PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 :		(11) Numéro de publication internationale: WO 91/13303
F26B 7/00, 21/02, 11/04	A1	(43) Date de publication internationale: 5 septembre 1991 (05.09.91)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00147

(22) Date de dépôt international: 22 février 1991 (22.02.91)

(30) Données relatives à la priorité:
90/02253 23 février 1990 (23.02.90) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: BERTIN & CIE [FR/FR]; Boîte Postale n°3, F-78373 Plaisir (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)* : BOY-MARCOTTE, Jean-Louis [FR/FR]; 30, avenue Parrat, F-91400 Orsay (FR). MIRIGAY, Solange [FR/FR]; 546, avenue Roger Salengro, F-92370 Chaville (FR).

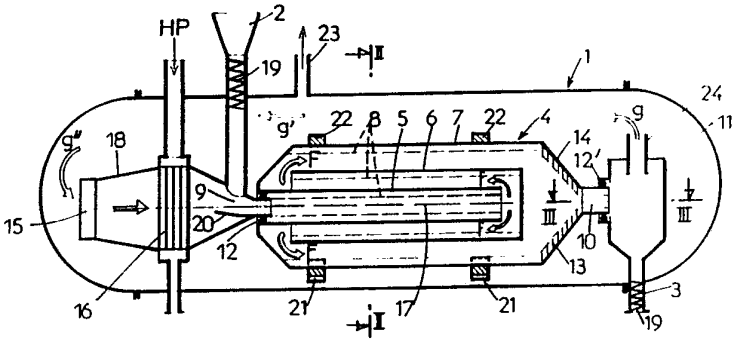
(74) Mandataires: DE BOISSE, L., A. etc. ; Cabinet de Boisse, 37, avenue Franklin D. Roosevelt, F-75008 Paris (FR).

(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), HU, IT (brevet européen), LU (brevet européen), NL (brevet européen), PL, SE (brevet européen), SU, US.

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.

(54) Title: DRIER FOR DIVIDED MATERIALS

(54) Titre: SECHOIR POUR PRODUITS DIVISES



(57) Abstract

The drier comprises, in the following order and on a common axis inside a cylindrical enclosure (1), a fan (15) for maintaining the closed-circuit circulation of a flow of pressurized steam superheated at a set temperature, an exchanger/superheater (16) for heating the steam up to the set temperature, a rotatable drum conveyor (4) for advancing the material to be dried in a circulating bed in an axial portion of the flow of steam, and a device (11) for separating the steam to be recycled from the dried material which exits the conveyor at (3). The drier can be used for dehydrating agricultural produce such as beetroot pulp or forage.

(57) Abrégé

Il comprend, agencé dans cet ordre sur un même axe à l'intérieur d'une enceinte à corps cylindrique (1), un ventilateur (15) pour entretenir la circulation en circuit fermé d'un courant de vapeur d'eau sous pression surchauffée à une température déterminée, un échangeur/surchauffeur (16) pour réchauffer la vapeur d'eau à la température déterminée, un convoyeur (4) à tambour rotatif pour assurer la progression du produit à sécher en un lit circulant à l'intérieur d'une partie axiale du courant de vapeur et un appareil (11) pour séparer la vapeur d'eau à recycler du produit séché qui sort du convoyeur en (3). Application à la déshydratation de production agricole tels que pulpe de betterave ou fourrages.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	**ES**	Espagne	**MG**	Madagascar
AU	Australie	**FI**	Finlande	**ML**	Mali
BB	Barbade	**FR**	France	**MN**	Mongolie
BE	Belgique	**GA**	Gabon	**MR**	Mauritanie
BF	Burkina Faso	**GB**	Royaume-Uni	**MW**	Malawi
BG	Bulgarie	**GN**	Guinée	**NL**	Pays-Bas
BJ	Bénin	**GR**	Grèce	**NO**	Norvège
BR	Brésil	**HU**	Hongrie	**PL**	Pologne
CA	Canada	**IT**	Italie	**RO**	Roumanie
CF	République Centraficaine	**JP**	Japon	**SD**	Soudan
CG	Congo	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**SE**	Suède
CH	Suisse			**SN**	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	**KR**	République de Corée	**SU**	Union soviétique
CM	Cameroun	**LI**	Liechtenstein	**TD**	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	**LK**	Sri Lanka	**TG**	Togo
DE	Allemagne	**LU**	Luxembourg	**US**	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	**MC**	Monaco		

Séchoir pour produits divisés.

