

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 030 559

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

14 63204

⑤① Int Cl⁸ : **C 10 B 57/10** (2016.01), C 10 B 53/02, 7/10, 7/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 23.12.14.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.06.16 Bulletin 16/25.

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) : **LEPEZ CONSEILS FINANCE INNO-
VATIONS-LCFI — FR.**

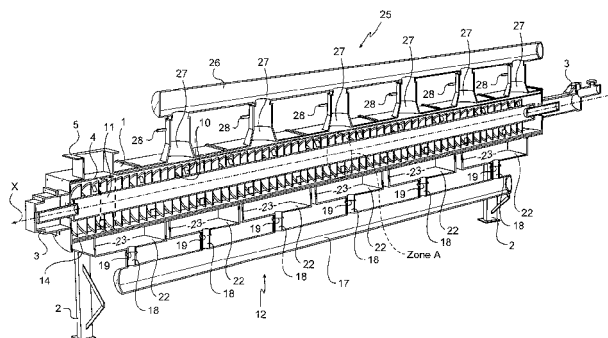
⑦② Inventeur(s) : **LEPEZ OLIVIER et SAJET PHILIPPE.**

⑦③ Titulaire(s) : **LEPEZ CONSEILS FINANCE INNOVA-
TIONS-LCFI.**

⑦④ Mandataire(s) : **CABINET BOETTCHER.**

⑤④ **DISPOSITIF DE TRAITEMENT GAZ/SOLIDE PAR UN REACTEUR A VIS COMPRENANT UNE BROSSE
RAPPORTEE SUR LA VIS.**

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif de traitement d'un
produit comportant une enceinte (1), des moyens de
convoyage du produit qui comprennent une vis (8) munie
d'un arbre et montée pour tourner dans l'enceinte et des
moyens d'entraînement en rotation de la vis, une brosse (9)
qui est rapportée sur la vis de sorte à former un pourtour ex-
terne de la vis venant au contact d'une surface interne de
l'enceinte, et des moyens de diffusion d'un gaz à l'intérieur
de l'enceinte.



FR 3 030 559 - A1



L'invention concerne un dispositif de traitement par gaz d'un produit tel qu'un produit alimentaire divisé (épices, herbes, céréale, légumes déshydraté ...), une biomasse, une matière polymérique ou tout autre solide divisé. L'invention concerne plus particulièrement, bien que non exclusivement, un dispositif de traitement d'une biomasse en vue de la valorisation énergétique ultérieure de ladite biomasse pour l'obtention de matières torréfiés, de charbon, de gaz de synthèse ou d'huiles pyrolytiques.

Pour les biomasses, il peut s'agir de fractions biodégradables de produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, de la sylviculture et des industries connexes, avec en particulier des biomasses d'origine végétale ou des parties solides de boues de station d'épuration, ainsi que les fractions biodégradables des déchets industriels et municipaux. Il pourra également s'agir de déchets industriels, en particulier des déchets polymériques (matières plastiques, caoutchoucs, ...).

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Pour améliorer les procédés de valorisation énergétique de biomasses en vue de l'obtention de matières combustibles (solide, liquide ou gaz) à vocation énergétique, il est connu de préconditionner la biomasse avant l'étape de pyrolyse notamment en la séchant et en la chauffant.

La demande EP 2 427 532 de la demanderesse décrit ainsi un procédé de densification énergétique comportant les étapes suivantes :

- préconditionnement de la biomasse par chauffage et séchage ;
- pyrolyse de la biomasse amenée ensuite à circuler dans un réacteur sensiblement hermétique contenant une vis de transfert ou un tube vibré chauffé par effet Joule ;

- extraction des gaz de pyrolyse en partie haute du réacteur en vue de leur condensation rapide dans un condenseur vertical ; et

5 - récupération des huiles pyrolytiques en partie basse du condenseur vertical.

Un tel préconditionnement permet ainsi de mettre en œuvre des conditions opératoires favorables à la pyrolyse et d'atteindre des rendements élevés de production d'huiles.

10 Pour mettre en œuvre l'étape de préconditionnement, il est ainsi connu dudit document EP 2 427 532 un dispositif comportant une auge à double enveloppe parcourue par un fluide chaud. Une vis de transfert est montée pour tourner dans l'auge à double
15 enveloppe ce qui permet d'assurer à la fois le transport à vitesse constante et régulée de la biomasse dans l'auge ainsi qu'un chauffage et un séchage de la biomasse qui sont assurés par le passage du fluide caloporteur dans la double enveloppe.

20 Toutefois, la biomasse a tendance à s'agglutiner entre l'enceinte et la vis ce qui réduit les performances d'un tel dispositif et peut même endommager ledit dispositif en bloquant la rotation de la vis lorsque la biomasse se coince entre la vis et l'auge.

25 Il est également connu un sécheur dans lequel une vis de transport est agencée dans une auge, de l'air chaud étant injecté dans la vis en partie supérieure pour assurer le séchage de la biomasse durant son transport le long du sécheur. Ceci permet dans certain cas d'améliorer
30 les performances de ce type de sécheur mais la qualité du séchage est limitée dans la mesure où l'air circule au-dessus du niveau moyen de la biomasse à traiter et donc n'est pas en contact avec l'ensemble de la biomasse à traiter mais uniquement avec sa surface.

En outre, dans le cas des sécheurs à vis industriel adaptés à des capacités de traitement relativement important de 100 kilogrammes de biomasse par heure à plusieurs tonnes de biomasse par heure, la vis
5 comporte un arbre qui impose constructivement la présence d'un jeu de plusieurs centimètres entre la spire en rotation et le fond de l'auge du sécheur.

La circulation de biomasse, notamment de type ligno-cellulosique, dans cette configuration de sécheur,
10 peut poser des problèmes de blocage de la spire, et notamment un arc-boutement de la vis, si des éléments de biomasse se coincent entre la spire et l'auge.

De même, dans le dispositif de refroidissement de la demanderesse décrit dans la demande FR 2 811 745, des
15 éléments de biomasse peuvent venir se coincer entre la spire et l'auge du dispositif de refroidissement entraînant un blocage de la spire voire un arc-boutement de la vis.

En outre, une couche de biomasse a tendance à se
20 former dans la partie basse de l'auge entre l'enceinte et la vis. Ceci entraîne une obturation des orifices d'insertion du flux d'air dans l'enceinte et donc dégrade le refroidissement du produit.

