



(11)

**EP 2 796 820 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**29.10.2014 Bulletin 2014/44**

(51) Int Cl.:  
**F26B 3/347 (2006.01)**      **F26B 25/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **14305612.5**

(22) Date de dépôt: **25.04.2014**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(30) Priorité: **25.04.2013 FR 1353785**

(71) Demandeurs:  
• **AWA Innovations  
30100 Ales (FR)**

- **Sinex Industrie  
16400 La Couronne (FR)**

(72) Inventeurs:  

- **Tastavin, Serge  
30140 Saint Jean Du Pin (FR)**
- **Couraud, Gilbert  
16400 Puymoyen (FR)**

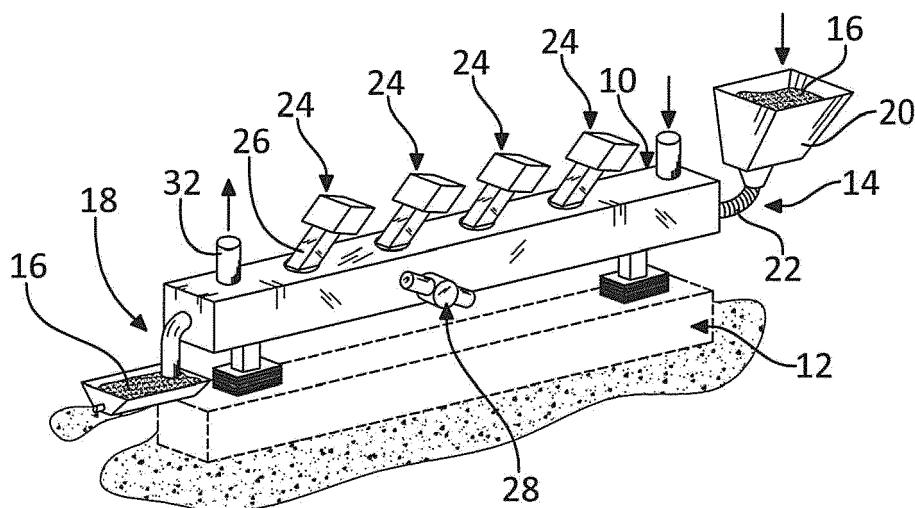
(74) Mandataire: **Fantin, Laurent et al  
Aquinov  
Allée de la Forestière  
33750 Beychac et Caillau (FR)**

**(54) Procédé et dispositif de traitement thermique de produits granulaires solides, notamment de produits agroalimentaires**

(57) L'objet de l'invention est un procédé de traitement thermique d'un produit granulaire humide qui consiste en la succession des étapes suivantes :  
- disposer le produit granulaire sur un support,  
- soumettre ledit produit granulaire à l'action de microondes, et

- soumettre le support à l'action de moyens d'avance en translation par vibrations, simultanément à la soumission à l'action des microondes

L'invention couvre aussi le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.



**Fig.1**

**Description**

[0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif de traitement thermique, notamment de séchage de produits granulaires solides, plus particulièrement de produits agroalimentaires.

5 [0002] Dans le domaine de l'agroalimentaire notamment, agroalimentaire pris au sens large, il est souvent nécessaire de sécher des produits afin de retirer l'eau contenue dans ces produits et résultant de leur fabrication. Une teneur en eau au-delà d'un certain seuil favorise le développement de microorganismes et limite la conservation des produits. Dans d'autres applications, il s'agit de leur faire subir un traitement thermique, par exemple de chauffer des graines oléagineuses afin d'en améliorer le rendement d'extraction.

10 [0003] Dans d'autres cas encore, suivant les recettes, il est nécessaire que le produit voit sa teneur en eau diminuée juste pour que la consistance soit adaptée.