La présente invention est relative à un séchoir pour produits divisés et, plus particulièrement, à un tel séchoir opérant à l'aide d'un courant de vapeur surchauffée, sous pression.

De nombreux produits se présentent sous des formes divisées et doivent pouvoir être séchés de manière industrielle. Comme exemple de tels produits divisés, présentant un rapport surface/volume élevé, on peut citer des grains ou granulés, des feuilles ou feuillages, la pulpe de betterave, etc...

Pour sécher de tels produits, on connaît du brevet français No. 2 524 129 au nom de la demanderesse, un procédé qui fait appel à un échange convectif direct entre le produit et un courant de vapeur d'eau surchauffée. Suivant ce procédé, on fait circuler en circuit fermé un débit constant de vapeur d'eau servant à la fois de fluide vecteur et caloporteur, à une température située au-delà du palier de saturation, on extrait une petite fraction du courant de vapeur, équivalente à la quantité d'eau extraite du produit séché, on soumet cette fraction à une compression mécanique permettant son évacuation sous forme liquide, après récupération et recyclage de sa chaleur latente de condensation. Le brevet précité décrit aussi une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé, de même que les brevets français No. 2.563.327 et No. 2 607 230 également au nom de la demanderesse, relatifs à des configurations particulières d'une telle installation.

Le procédé et les installations qui font l'objet des documents précités ont été conçus pour minimiser la dépense d'énergie nécessaire au fonctionnement des installations en régime continu. A ce titre ils donnent satisfaction du fait qu'il suffit d'un faible apport d'énergie mécanique pour entretenir la circulation de la vapeur d'eau et assurer la compression de sa fraction

extraite, et d'un faible appoint d'énergie thermique pour maintenir la température moyenne de la vapeur.

Néanmoins le séchage de certains produits divisés notamment d'origine agricole tels que la pulpe de betterave ou des fourrages, en particulier la luzerne, sont des opérations à faible valeur ajoutée qui ne permettent pas un amortissement rapide d'installations de construction coûteuse. Or les installations évoquées ci-dessus, utilisant de la vapeur d'eau à la pression atmosphérique, sont très volumineuses. En outre elles font appel à une compression mécanique d'une fraction prélevée de la vapeur d'eau, en vue de la récupération de sa chaleur latente de condensation, cette opération étant exécutée à l'aide de compresseurs électromécaniques de construction coûteuse. Lorsque de telles installations sont consacrées au séchage de produits à faible valeur ajoutée, l'amortissement de l'investissement important qu'exige leur construction devient trop long pour être économiquement acceptable, car la meilleure qualité du produit sec obtenu n'est pas valorisable, comme c'est le cas, par exemple, dans le cadre du marché de l'alimentation animale.

La présente invention a donc pour but de réaliser un séchoir pour produits divisés qui ne présente pas ces inconvénients d'encombrement et donc de lourd investissement, des installations de séchage décrites ci-dessus.

On atteint ce but de l'invention, ainsi que d'autres qui apparaîtront dans la suite de la présente description avec un séchoir pour produits divisés, du type qui comprend une enceinte, des moyens pour établir dans cette enceinte une circulation en circuit fermé d'un courant de vapeur d'eau surchauffée, des moyens pour transporter le produit à sécher à travers l'enceinte de manière qu'il passe dans le courant de vapeur d'eau surchauffée et une prise de vapeur pour permettre l'évacuation hors de l'enceinte de la vapeur extraite du

produit séché. Suivant l'invention le séchoir comprend, agencé dans cet ordre suivant l'axe horizontal d'une enceinte à corps cylindrique maintenue sous pression de quelques bars, un organe pour entretenir la circulation en circuit fermé de la vapeur d'eau, un échangeur/surchauffeur pour surchauffer la vapeur d'eau à une température déterminée, un convoyeur à lit circulant comprenant au moins un tambour rotatif et des aubes pour assurer la chute en pluie du produit dans le convoyeur et, par action combinée avec celle du flux de vapeur, la progression du produit, et un organe pour séparer à la sortie du convoyeur à tambour le produit séché de la vapeur d'eau, recyclée entre le convoyeur et le corps de l'enceinte.