OBJET DE L'INVENTION

25 Un but de l'invention est de proposer un dispositif de traitement amélioré permettant d'assurer un traitement efficace d'un produit notamment, mais non exclusivement, d'une biomasse.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

30 En vue de la réalisation de ce but, on propose un dispositif de traitement d'un produit comportant :

- une enceinte destinée à recevoir le produit à traiter,
- des moyens de convoyage du produit entre une
35 entrée de l'enceinte et une sortie de l'enceinte qui

comprennent une vis munie d'un arbre et montée pour tourner dans l'enceinte autour d'un axe de rotation et des moyens d'entraînement en rotation de la vis selon ledit axe,

5 - une brosse qui est rapportée sur la vis de sorte à former un pourtour externe de la vis venant au contact d'une surface interne de l'enceinte, et

 - des moyens de diffusion d'un gaz à l'intérieur de l'enceinte, lesdits moyens étant
10 configurés pour projeter le gaz au niveau d'une première partie de l'enceinte et aspirer le gaz au niveau d'une deuxième partie de l'enceinte de sorte que le gaz traverse l'enceinte et le produit pour être en contact avec le produit afin de le traiter.

15 Ainsi, la vis de transfert est montée pour tourner dans l'enceinte ce qui permet d'assurer à la fois le transport à vitesse régulée du produit dans l'enceinte ainsi qu'un traitement du produit qui est assuré par les moyens de diffusion de gaz. La vis permet de façon
20 avantageuse de bien agiter le produit ce qui favorise les échanges avec le gaz et améliore le traitement dudit produit par ledit gaz.

 En s'étendant entre la vis et la surface interne de l'enceinte, la brosse participe en outre au transport
25 du produit dans l'enceinte en évitant notamment l'agglutinement du produit entre l'enceinte et la vis et donc l'arc-boutement de la vis. Ceci permet encore davantage d'améliorer le traitement du produit.

 Par ailleurs, du fait de son contact avec la
30 surface interne de l'enceinte, la brosse délimite avec ladite surface interne et la vis des micro-chambres, d'une longueur d'un pas de spire de la vis, dans lesquelles sont confinées des portions distinctes du produit. Ce confinement dans des micro-chambres au sein
35 même de l'enceinte permet de concentrer les effets du gaz

sur les différentes portions présentes dans les chambres ce qui améliore encore davantage le traitement du produit.

5 Par ailleurs, le fait que le gaz traverse l'enceinte, et ne demeure pas par exemple uniquement en partie haute de l'enceinte, permet d'assurer un contact prolongé et important entre l'enceinte du produit présent dans l'enceinte et le gaz. Ceci renforce encore davantage l'efficacité du traitement du produit.

10 De plus, la brosse possède une fonction d'auto-nettoyage de la surface interne de l'enceinte en éliminant les particules du produit pouvant obstruer les moyens de diffusion du gaz dans l'enceinte. De la sorte, on évite que le produit vienne empêcher la diffusion du
15 gaz dans l'enceinte ce qui renforce encore davantage l'efficacité du traitement du produit.

L'invention permet ainsi un traitement efficace du produit. En outre, du fait de l'efficacité accru du traitement, le temps de séjour du produit dans le
20 dispositif de traitement de l'invention peut être réduit ce qui limite les coûts de traitement du produit.

De façon avantageuse, la brosse évite un contact direct entre le métal de la spire et la surface interne de l'enceinte ce qui engendrerait des frottements et
25 pourrait abîmer ladite vis et ladite enceinte.

Par ailleurs, le dispositif selon l'invention s'avère simple de construction notamment en ce qui concerne l'enceinte ce qui lui permet d'avoir un coût de fabrication réduit.

30 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode de réalisation non limitatif de l'invention en référence aux figures ci-jointes, parmi lesquelles :

35 - la figure 1 est une vue en perspective d'un

dispositif de traitement selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe du dispositif de traitement illustré à la figure 1, le plan de coupe comprenant l'axe de rotation de la vis ;

5 - la figure 3 est une vue du dispositif de traitement illustré à la figure 1, une partie des parois de l'enceinte dudit dispositif n'étant pas représentée ;

- la figure 4 est une vue agrandie d'une partie de la vis illustrée à la figure 2 ;

10 - la figure 5 est une vue schématique représentant une grille de l'enceinte du dispositif de traitement illustré à la figure 1.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

15 En référence aux figures 1 à 5, le dispositif de traitement selon l'invention est destiné à traiter un produit qui est ici une biomasse. Le dispositif de traitement est ainsi destiné à préconditionner la biomasse avant qu'elle ne soit transférée dans une installation de traitement pour une valorisation
20 énergétique (torréfaction, pyrolyse, gazéification, ...). Le dispositif selon l'invention est en particulier ici destiné à sécher et à chauffer la biomasse.

25 Le dispositif comporte une enceinte 1, de direction générale horizontale, qui est maintenue à distance du sol par des piètements 2. L'enceinte 1 est ici métallique, en particulier réalisée en acier inox amagnétique. Un caisson 3 est fixé à chacune des extrémités de l'enceinte 1.

30 L'enceinte 1 comporte ici une entrée 4 aménagée dans le couvercle de l'enceinte 1 sensiblement au niveau d'une première extrémité de l'enceinte 1. Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif comporte une cheminée d'entrée 5 qui est connectée de façon étanche à l'entrée 4 de l'enceinte. La cheminée d'entrée 5 est par
35 exemple connectée à une trémie d'alimentation (non

visible ici).

L'enceinte 1 comporte en outre une sortie 6 aménagée ici dans le fond de l'enceinte 1 sensiblement au niveau de la deuxième des deux extrémités de l'enceinte 1. Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif comporte une cheminée de sortie 7 qui est connectée de façon étanche à la sortie 6 de l'enceinte 1. La cheminée de sortie 7 est ici connectée à l'installation de traitement pour la valorisation énergétique (non représentée ici).

Le dispositif comprend en outre des moyens de convoyage de la biomasse entre l'entrée 4 de l'enceinte 1 et la sortie 6 de l'enceinte 1. Lesdits moyens comportent ainsi une vis 8 qui est munie d'un arbre, la vis 8 s'étendant dans l'enceinte 1 selon un axe longitudinal X, ici horizontale, entre les deux caissons 3. La vis 8 est montée pour tourner dans l'enceinte 1 autour d'un axe de rotation confondu avec ledit axe longitudinal X.

Les moyens de convoyage comportent en outre des moyens d'entraînement en rotation de la vis 8 autour de l'axe de rotation X agencés par exemple dans l'un des caissons 3. Selon un aspect particulier de l'invention, les moyens d'entraînement en rotation comportent un moteur électrique et des moyens de liaison mécanique entre l'arbre de sortie du moteur et une extrémité de l'arbre de la vis 8. Les moyens d'entraînement en rotation comportent ici des moyens de contrôle de la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du moteur qui comprennent par exemple un variateur de vitesses. Les moyens de contrôle permettent ainsi d'adapter la vitesse de rotation de la vis 8 à la biomasse convoyée c'est-à-dire d'adapter le temps de séjour de la biomasse dans l'enceinte 1.

