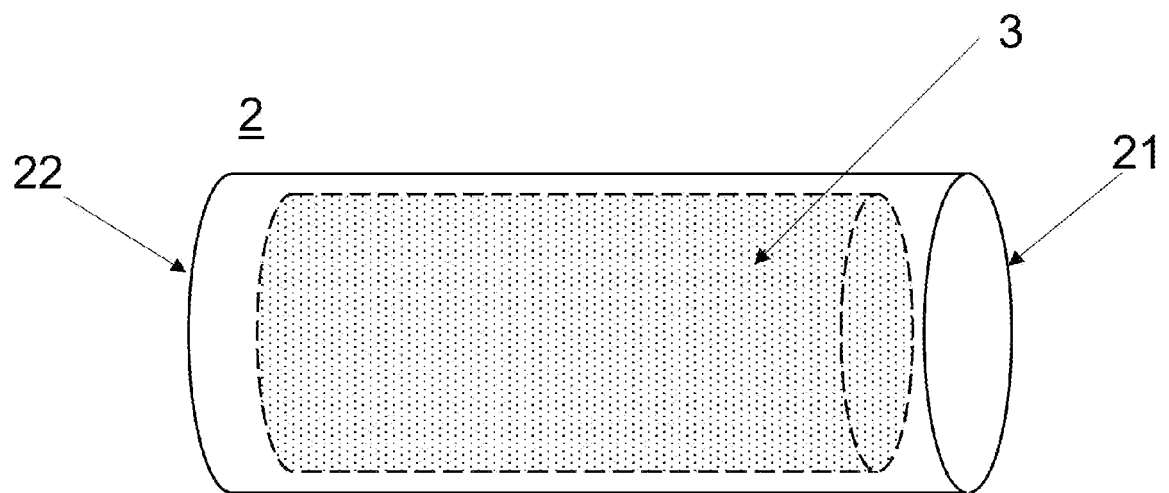
c3) sécher la feuille de plante reconstituée humide pour produire la feuille de plante reconstituée (3),

dans lequel un agent générateur d'aérosol est incorporé pendant l'étape c2) et/ou entre les étapes c2) et c3).

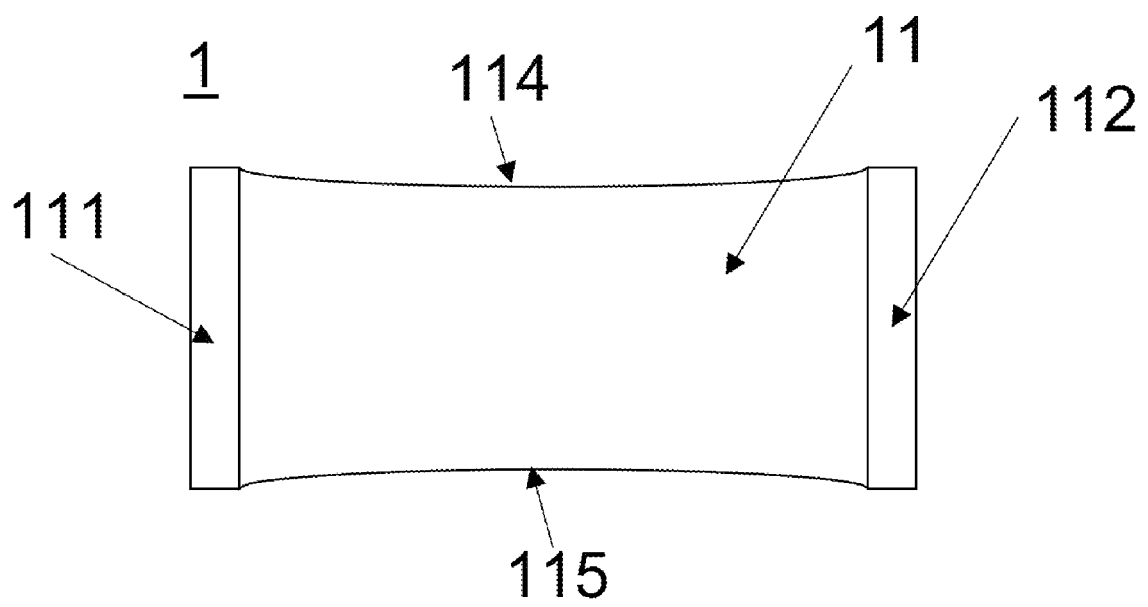
[Revendication 15]

Procédé selon la revendication 14 comprenant en outre, après l'étape c3), une étape c4) de mise en forme de la feuille de plante reconstituée (3) produite à l'étape c3) sous forme particulière, sous forme de feuille frisée, sous forme de tabac déchiqueté.