[0004] Des normes ou législations peuvent obliger à une teneur donnée en eau, maximale. Dans le domaine agroalimentaire, il se présente également une autre contrainte importante qui est celle du nettoyage des matériels soit parce que les produits traités au sein des moyens de traitement thermique sont différents soit parce qu'il y a une accumulation 15 localisée de particules du produit traité qu'il faut retirer avant un nouveau passage.

[0005] D'autres produits minéraux peuvent contenir de l'eau qu'il est nécessaire d'éliminer comme des broyats de verre par exemple ou des poudres minérales et là il faut prendre en compte les caractéristiques abrasives du matériau.

[0006] Les dispositifs existants consistent à travailler généralement en tunnel avec un tapis de convoyage qui supporte le produit à sécher, ledit produit étant soumis à l'action de rayonnements infrarouges ou à une circulation d'air chaud 20 afin de procéder à la montée en température du produit et à l'évaporation de l'eau contenue.

[0007] On comprend que, si le produit solide est d'une granulométrie importante, comme par exemple des croquettes pour animaux, l'eau périphérique est rapidement éliminée mais l'eau interne migre difficilement du cœur vers la périphérie du moins difficilement durant un temps aussi court que celui passé dans un tunnel de séchage.

[0008] De ce fait, l'homogénéité du séchage reste insatisfaisante et le contrôle du taux final est difficile.

25 [0009] Le nettoyage de ce type de tunnel reste compliqué car de nombreuses pièces sont nécessaires pour soutenir le tapis, le guider et le faire progresser, pièces qui sont source de contamination et qui engendrent des difficultés de nettoyage par défaut d'accès. Le tapis est généralement en matériau souple, résistant à la température. Néanmoins, ces tapis sont toujours susceptibles de provoquer des incendies, comme par exemple en cas de surchauffe localisée.

30 [0010] Les surfaces de chauffage infrarouge sont nécessairement proches du produit et donc soumises à la vapeur d'eau qui s'échappe et aux microparticules qui sont entraînées et qui se déposent sur lesdites surfaces et les encrassent.

[0011] L'énergie nécessaire pour maintenir en température un tel tunnel est importante avec des déperditions car le confinement est difficile du fait de la mobilité du tapis convoyeur. De plus, il faut mettre l'ensemble de la zone en température, ce qui nécessite un délai. On note aussi que l'arrêt du tunnel nécessite un refroidissement, donc un délai. 35 Ceci est un problème pour le traitement de petites quantités car un tunnel ne présente pas l'adaptabilité requise.

[0012] Quant à confiner réellement l'atmosphère d'un four tunnel, cela reste très difficile, notamment si l'opérateur souhaite travailler sous atmosphère inerte, ou si les produits le nécessitent comme un séchage sous azote par exemple, afin de limiter l'oxydation.

[0013] Enfin, le tapis est difficile à changer en fonction des applications, la surface est plane ou creuse en fonction 40 du guidage mais il est difficile de procéder à une modification rapide du profil du tapis convoyeur.

[0014] La présente invention propose un procédé qui assure un traitement thermique, notamment une déshydratation contrôlée, à cœur et répétitive, des produits granulaires parmi lesquels, sans que cette énumération puisse être limitative, on peut citer en plus de ceux déjà mentionnés, des effluents de stations d'épuration, des farines animales, du cacao, du sel, des fruits secs et des oléagineux comme le colza. Quant au dispositif selon l'invention pour la mise en œuvre 45 de ce procédé, il est aisément à nettoyer y compris en respectant des normes agroalimentaires, il assure un auto nettoyage partiel, continu, il est sans risque pour les opérateurs, il évite tout risque d'incendie et il permet un confinement des produits sous atmosphère contrôlée si nécessaire. Le dispositif est également très rapide et permet un gain important de productivité, ceci avec une consommation énergétique limitée aux seuls besoins du séchage, en évitant de porter toute l'enceinte en température. Le dispositif permet également la modification du support de convoyage très rapidement 50 en fonction des applications.