La vis 8 comporte en outre une brosse 9 qui est rapportée sur la vis 8 de sorte à former un pourtour

externe de la vis 8. La brosse 9 est ainsi rapportée sur la vis 8 de sorte à s'étendre hélicoïdalement autour de l'axe de rotation X. La brosse 9 est agencée de sorte à s'étendre entre la vis 8 et la surface interne de l'enceinte 1 pour venir au contact de ladite surface interne.

La brosse 9 comporte ici des fils métalliques par exemple en acier inoxydable. Les fils de la brosse 9 ont ici des dimensions suffisantes pour réaliser un contact franc entre le bord de la spire et la surface interne de l'enceinte 1. Ceci permet non seulement d'éviter le passage des particules de biomasses entre la spire et la surface interne de l'enceinte 1 mais également d'assurer une fonction d'auto-nettoyage de la surface interne de l'enceinte 1 comme nous le verrons par la suite.

La brosse 9, la vis 8 et l'enceinte 1 délimitent ainsi ensemble des micro-chambres (dont une est symbolisée en pointillés à la figure 2 et référencée 11), chaque micro-chambre s'étendant sur une longueur d'une spire de la vis 8, dans lesquelles se retrouvent confinées des portions de la biomasse lors du convoyage de la biomasse dans l'enceinte. Les micro-chambres présentent même une relativement bonne étanchéité de par le contact entre la brosse 9 et l'enceinte 8 ce qui favorise ce confinement.

La brosse 9 est ici agencée pour s'étendre sur toute la longueur de la vis 8 c'est-à-dire que la brosse 9 s'étend le long de la vis 8 sur tout l'axe de rotation X. La périphérie de la vis 8 est donc toujours recouverte par la brosse 9.

De préférence, la vis 8 comporte des ailettes 10 (dont seulement une partie est référencée ici). Les ailettes 10 sont agencées sur la vis 8 en s'étendant selon une direction radiale du bord de la vis 8, en contact avec la brosse 9, en direction du centre de la

vis 8. Les ailettes 10 ont ici une longueur inférieure au rayon de la vis 8. De préférence, les ailettes 10 sont agencées à intervalles réguliers sur les spires. De la sorte, chaque micro-chambre comporte au moins une ailette 10 favorisant le traitement de la portion de biomasse confinée dans ladite micro-chambre.

Le dispositif comporte en outre des moyens de diffusion d'un gaz chaud à l'intérieur de l'enceinte 1, tel que de l'air chaud pour le traitement de la biomasse par chauffage et séchage.

A cet effet, les moyens de diffusion comportent des moyens d'amenée d'air 12 à l'intérieur de l'enceinte 1. Lesdits moyens d'amenée d'air 12 sont par exemple agencés sous l'enceinte 1. La paroi inférieure interne de l'enceinte 1 comporte ici une grille 14 qui permet de laisser passer l'air, injecté par les moyens d'amenée d'air 12 sous la paroi inférieure interne, à l'intérieur de l'enceinte 1. La grille 14 comporte de préférence des chicanes 15 venant recouvrir partiellement les orifices 16 de la grille 14 afin d'éviter une obstruction desdits orifices 16 par la biomasse. Plus précisément ici, chaque chicane 15 forme une surépaisseur sur la grille. Chaque surépaisseur fait de préférence face au produit dans le sens d'avancement du produit dans l'enceinte 1 (c'est-à-dire fait face à l'entrée du produit dans l'enceinte 1). De la sorte, les orifices 16 s'avèrent particulièrement bien protégés du produit par les chicanes 15 ce qui évite leur obstruction.

Selon un mode de réalisation particulier, les moyens d'amenée d'air 12 sont reliés à une unique source d'alimentation en air chaud. En outre, les moyens d'amenée d'air 12 sont reliés ici à l'intérieur de l'enceinte 1 en différentes zones distinctes de ladite enceinte 1.

Les moyens d'amenée d'air 12 comportent ainsi ici

un conduit principal 17 relié au niveau de sa partie médiane à la source d'alimentation en air chaud et des conduits secondaires 18 reliés chacun à une première extrémité au conduit principal 17 et à une deuxième
5 extrémité à l'intérieur de l'enceinte 1 en différentes zones respectives de l'enceinte 1. Les conduits secondaires 18 sont ici au nombre de six. Les conduits secondaires 18 s'étendent par exemple selon une direction verticale entre le conduit principal 17 et l'enceinte 1
10 et le conduit principal 17 s'étend par exemple selon une direction horizontale parallèlement à la vis 8 et à l'enceinte 1.

De préférence, les moyens de diffusion comportent des moyens de contrôle des moyens d'amenée d'air 12 pour
15 contrôler au moins un paramètre d'injection de l'air dans l'enceinte 1 par les moyens d'amenée d'air 12. Les moyens de contrôle comportent par exemple une vanne 19 associée à chaque conduit secondaire 18 pour contrôler le débit de l'air projeté dans l'enceinte 1 au niveau du conduit
20 secondaire 18 correspondant. De la sorte, il s'avère possible de contrôler de façon différenciée le débit de l'air projeté dans l'enceinte 1 au niveau des différents conduits secondaires 18 et donc des différentes zones correspondantes de l'enceinte 1. Il s'avère ainsi
25 possible de moduler le débit de l'air projeté dans l'enceinte 1 d'un conduit secondaire à un autre. Par exemple, les moyens de contrôle peuvent gérer les différentes vannes 19 de sorte qu'aucun air ne soit projeté au niveau de l'entrée 4 de l'enceinte 1 et que de
30 l'air soit projeté du milieu de l'enceinte 1 vers la sortie 6 de l'enceinte 1 avec un débit progressif.

Il s'avère donc possible de moduler le traitement thermique au niveau des différentes zones de l'enceinte 1 ce qui le rend plus efficace.

35 De façon particulière, l'enceinte 1 comporte des

réceptacles 20 agencés en partie basse de l'enceinte 1 et s'étendant au moins partiellement à l'intérieur de l'enceinte 1 pour venir encadrer des portions basses distinctes de la vis 8. A cet effet, les parois latérales du réceptacle 20 encerclent la paroi inférieure interne 14 de l'enceinte 1 pour remonter jusqu'à la vis 8 et venir ainsi en contact avec la brosse 9 de la vis 8. Chaque réceptacle 20 est bien entendu conformé pour autoriser la rotation de la vis 8 autour de l'axe de rotation X. Les réceptacles 20 s'étendent ainsi à la suite les uns des autres selon l'axe longitudinal X de la vis. Chaque réceptacle 20 est associé à l'un respectif des conduits secondaires 18 de sorte que chaque conduit secondaire 18 débouche au niveau de sa deuxième extrémité dans le réceptacle 20 associé. Les réceptacles 20 sont donc également ici au nombre de six.