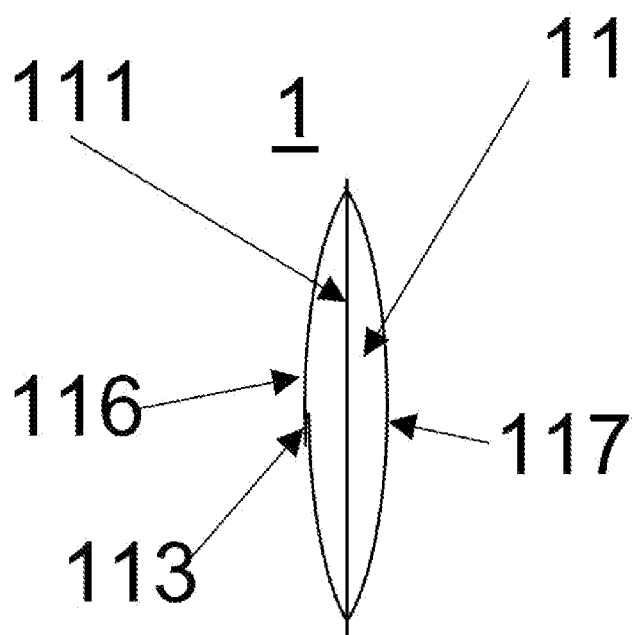
[Fig. 1]



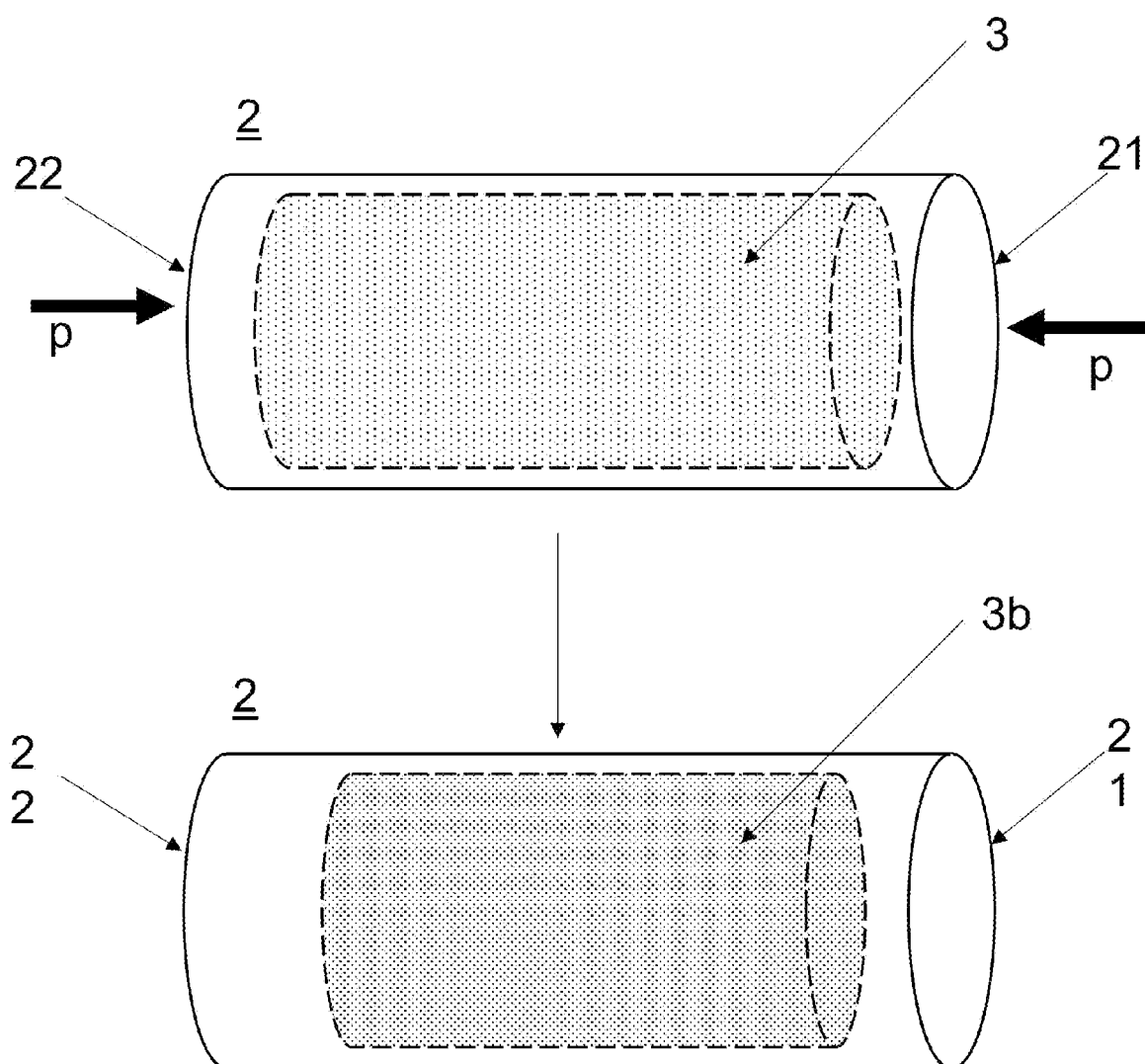
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 915697
FR 2213397