[0015] Le procédé et le dispositif selon la présente invention sont maintenant décrits en détail suivant un mode de réalisation préféré, cette description étant établie en regard des dessins schématiques annexés qui représentent :

- Figure 1 : une vue en perspective du dispositif de traitement thermique selon la présente invention,
- Figure 2 : une vue en élévation latérale du dispositif de la figure 1,
- Figure 3 : une vue en coupe longitudinale, verticale du dispositif de la figure 1.

[0016] Le procédé de traitement thermique d'un produit granulaire selon la présente invention consiste en la succession

des étapes suivantes :

- disposer le produit granulaire sur un support,
- soumettre ledit produit granulaire à l'action de microondes
- soumettre le support à l'action de moyens d'avance en translation par vibrations, simultanément à la soumission à l'action des microondes.

**[0017]** Ce procédé prévoit également de générer un bouchon de produit granulaire en entrée du support, assurant une barrière aux microondes et de générer un bouchon de produit granulaire en sortie de support, assurant une barrière aux microondes.

**[0018]** Le procédé consiste à évacuer la vapeur d'eau émise au fur et à mesure de sa production le long du support.

**[0019]** Le procédé consiste également à traiter le produit granulaire sous atmosphère contrôlée par exemple sous azote afin d'éviter une oxydation notamment.

**[0020]** Le procédé permet ainsi d'allier le chauffage par microondes qui assure une pénétration de l'énergie au coeur des grains du produit granulaire et qui assure une migration à vitesse très fortement augmentée de la vapeur d'eau vers la surface en plus d'un éventuel traitement thermique en fonction de la puissance générée et du temps passé donc de la vitesse d'avance.

**[0021]** Dans le cas d'un séchage, les microondes assurent une vaporisation très rapide de l'eau à la surface du produit granulaire.

**[0022]** Un autre avantage du procédé selon la présente invention est le déplacement simultané, par vibrations, qui conduit à une présentation du produit granulaire aux microondes sous des angles variés car il est connu que, malgré toutes les précautions prises, les cheminements, notamment du fait des phénomènes de réflexion des microondes sur les parois, nécessitent un mouvement du produit soumis à ces microondes pour obtenir une distribution homogène.

**[0023]** Le procédé qui consiste, dans une de ses étapes, à réaliser un bouchon en entrée et un bouchon en sortie, complète les étapes pour éviter les fuites des microondes et donc pour éviter de soumettre le personnel environnant éventuel à ces microondes.

**[0024]** Le dispositif selon l'invention, prévu pour mettre en oeuvre le procédé, est maintenant décrit en regard des figures 1 à 3, indifféremment.

**[0025]** Le dispositif comprend de façon schématique une enceinte 10, montée mobile sur un châssis 12, fixe, ceci par exemple grâce à des pavés en matériau élastomère du type "Silentbloc" interposés entre ladite enceinte et ledit châssis. L'enceinte 10 comprend une entrée 14, destinée à recevoir le produit 16 granulaire humide et une sortie 18, destinée à évacuer le produit 16 granulaire séché. Cette enceinte est représentée, dans le mode de réalisation, avec une forme parallélépipédique, la section étant sensiblement carrée et la longueur étant très supérieure au côté de la section carrée. L'axe longitudinal ainsi défini est nommé XX'.

**[0026]** Le dispositif comprend de façon avantageuse une trémie 20 d'alimentation, reliée à l'enceinte 10 par un manchon souple 22.

**[0027]** L'enceinte comporte au moins un générateur 24 de microondes dont le canon 26 débouche dans l'enceinte 10.

**[0028]** Ce générateur 24 de microondes est du type utilisant des fréquences dans une gamme de quelques centaines X100 à quelques milliers Y1000 de Mégahertz. Chaque canon 26 est orienté de façon inclinée par rapport à l'axe XX', en l'occurrence une inclinaison de 30°.