Les réceptacles 20 définissent ainsi avec la vis 8 et le reste de l'enceinte 1, et notamment la grille 14, des sous-enceintes dans lesquelles sont confinées des portions distinctes de la biomasse (une des sous-enceinte étant ici symbolisé par de tirets et référencée 21 à la figure 3). Les sous-enceintes 21 présentent même une relativement bonne étanchéité de par le contact entre la brosse 9 et les réceptacles 20 et le reste de l'enceinte 1 ce qui favorise ce confinement. On note qu'une sous-enceinte 21 comporte elle-même plusieurs micro-chambres 11, de sorte que la portion de biomasse présente dans chaque micro-chambre 11 s'avère particulièrement bien isolée.

Ceci permet de mieux concentrer le traitement thermique imposé sur chaque portion de biomasse présente les micro-chambres 11 ce qui le rend plus efficace.

En outre, de par l'existence des sous-enceintes 21 associées chacune à un conduit secondaire d'amenée d'air 18, il s'avère possible de moduler le traitement

thermique au niveau des différentes sous-enceintes 21 ce qui le rend plus efficace.

De préférence, la paroi inférieure 22 de chaque réceptacle 20, à partir de laquelle s'étendent les parois latérales respectives, est agencée sous la paroi inférieure interne de l'enceinte 1 de sorte à former une paroi inférieure externe de l'enceinte 1. Les parois inférieures 22 des réceptacles 20 et la paroi inférieure interne de l'enceinte 1 délimitent ainsi des espaces de rétention 23 de l'air dans lesquels débouchent les différents conduits secondaires 18. De préférence, les conduits secondaires 18 débouchent dans lesdits espaces 23 au niveau de la paroi inférieure 22 des réceptacles 20 de sorte que l'air s'évacue ainsi naturellement selon une direction sensiblement verticale dans l'intérieur de l'enceinte 1 à travers la grille 14.

De façon particulière, les réceptacles 20 sont légèrement espacés les uns des autres de sorte que les sous-enceintes 21 ainsi délimitées soient séparées par des sous-enceintes de transition dans l'enceinte (une des sous-enceintes de transition étant symbolisée par des points à la figure 3 et référencée 24).

Les moyens de diffusion comportent en outre des moyens d'évacuation d'air 25 à l'extérieur de l'enceinte 1. Les moyens d'évacuation d'air 25 sont ici agencés en partie haute de l'enceinte 1.

Selon un mode de réalisation particulier mais non exclusif, les moyens d'évacuation d'air 25 sont reliés à un unique extracteur de type ventilateur. En outre, les moyens d'évacuation d'air 25 sont reliés à l'intérieur de l'enceinte 1 en différentes zones distinctes de ladite enceinte 1.

Les moyens d'évacuation d'air 25 comportent ainsi ici un conduit principal 26 relié au niveau de sa partie médiane à l'extracteur et des conduits secondaires 27

reliés chacun à une première extrémité au conduit central 26 et à une deuxième extrémité à l'intérieur de l'enceinte 1 en différentes zones respectives de l'enceinte 1. Les conduits secondaires 27 s'étendent par exemple selon une direction verticale entre le conduit principal 26 et l'enceinte 1 et le conduit principal 26 s'étend par exemple selon une direction horizontale parallèlement à la vis 8 et à l'enceinte 1.

De façon particulière, chaque conduit secondaire 27 des moyens d'évacuation d'air 25 s'étend sensiblement au-dessus d'une des sous-enceintes 24 de transition respective de l'enceinte 1 entre deux réceptacles 20. Les conduits secondaires 18 des moyens d'amenée d'air 12 se trouvent ainsi décalés des conduits secondaires 27 des moyens d'évacuation d'air 25.

Le nombre de conduits secondaires 27 des moyens d'évacuation d'air 25 est égal au nombre de conduits secondaires 18 des moyens d'amenée d'air 12. Ici le nombre de conduits secondaires 27 des moyens d'évacuation d'air 25 est donc de six également.

De préférence, les moyens de diffusion comportent des moyens de contrôle des moyens d'évacuation d'air 25 pour contrôler au moins un paramètre d'aspiration de l'air hors de l'enceinte 1 par les moyens d'évacuation d'air 25. Les moyens de contrôle comportent par exemple une vanne 28 associée à chaque conduit secondaire 27 pour contrôler le débit de l'air aspiré hors de l'enceinte 1 au niveau du conduit secondaire 27 correspondant. De la sorte, il s'avère possible de contrôler de façon différenciée le débit de l'air aspiré hors de l'enceinte 1 au niveau des différents conduits secondaires 27 et donc des différentes zones correspondantes de l'enceinte 1. Il s'avère donc ainsi possible de moduler le débit de l'air aspiré hors de l'enceinte 1 d'un conduit secondaire 27 à un autre. Par exemple, les moyens de contrôle

peuvent gérer les différentes vannes de sorte qu'aucun air ne soit aspiré à l'entrée de l'enceinte 1 et que de l'air soit aspiré du milieu de l'enceinte 1 vers la sortie de l'enceinte 1 avec un débit progressif.

5 Grâce aux moyens de contrôle des moyens d'évacuation d'air 25 et aux moyens de contrôle des moyens d'amenée d'air 12, il s'avère possible de dessiner différents chemins de circulation d'air à l'intérieur de l'enceinte 1 et ainsi de moduler en service le traitement
10 thermique imposé à la biomasse et/ou d'adapter le traitement thermique à la biomasse convoyée dans l'enceinte 1. Le traitement thermique s'avère encore ainsi plus efficace.

 En service, la biomasse à traiter est introduite
15 dans la cheminée d'entrée 5 et la vis 8 pousse de façon continue la biomasse vers la sortie 6 de l'enceinte 1. L'air est projeté dans l'espace de rétention 23 de chaque réceptacle 20 puis traverse la grille 14 avant de déboucher dans la sous-enceinte 24 correspondante pour
20 être en contact avec la biomasse. L'air est ensuite aspiré en partie haute de l'enceinte 1 hors de l'enceinte. L'air traverse ainsi l'enceinte 1 de la partie basse de l'enceinte 1 à la partie haute de l'enceinte 1 ce qui lui permet de pouvoir correctement
25 échanger avec l'ensemble de la biomasse. De façon avantageuse, les ailettes 10 renforcent le traitement thermique de la biomasse et notamment le brassage de la biomasse. De plus, la brosse 9 assure l'auto-nettoyage de la grille 14 nécessaire au passage du gaz dans l'enceinte
30 1 en éliminant les particules de biomasses résiduelles pouvant obstruer ladite grille 14.