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 9 180 988 B2 (RINEHART STEVE [US]; BELCASTRO MARC D [US] ET AL.) 10 novembre 2015 (2015-11-10)	1-5, 8-13	A24F40/42 A24F40/20 A24B3/14
Y	* colonne 31 - colonne 67; figure 5 *	6, 7, 14, 15	

Y	WO 2021/165372 A1 (SWM LUXEMBOURG SARL [LU]; SCHWEITZER MAUDUIT INT INC [US]) 26 août 2021 (2021-08-26)	6, 7, 14, 15	
A	* alinéa [0001] * * alinéa [0008] * * alinéa [0010] * * alinéa [0012] - alinéa [0014] * * alinéa [0029] * * alinéa [0033] * * alinéa [0036] - alinéa [0037] * * alinéa [0042] - alinéa [0043] * * alinéa [0045] - alinéa [0046] * * alinéa [0048] * * alinéa [0127] - alinéa [0136] *	1-5, 8-13	

Y	CA 3 173 496 A1 (NICOVENTURES TRADING LTD [GB]) 3 février 2022 (2022-02-03)	6, 7, 14, 15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* le document en entier *	1-5, 8-13	A24B A24F

Y	CA 3 173 499 A1 (NICOVENTURES TRADING LTD [GB]) 3 février 2022 (2022-02-03)	6, 7, 14, 15	
A	* le document en entier *	1-5, 8-13	

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 juin 2023		Dimoula, Kerasina	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213397 FA 915697**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-06-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 9180988	B2	10-11-2015	BR 112012024274 A2	24-05-2016
			CA 2794629 A1	12-01-2012
			DK 2552785 T3	16-11-2015
			EC SP12012250 A	30-11-2012
			EP 2552785 A1	06-02-2013
			JP 5933522 B2	08-06-2016
			JP 2013523544 A	17-06-2013
			KR 20130038848 A	18-04-2013
			MX 337363 B	29-02-2016
			MY 175160 A	11-06-2020
			PT 2552785 E	18-11-2015
			RU 2012145463 A	10-05-2014
			UA 107218 C2	10-12-2014
			US 2011232232 A1	29-09-2011
			WO 2012004642 A1	12-01-2012

WO 2021165372	A1	26-08-2021	AU 2021223670 A1	18-08-2022
			CA 3167208 A1	26-08-2021
			CN 115135173 A	30-09-2022
			EP 4106555 A1	28-12-2022
			FR 3107164 A1	20-08-2021
			JP 2023513831 A	03-04-2023
			KR 20220143053 A	24-10-2022
			US 2023081724 A1	16-03-2023
			WO 2021165372 A1	26-08-2021

CA 3173496	A1	03-02-2022	AU 2021319152 A1	16-02-2023
			BR 112023001823 A2	23-02-2023
			CA 3173496 A1	03-02-2022
			EP 4188123 A1	07-06-2023
			IL 299725 A	01-03-2023
			KR 20230043952 A	31-03-2023
			WO 2022023763 A1	03-02-2022

CA 3173499	A1	03-02-2022	AU 2021316877 A1	23-02-2023
			BR 112023001753 A2	07-03-2023
			CA 3173499 A1	03-02-2022
			EP 4188124 A1	07-06-2023
			IL 299467 A	01-02-2023
			KR 20230046306 A	05-04-2023
			WO 2022023766 A1	03-02-2022