**[0029]** De façon générale, il est préférable d'utiliser une succession de générateurs 24, comme montré sur la représentation schématique, en l'occurrence quatre générateurs pour une longueur de 4m, disposés dans la partie médiane.

**[0030]** Les générateurs sont, de préférence, découplés mécaniquement de l'enceinte afin de ne pas subir les vibrations.

**[0031]** L'enceinte 10 comporte des moyens 28 de mise en vibration de l'enceinte suivant son axe longitudinal, par un mouvement dont la composante est orientée sensiblement suivant un axe vers le haut, dans un secteur orienté de l'entrée vers la sortie. Ces moyens de mise en vibration peuvent être un moteur à balourd. Ces vibrations conduisent à une avance en translation du produit granulaire, dans la direction longitudinale de l'enceinte. La fréquence, l'angle, l'intensité permettent de gérer l'avance.

**[0032]** L'enceinte 10 comprend, dans sa longueur interne, de façon avantageuse, un support 30 du produit granulaire.

Ce support 30 est orienté longitudinalement et se trouve solidaire de l'enceinte 10.

**[0033]** Avantageusement, le support 30 est sensiblement un hémicylindre dont l'axe central est orienté suivant l'axe longitudinal XX', pour former une gouttière, ceci dans la longueur interne de l'enceinte. Le support est cylindrique avant l'entrée et après la sortie de l'enceinte 10.

**[0034]** Ce support 30 reçoit le produit granulaire en vrac.

**[0035]** L'enceinte 10 est également équipée d'au moins un piquage 32 d'évacuation des gaz vers l'extérieur, soit à l'air libre soit relié à un circuit spécifique de traitement.

**[0036]** Selon un agencement perfectionné, il est aussi prévu au moins un piquage 34 d'alimentation en gaz. Ce au moins un piquage 34 d'alimentation peut être relié à une source de gaz pour un fonctionnement sous atmosphère

contrôlée, de l'azote par exemple.

[0037] L'enceinte 10, comme le support 30, est avantageusement métallique mais réalisée dans un matériau métallique insensible aux microondes.

[0038] Le dispositif permet de mettre en oeuvre le procédé selon la présente invention.

5 [0039] Lors du fonctionnement, le produit granulaire est disposé dans une trémie ou alimenté en continu dans la trémie qui a un rôle de tampon volumique mais qui assure aussi la formation d'un bouchon de produit granulaire.

[0040] Ce bouchon de produit granulaire évite les fuites de microondes se propageant par réflexion hors de l'enceinte 10.

10 [0041] Le produit granulaire atteint par gravité le support 30, support qui est mis en vibration par les moyens 28 de mise en vibration qui assurent la mise en vibration de l'enceinte 10 à laquelle il est solidarisé.

[0042] Le produit granulaire se déplace alors en translation le long de l'axe XX', dans la gouttière que constitue le support 30, dans le mode de réalisation retenu. Durant les phases de vibrations, on constate que le produit est soumis à des accélérations et des décélérations à la fréquence de vibrations.

15 [0043] Ces variations d'accélérations provoquent un mouvement dans la gouttière qui lui-même engendre des remontées du produit granulaire le long de la paroi de la gouttière, simultanément à son avance de faible amplitude certes, mais néanmoins, il se produit un auto nettoyage des parois du support ou tout du moins un non encrassement alors que le produit est encore humide.

[0044] Le produit se déplace en translation et les grains constituant le produit granulaire sont présentés sous toutes les géométries si bien que tout le volume de chaque grain est exposé au microondes directes ou réfléchies.

20 [0045] Les grains du produit granulaire sont soumis aux actions des microondes qui provoquent la vaporisation de l'eau en surface mais aussi la migration de l'eau contenue dans le produit car l'eau interne aux grains est soumise à l'action des microondes et tend à migrer vers la surface du fait de la chaleur et du fait du gradient d'humidité au sein du produit.