 Du fait du passage de l'air chaud dans l'enceinte 1, la biomasse est ainsi traitée thermiquement selon les conditions opératoires choisies (température du gaz,
35 vitesse de rotation de la vis, débit d'air injecté au

niveau de chaque réceptacle, débit d'air humide aspiré au niveau de chaque conduit secondaire des moyens d'évacuation de l'air). En particulier, la biomasse se trouve ainsi séchée et chauffée à des valeurs prescrites de température et d'humidité relative pour l'étape
5 ultérieure de valorisation.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de
10 l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien qu'ici le dispositif soit destiné à traiter thermiquement une biomasse, le dispositif pourra être utilisé pour le traitement par gaz de tout autre produit comme par exemple des déchets
15 polymériques (matières plastiques, caoutchoucs, ...).

En outre, bien qu'ici le dispositif soit destiné au séchage du produit, le dispositif pourra être employé pour tout autre type de traitement par gaz d'un produit (du fait de la réaction entre le gaz projeté dans
20 l'enceinte et le produit circulant dans l'enceinte). Le dispositif pourra ainsi être mis en œuvre pour un traitement thermique du produit (autre que le séchage décrit ci-dessus).

Le dispositif pourra ainsi être relié au niveau de son entrée à un autre système que la trémie d'alimentation comme par exemple un dispositif de broyage, de compactage ou de granulation du produit considéré en solides divisés. La trémie d'alimentation pourra être munie d'un capteur de niveau (haut et bas)
25 et/ou d'un système de dévoûtage mécanique afin d'éviter le talutage et les phénomènes de voûtage qui empêcheraient l'évacuation du produit. L'entrée du dispositif pourra en complément comprendre ou être reliée à des moyens d'étanchéité de l'entrée du dispositif,
30 comme une vanne, évitant une fuite non souhaitée et non
35

contrôlée du gaz présent dans l'enceinte vers l'extérieur du dispositif tout en autorisant l'écoulement du produit dans l'enceinte. Ceci favorisera le traitement du produit.

5 De même, le dispositif pourra être relié au niveau de sa sortie à un autre système que l'installation de traitement pour une valorisation énergétique comme par exemple à un dispositif de refroidissement du produit. La sortie du dispositif pourra en complément comprendre
10 ou être reliée à des moyens d'étanchéité de la sortie du dispositif, comme une vanne, évitant une fuite non souhaitée et non contrôlée du gaz présent dans l'enceinte vers l'extérieur du dispositif tout en autorisant l'écoulement du produit hors de l'enceinte. Ceci
15 favorisera le traitement du produit.

L'enceinte pourra ne pas comporter de réceptacle, les moyens de diffusion de gaz débouchant alors directement dans l'enceinte. Bien qu'ici les moyens d'amenée de gaz soient associés à des réceptacles de
20 l'enceinte, ceux sont les moyens d'évacuation de gaz qui pourront, en complément ou en remplacement, être associés à des réceptacles de l'enceinte pour la création de sous-enceintes.

Les moyens de diffusion pourront être différents
25 de ce qui a été décrit. En particulier, le nombre de conduits principaux et secondaires des moyens d'amenée de gaz ainsi que le nombre de conduits principaux et secondaires des moyens d'évacuation de gaz pourront être différents de ce qui a été décrit. Les moyens de
30 diffusion de gaz pourront être agencés de sorte à injecter le gaz dans l'enceinte ailleurs qu'en partie basse de l'enceinte et/ou à aspirer de gaz hors de l'enceinte ailleurs qu'en partie haute de l'enceinte du moment que le gaz puisse traverser l'enceinte pour être
35 en contact avec le produit. Les moyens de diffusion de

gaz pourront être agencés pour autoriser un changement de sens de circulation du gaz, les moyens d'amenée de gaz et les moyens d'évacuation de gaz voyant alors leurs rôles s'inverser en service ou lors du chargement d'un autre produit à traiter dans le dispositif. Les moyens de diffusion de gaz pourront également être agencés pour contrôler d'autres paramètres que le débit d'entrée du gaz dans l'enceinte et le débit de sortie du gaz de l'enceinte comme la température du gaz projeté dans l'enceinte. A cet effet, les moyens de diffusion de gaz pourront permettre des connexions indépendantes entre plusieurs sources d'alimentation en gaz et plusieurs zones distinctes de l'enceinte. Ceci permettra un traitement encore plus affiné du produit convoyé dans l'enceinte.

Bien qu'ici le gaz soit de l'air chaud, tout autre type de gaz pourra être diffusé dans l'enceinte par les moyens de diffusion tel que de la vapeur sèche, de la vapeur saturée ou surchauffée ou tout autre vecteur énergétique permettant de transmettre au produit à traiter ses calories.

Bien qu'ici la brosse comporte des poils en métal, la brosse pourra en complément ou en remplacement comporter d'autres types de poils permettant de résister aux températures de traitement imposé par le dispositif selon l'invention (typiquement entre 70°C et 300°C lorsque le dispositif est utilisé pour le traitement thermique d'un produit) tels que des poils en matière synthétique.

La grille pourra avoir une autre forme que celle illustrée. La grille pourra ainsi comporter des orifices de forme carré, circulaire ... ou encore conformés en fentes. La grille pourra ne pas comporter de chicanes. De préférence, la grille sera conformée de sorte que le produit ne puisse venir en regard des orifices.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de traitement d'un produit comportant :

5 - une enceinte (1) destinée à recevoir le produit à traiter,

 - des moyens de convoyage du produit entre une entrée de l'enceinte et une sortie de l'enceinte qui comprennent une vis (8) munie d'un arbre et montée pour
10 tourner dans l'enceinte autour d'un axe de rotation (X) et des moyens d'entraînement en rotation de la vis selon ledit axe,

 - une brosse (9) qui est rapportée sur la vis de sorte à former un pourtour externe de la vis venant au
15 contact d'une surface interne de l'enceinte, et

 - des moyens de diffusion d'un gaz (12, 25) à l'intérieur de l'enceinte, lesdits moyens étant configurés pour projeter le gaz au niveau d'une première partie de l'enceinte et aspirer le gaz au niveau d'une
20 deuxième partie de l'enceinte de sorte que le gaz traverse le produit et l'enceinte pour être en contact avec le produit afin de le traiter.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la brosse (9) est agencée pour former
25 l'intégralité du pourtour externe de la vis (8).

3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la vis (8) comporte des ailettes (10).

4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les ailettes (10) sont agencées sur la vis (8)
30 pour s'étendre du bord de la vis en contact avec la brosse (9) en direction du centre de la vis, les ailettes étant d'une longueur inférieure au rayon de la vis.

5. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de diffusion sont configurés de sorte
35 que le gaz soit projeté en partie basse de l'enceinte (1)

et soit aspiré hors de l'enceinte en partie haute de l'enceinte.

5 6. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel une paroi inférieure interne de l'enceinte comporte une grille (14), les moyens de diffusion étant configurés pour projeter le gaz dans l'enceinte (1) à travers ladite grille.

10 7. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de diffusion comportent des moyens d'amenée du gaz (12) à l'intérieur de l'enceinte (1) qui sont agencés sous l'enceinte, une paroi inférieure interne de l'enceinte comprenant une grille (14) pour le passage du gaz à l'intérieur de l'enceinte.

15 8. Dispositif selon la revendication 6 ou la revendication 7, dans lequel la grille (14) comporte des chicanes (15) venant recouvrir partiellement les orifices (16) de la grille.

20 9. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de diffusion comportent des moyens d'amenée du gaz (12) à l'intérieur de l'enceinte (1) en différentes zones distinctes de l'enceinte.

25 10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel les moyens de diffusion comportent des moyens de contrôle d'un débit du gaz projeté dans l'enceinte (1) au niveau de chacune desdites zones distinctes.

11. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de diffusion comportent des moyens d'évacuation du gaz (25) à l'extérieur de l'enceinte (1) en différentes zones distinctes de l'enceinte.

30 12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel les moyens de diffusion comportent des moyens de contrôle d'un débit du gaz évacué hors de l'enceinte (1) au niveau de chacune desdites zones distinctes.

35 13. Dispositif selon les revendications 9 et 11, dans lequel les moyens de diffusion sont agencés de sorte

que les zones de l'enceinte (1) au niveau desquelles le gaz est amené sont décalées des zones de l'enceinte au niveau desquelles le gaz est évacué.

5 14. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'enceinte (1) comporte des réceptacles (20) agencés en partie basse de l'enceinte et s'étendant au moins partiellement à l'intérieur de l'enceinte pour venir encadrer la vis (8).

10 15. Dispositif selon la revendication 14, dans lequel les moyens de diffusion comportent des moyens d'amenée du gaz (12) à l'intérieur de l'enceinte (1) qui sont raccordés de façon distincte à chaque réceptacle (20).