[0046] L'eau ayant migré est à son tour soumise au faisceau du générateur suivant.

25 [0047] Ceci reste théorique car du fait des réflexions, les grains sont soumis en permanence aux microondes mais au droit du guide d'ondes, chaque grain est soumis de façon plus intense au faisceau de microondes.

[0048] La vapeur d'eau résultant de l'action des microondes est extraite par le piquage 32 d'évacuation.

[0049] Ce piquage représente schématiquement la sortie de la vapeur d'eau mais il peut comporter une liaison à un extracteur, à un traitement des vapeurs, à des moyens de condensation de l'eau.

30 [0050] Il convient de prévoir, de façon connue, un piège à microondes sur tous les piquages mais ceci de façon connue par la présence d'une ou plusieurs grilles dont le diamètre des trous est adapté à celui de la longueur d'ondes des microondes.

[0051] De façon avantageuse, pour certains produits délicats, il est nécessaire de travailler sous atmosphère neutre et dans ce cas, l'enceinte est soumise à une atmosphère contrôlée de gaz de l'azote par exemple, injecté par le piquage 34 d'alimentation.

[0052] Dans ce cas, il est nécessaire de prévoir un traitement en sortie du piquage 32 puisque le balayage d'azote assure simultanément l'entraînement de la vapeur d'eau.

[0053] La présence des bouchons de produit en entrée et en sortie est alors à double fonction puisqu'ils évitent les fuites de microondes et du mélange gazeux de l'enceinte.

40 [0054] Les avantages du procédé et du dispositif selon la présente invention sont confirmés car on constate une grande efficacité avec un rendement énergétique élevé.

[0055] Par exemple, pour un même volume ou un même poids P de produit traité avec une hygrométrie de x en entrée et qui présente une hygrométrie de y en sortie, on obtient les résultats suivants :

- 45 - une durée de passage de 8 à 10 min avec une énergie vibrations + microondes de 10 kW,  
 - une durée de 30 min avec un traitement par infrarouges de 20kW.

50 [0056] De façon surprenante, on constate aussi que l'épaisseur de matière joue un rôle important, avec une optimisation en fonction du type de produit et du type de traitement thermique recherché. Il existe en effet pour chaque produit une épaisseur de produit granulaire, en fonction du profil du support, en fonction des températures, en fonction de la longueur du support, en fonction du nombre et de la puissance des générateurs.

[0057] Ainsi, pour un exemple concernant du verre broyé, ayant ces caractéristiques :

Densité (1.5)	2500 kg.m <sup>-3</sup>
Conductivité thermique	1.4 W.m <sup>-1</sup> .C <sup>-1</sup>
Chaleur spécifique	750 J.kg <sup>-1</sup> .C <sup>-1</sup>

on obtient les résultats modélisés suivants :

- Hauteur de verre : 92,5 mm, puissance fournie 11kW, le verre absorbe une puissance de 10.5kW donc rendement de 95%.
- Hauteur de verre : 106,5mm, puissance fournie de 11kW, le verre absorbe une puissance de 9.5kW donc rendement de 86%.

**[0058]** Par exemple dans le cas du verre toujours en comparant les deux épaisseurs voici les températures atteintes dans le support de forme hémisphérique, sachant que les températures extérieure et dans l'enceinte sont de 15°C.

**[0059]** La mesure est effectuée au bout de 9 minutes.

°C	Surface	Fond	Centre	Extrémité
Hauteur 92,5 mm	207	127	150	20.2
Hauteur 106,5mm	84	105	92	23

**[0060]** On constate de fortes variations qui doivent être atténuées dans la réalité du fait des imperfections de réalisation mais les tests ont montré des disparités de cet ordre.

**[0061]** Un autre paramètre qui peut influer est la température du produit en entrée du dispositif.

**[0062]** On note aussi que le changement de produit granulaire est très rapide car il suffit de nettoyer l'enceinte, ce qui peut être réalisé intégralement par jet sous haute pression d'eau chaude. L'enceinte ne comporte aucun organe sensible comme des résistances. Le matériau qui constitue l'enceinte est généralement de l'acier inoxydable amagnétique, qui est un matériau alimentaire par nature, ce qui est un autre atout.

**[0063]** La gouttière peut aussi être amovible et donc changée tant pour bénéficier d'une forme adaptée au produit, en U, hémisphérique; en V ouvert, d'un diamètre différent par exemple.

**[0064]** Si le dispositif est destiné à un seul et unique produit de façon continue et définitive, le support 30 et l'enceinte 10 peuvent ne faire qu'un seul et même moyen. L'enceinte est alors elle-même le support.

**[0065]** Les générateurs de microondes sont pilotés en puissance très aisément et l'avance aussi bien que le procédé et le dispositif permettent une adaptation très rapide.

**[0066]** On note également qu'il n'y a aucune inertie et donc aucune attente liée à un refroidissement pour entamer le nettoyage. De même, pour la mise en service, le produit granulaire nouveau est introduit et les étapes du procédé sont mises en oeuvre à travers le dispositif sans délai puisqu'il n'y a ni montée en température, ni préchauffage nécessaires.

**[0067]** L'auto nettoyage est particulièrement appréciable pour les opérateurs.

35

## Revendications

1. Procédé de traitement thermique d'un produit granulaire humide qui consiste en la succession des étapes suivantes :

- disposer le produit granulaire sur un support,
  - soumettre ledit produit granulaire à l'action de microondes, et
  - soumettre le support à l'action de moyens d'avance en translation par vibrations, simultanément à la soumission à l'action des microondes,
- caractérisé en ce qu'il** consiste à générer un bouchon de produit granulaire en entrée du support, assurant une barrière aux microondes et à générer un bouchon de produit granulaire en sortie de support, assurant également une barrière aux microondes.

2. Procédé de traitement thermique d'un produit granulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** consiste à évacuer la vapeur d'eau émise au fur et à mesure de sa production le long du support.

3. Procédé de traitement thermique d'un produit granulaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** consiste à traiter le produit granulaire sous atmosphère contrôlée.

55

4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une enceinte (10), avec un axe longitudinal XX', montée mobile sur un châssis (12) fixe, une entrée (14), destinée à recevoir le produit (16) granulaire humide et une sortie (18) destinée à évacuer le produit (16) granulaire traité thermiquement, au moins un générateur (24) de microondes dont le canon (26) débouche

dans l'enceinte (10) et des moyens (28) de mise en vibration de l'enceinte suivant son axe longitudinal.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il comprend un support (30) rapporté dans l'enceinte (10).**
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il comprend une trémie (20) d'alimentation, reliée à l'enceinte (10) par un manchon souple (22).**
7. Dispositif selon la revendication 4, 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le canon (26) de chaque générateur (24) est orienté avec un angle de 30°.
- 10 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** les générateurs sont à émission de microondes situées dans une plage de fréquences comprise entre X100 et Y1000 MHz.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** le support (30) est de forme hémisphérique.
- 15 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce qu'il comprend au moins un piquage (32) d'évacuation des gaz de l'enceinte (10).**
- 20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce qu'il comprend au moins un piquage (34) d'alimentation en gaz de l'enceinte (10).**