1/4

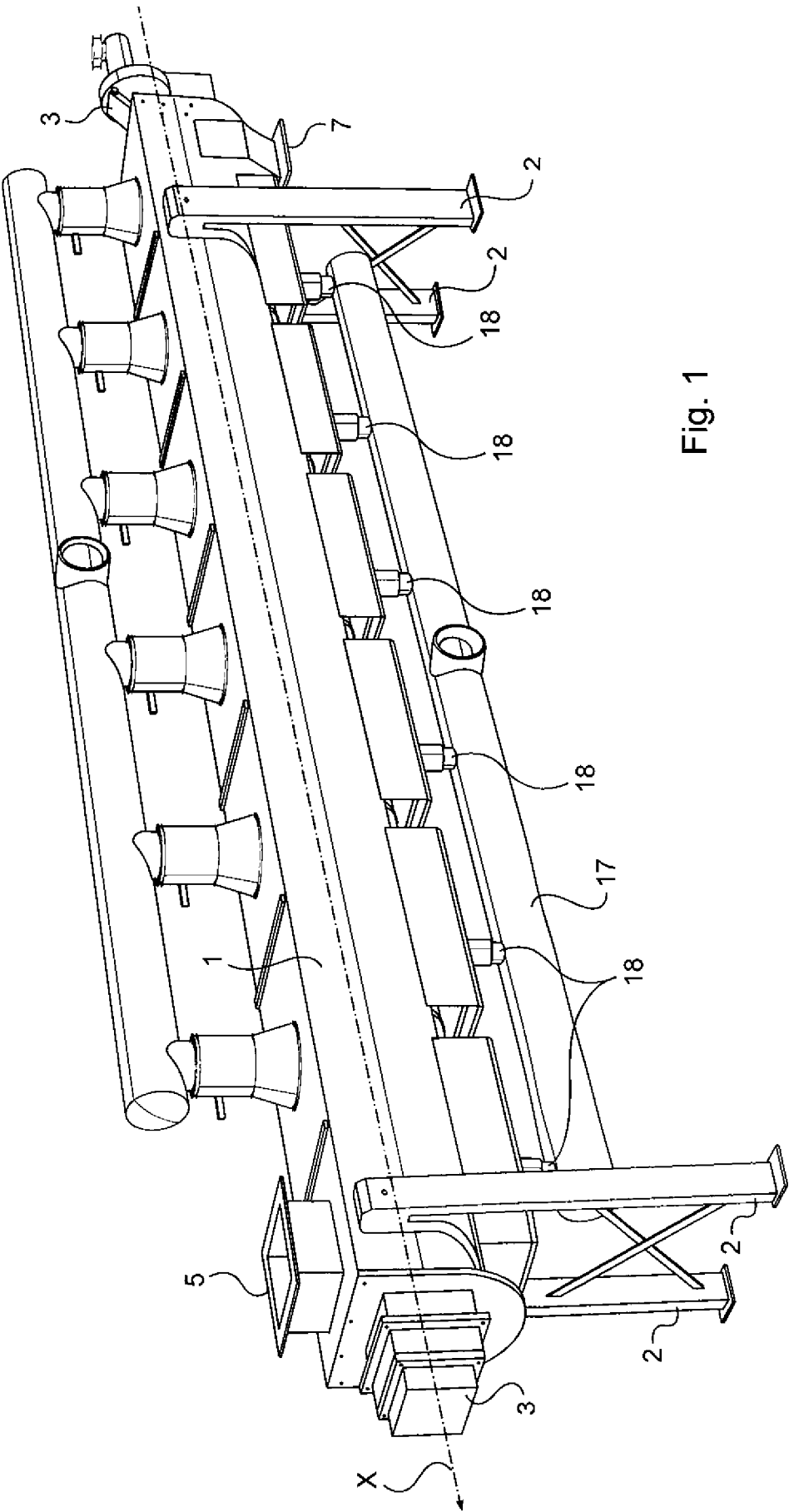


Fig. 1

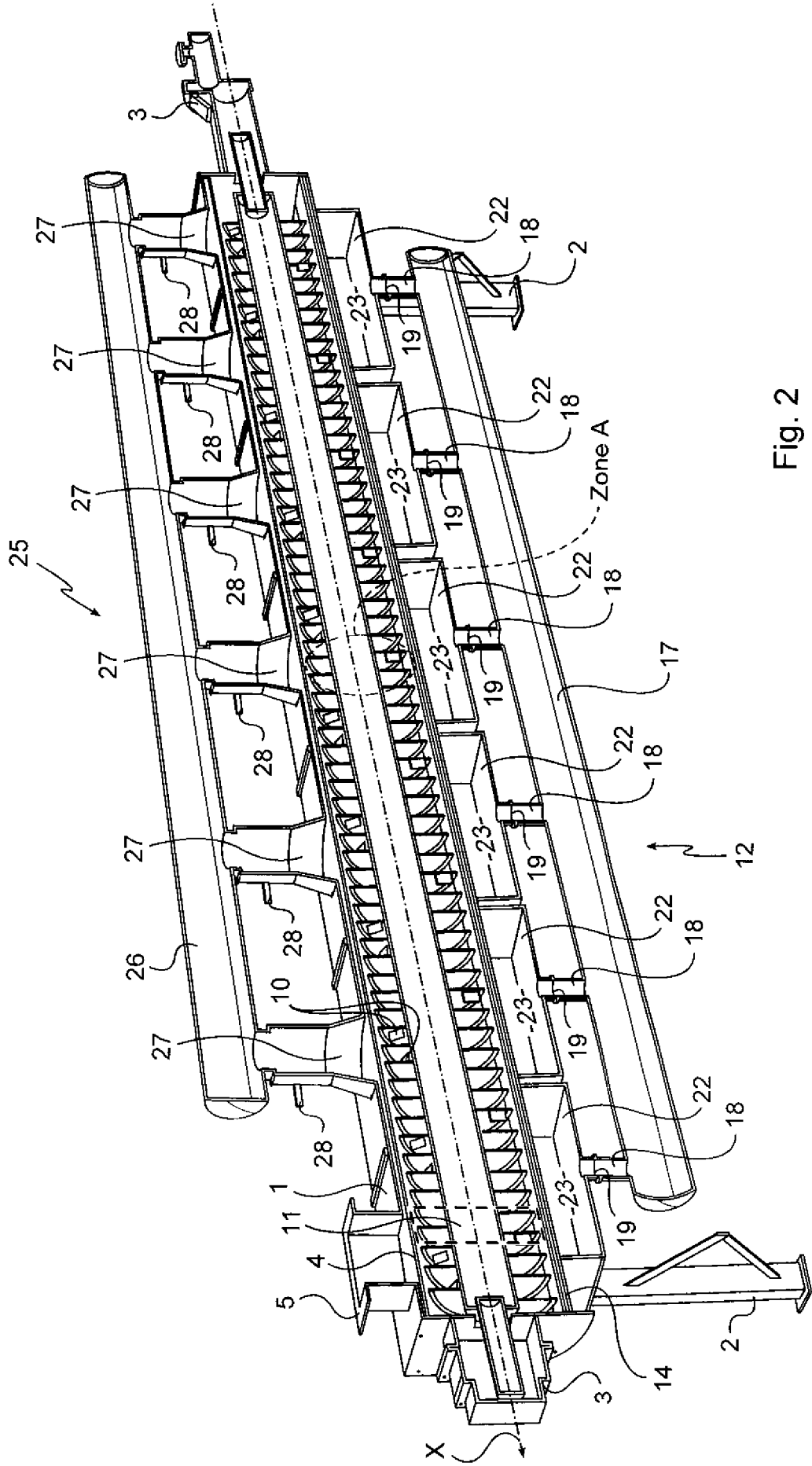


Fig. 2

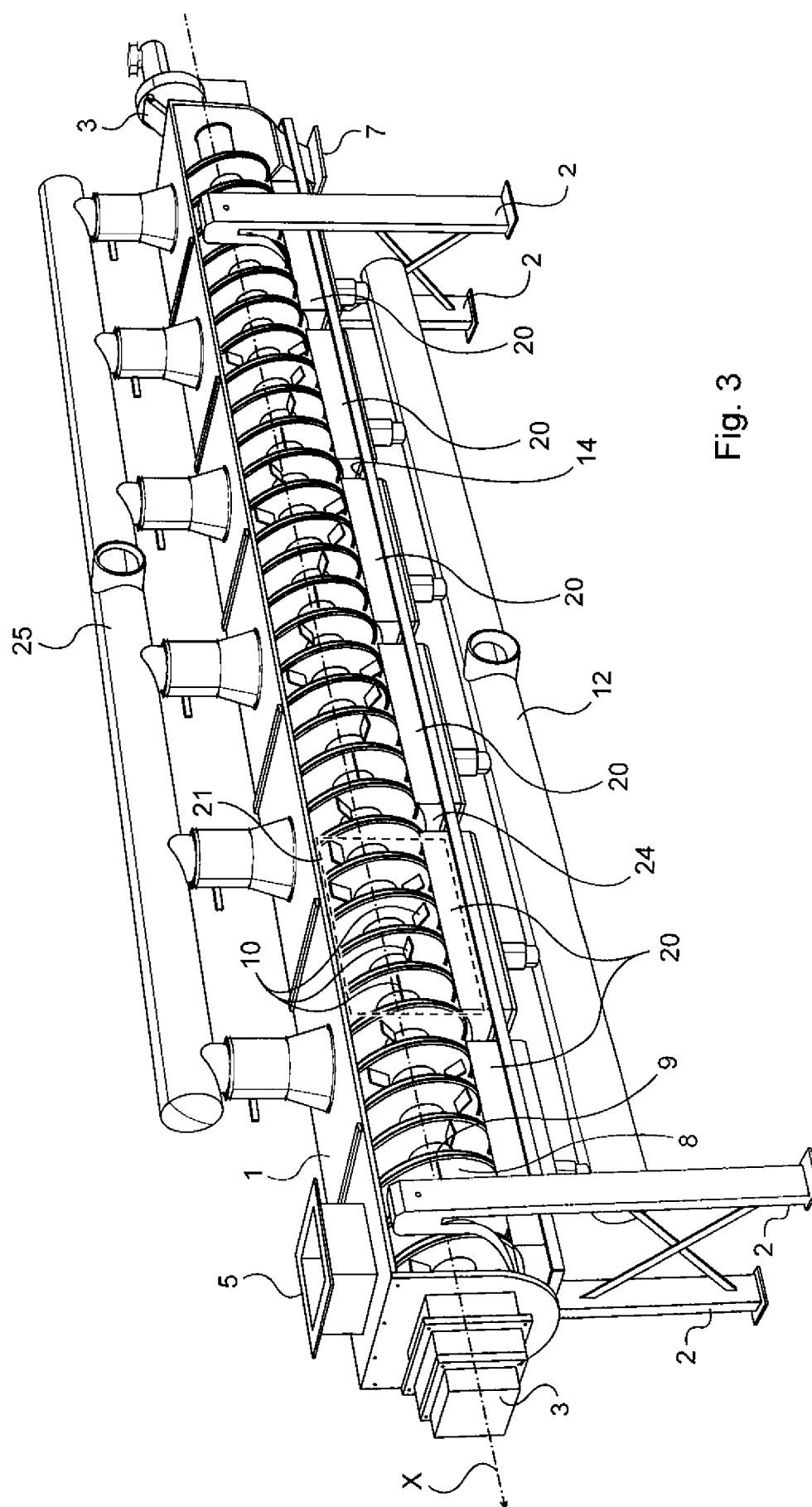


Fig. 3

4/4

Zone A

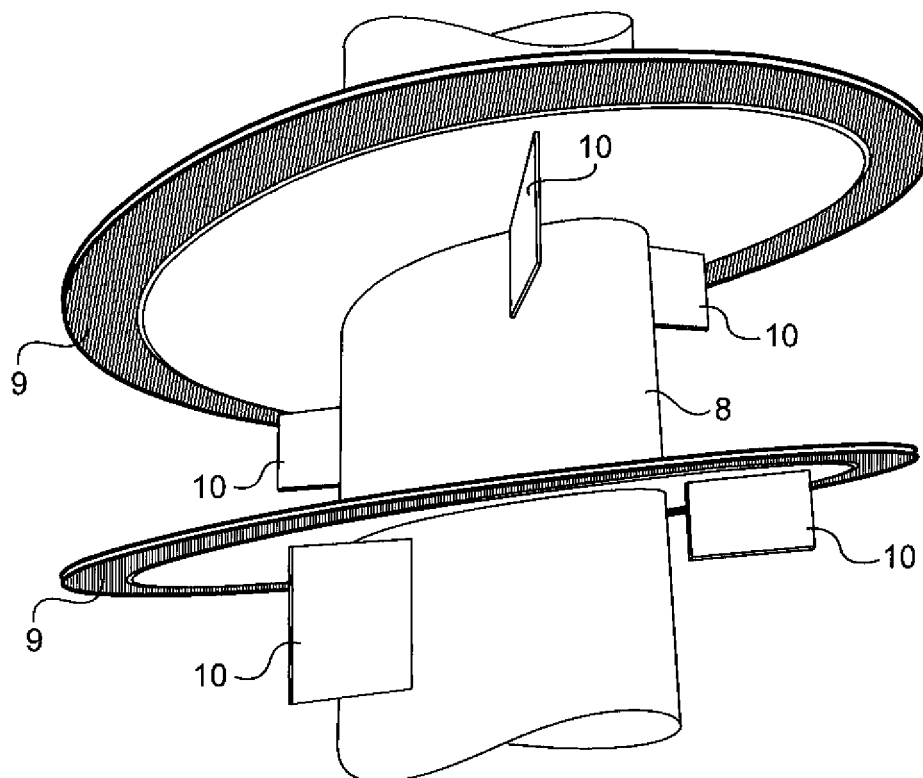


Fig. 4

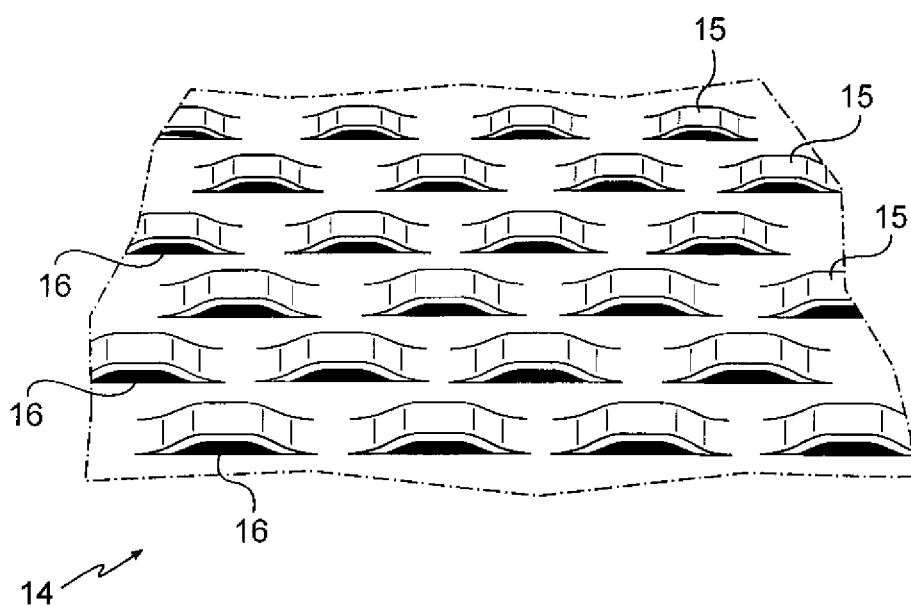


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 805502
FR 1463204

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	DE 21 43 462 A1 (KRON KARL) 15 mars 1973 (1973-03-15) * pages 1, 6-11 * * figures 1-4 *	1-15	C10B57/10 C10B53/02 C10B7/10 C10B7/02
X	US 6 187 180 B1 (BRUKE RICHARD L [SE]) 13 février 2001 (2001-02-13) * colonne 2, ligne 11 - colonne 3, ligne 25 * * colonne 3, ligne 60 - colonne 4, ligne 12 * * colonne 4, lignes 55-63 * * page 5, lignes 37-62 * * figures 2,3a,4 *	1,2 3-15	
A	WO 00/01994 A1 (VALMET CORP [FI]; SAIRANEN PAAVO [FI]; HUHTALA OLLI [FI]) 13 janvier 2000 (2000-01-13) * page 11, lignes 11-19 * * figures 1,3 *	3-15	
A	GB 228 749 A (CHARLES ALBERT GRIFFITHS) 12 février 1925 (1925-02-12) * le document en entier *	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B01J C10B F26B F28F F23G
A	WO 2008/058392 A1 (CLAYMORE FIELD SERVICES LTD [CA]; THOMPSON DARCY [CA]; LAURELL ARI [CA]) 22 mai 2008 (2008-05-22) * le document en entier *	1-15	