25

30

35

40

45

50

55

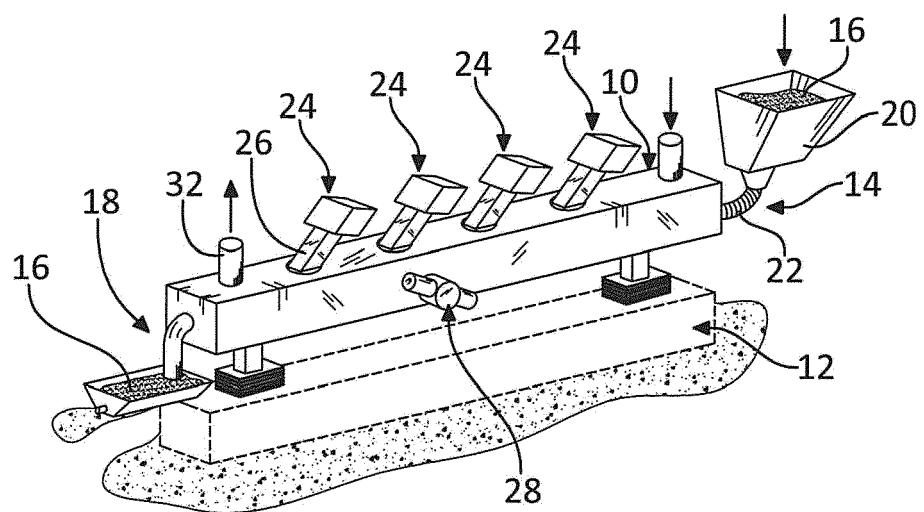


Fig.1

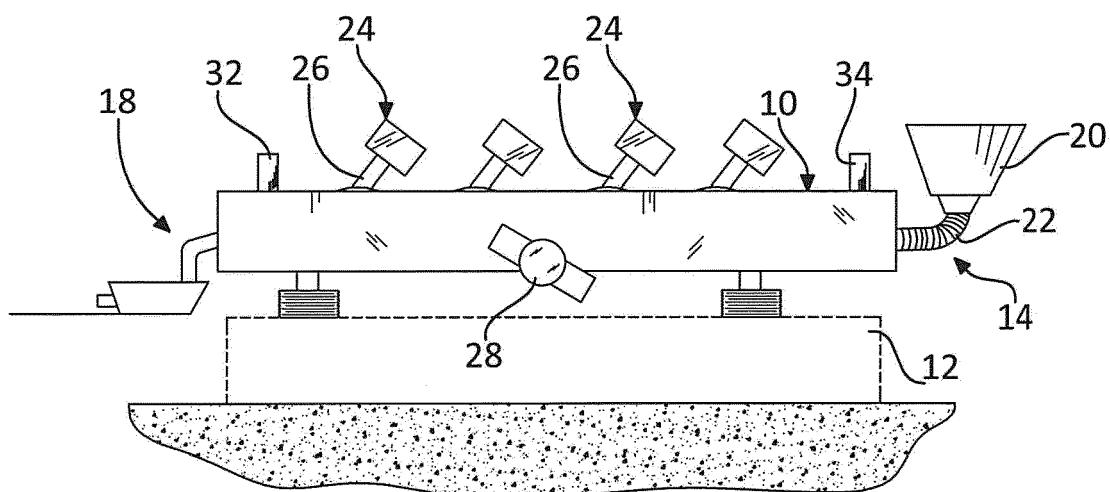


Fig.2

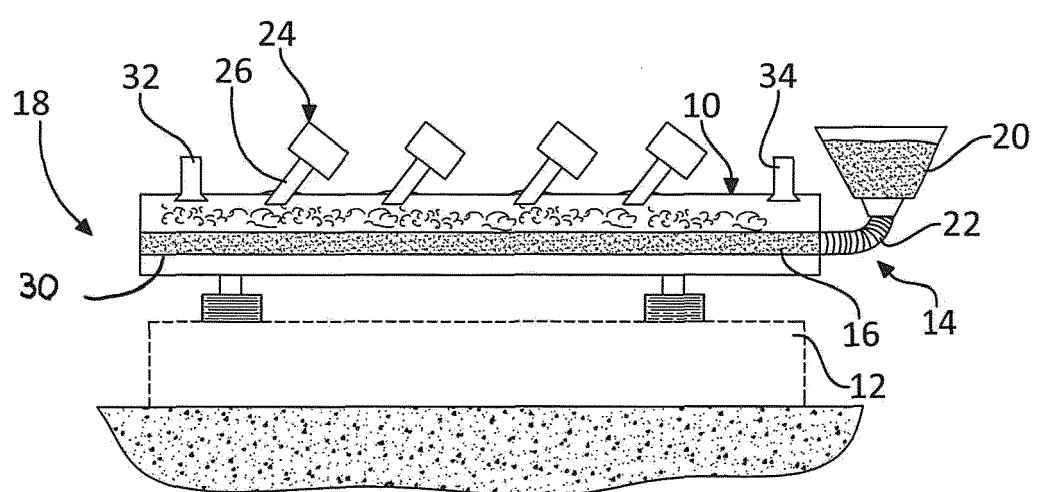


Fig.3

5



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 14 30 5612

10

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	FR 2 026 944 A2 (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 25 septembre 1970 (1970-09-25) * figures 1, 3 * * page 10, ligne 38 - page 11, ligne 8 * * page 12, ligne 10 - page 13, ligne 18 * * page 19, ligne 29 - ligne 32 * -----	4-6,8, 10,11 1-3,7	INV. F26B3/347 ADD. F26B25/00
Y	FR 2 760 524 A1 (CHRISTOPHE PAUL [FR]) 11 septembre 1998 (1998-09-11) * figures 1, 2, 4 * * page 8, ligne 34 - page 9, ligne 13 * * page 10, ligne 30 - page 11, ligne 17 * -----	1-3	
Y	FR 2 651 874 A1 (CHARPENTE MENUISERIE CHASSENEUILLAISE [FR] CINEMA MAGNETIQUE COMM [FR]) 15 mars 1991 (1991-03-15) * figure 1 * * abrégé * * page 7, ligne 21 - ligne 25 * -----	7 1,4	
X	DE 196 43 989 A1 (BATTELLE INGTECHNIK GMBH [DE] BECKER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 7 mai 1997 (1997-05-07) * figure 1 * * colonne 1, ligne 1 - ligne 17 * * colonne 5, ligne 25 - ligne 34 * * colonne 5, ligne 49 - colonne 6, ligne 27 * -----	4-6,8, 10,11 1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F26B
A	WO 2011/002187 A2 (KOREA ELECTRIC POWER CORP [KR]; KIM JAE KWAN [KR]; LEE HYUN DONG [KR]) 6 janvier 2011 (2011-01-06) * figures 1, 2, 5 * * alinéa [0040] - alinéa [0064] * -----	4-6,8-11 1-3 -/-	