E	WO 2015/118278 A1 (UGOLIN NICOLAS [FR]) 13 août 2015 (2015-08-13) * pages 18-19: point 2.3 * * revendication 4 * * figures 1,2,5 *	1-15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 octobre 2015		Baumlin, Sébastien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1463204 FA 805502

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 **20-10-2015**
 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
DE 2143462	A1	15-03-1973	AUCUN	

US 6187180	B1	13-02-2001	AT 275433 T	15-09-2004
			AU 4580697 A	05-05-1998
			CA 2267906 A1	16-04-1998
			DE 69730619 D1	14-10-2004
			DE 69730619 T2	18-08-2005
			EP 0958023 A1	24-11-1999
			ES 2227716 T3	01-04-2005
			JP 4097705 B2	11-06-2008
			JP 2001503317 A	13-03-2001
			US 6187180 B1	13-02-2001
			WO 9815336 A1	16-04-1998

WO 0001994	A1	13-01-2000	AT 246329 T	15-08-2003
			AU 4786599 A	24-01-2000
			CA 2336480 A1	13-01-2000
			DE 69910044 D1	04-09-2003
			DE 69910044 T2	01-04-2004
			EP 1110047 A1	27-06-2001
			ES 2201733 T3	16-03-2004
			US 6393728 B1	28-05-2002
			WO 0001994 A1	13-01-2000

GB 228749	A	12-02-1925	AUCUN	

WO 2008058392	A1	22-05-2008	CA 2669775 A1	22-05-2008
			WO 2008058392 A1	22-05-2008

WO 2015118278	A1	13-08-2015	AUCUN	