1	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
50	Lieu de la recherche  La Haye	Date d'achèvement de la recherche  30 juin 2014	Examinateur  Etienne, Nicolas
55	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES  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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

5



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 14 30 5612

10

15

20

25

30

35

40

45

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 3 885 119 A (SARGEANT RALPH G) 20 mai 1975 (1975-05-20) * figure 1 * * colonne 2, ligne 24 - colonne 3, ligne 10 * -----	1,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
50	La Haye	30 juin 2014	Etienne, Nicolas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
55	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 EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 30 5612

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-06-2014

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2026944 A2	25-09-1970	BE 743506 A DE 1963874 A1 FR 2026944 A2 GB 1277609 A IT 972017 B US 3545093 A	22-06-1970 09-07-1970 25-09-1970 14-06-1972 20-05-1974 08-12-1970
FR 2760524 A1	11-09-1998	AUCUN	
FR 2651874 A1	15-03-1991	AUCUN	
DE 19643989 A1	07-05-1997	DE 19643989 A1 DE 29517499 U1	07-05-1997 13-03-1997
WO 2011002187 A2	06-01-2011	KR 100960793 B1 WO 2011002187 A2	03-06-2010 06-01-2011
US 3885119 A	20-05-1975	CA 985378 A1 US 3885119 A	09-03-1976 20-05-1975

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

55