L'agencement en ligne sur un même axe des principaux organes du séchoir s'avère avantageux par la commodité de leur implantation et de leur maintenance dans une enceinte de moindre volume et facilement accessible. En outre cet agencement permet d'augmenter la surface d'échange au niveau de l'échangeur/surchauffeur, de réduire les pertes de charge, ainsi que l'encrassement et les efforts mécaniques exercés par la pression du fluide sur le convoyeur à tambour, notamment.

En outre, cet agencement horizontal en ligne des organes du séchoir, combiné à l'utilisation de vapeur d'eau sous pression qui accroît la capacité calorifique par unité de volume de cette vapeur par rapport à celle de la vapeur d'eau à la pression atmosphérique, permet de réaliser dans une enceinte à corps cylindrique une structure plus compacte impliquant des investissements en matériel beaucoup moins lourd que les dispositifs de séchage de la technique antérieure décrits ci-dessus. L'absence de compresseur électromécanique dans le séchoir suivant l'invention permet de réduire encore cet investissement.

Suivant un autre aspect du séchoir selon l'invention, celui-ci comprend des moyens d'introduction

du produit divisé à sécher dans l'enceinte et des moyens d'évacuation des produits traités dans cette enceinte, ces moyens d'introduction et d'évacuation étant conçus pour assurer simultanément l'étanchéité de l'enceinte sous pression.

Suivant un premier mode de réalisation, ceux-ci prennent la forme d'une vis d'extrusion comprimant le produit extrudé lui-même de manière que celui-ci constitue un joint d'étanchéité, fonction ainsi combinée heureusement à la fonction de base de ces vis, qui consiste à assurer l'introduction ou l'extraction du produit dans ou hors de l'enceinte, respectivement.

D'autres caractéristiques du séchoir selon l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est un schéma en coupe axiale du séchoir selon l'invention,

- la figure 2 est une coupe transversale du séchoir selon l'invention, prise suivant le trait de coupe II-II de la figure 1,

- la figure 3 est une coupe de l'appareil de séparation utilisé dans le séchoir selon l'invention, prise suivant le trait de coupe III-III de la figure 1,

- la figure 4 est un schéma en coupe axiale d'un organe d'introduction ou d'évacuation du produit divisé dans ou hors du séchoir selon l'invention, et

- la figure 5 est un schéma en coupe axiale d'un autre mode de réalisation d'un tel organe.

On se réfère à la figure 1 du dessin annexé où il apparaît que le séchoir selon l'invention comprend une enceinte 1 à corps cylindrique d'axe horizontal conçue pour être étanche à la vapeur sous pression. Dans une application particulière de ce séchoir au séchage de la pulpe de betterave, donnée seulement à titre d'exemple, on utilise dans cette enceinte de la vapeur d'eau à une pression d'environ 4 bars. Ce niveau de pression est fixé d'une part par la qualité désirée du produit et d'autre

part par l'utilisation que l'on compte faire de la vapeur extraite du séchoir.

Un produit divisé à traiter est introduit dans cette enceinte par une goulotte 2 et ressort de l'enceinte par un conduit 3. Ces moyens d'introduction et d'évacuation du produit sont respectivement disposés le premier en haut et en amont, le second en bas et en aval d'un convoyeur à tambour 4 interposé entre eux. Un tel convoyeur est bien connu en soi dans la technique sous le nom de "séchoir à tambour". Il est constitué de plusieurs viroles cylindriques coaxiales 5, 6, 7 de diamètres croissants, ces viroles étant solidaires et emboîtées les unes dans les autres de manière à former des chicanes de l'axe vers la périphérie du convoyeur en suivant le sens de circulation de la vapeur et donc du produit dans ce séchoir à tambour. Ainsi la partie 5 débouche-t-elle à son extrémité droite (du point de vue de la figure) dans le fond de la partie 6 qui s'ouvre à son tour dans le fond de la partie 7 comme indiqué à la figure 1 par les flèches f et F respectivement. Comme représenté sur la vue en coupe de la figure 2, les viroles 5, 6 et 7 sont garnies intérieurement d'aubes 8, constituées, par exemple, par de simples gouttières droites ou hélicoïdales. Quand celles-ci sont hélicoïdales, elles sont agencées classiquement pour, en combinaison avec l'effet d'entraînement assuré par un courant de vapeur d'eau qui circule dans le convoyeur comme on le verra plus loin, assurer la progression du produit divisé dans ce convoyeur, depuis une entrée 9 de la partie 5 qui communique avec la goulotte d'introduction 2 du produit, jusqu'à la sortie 10 de la partie 7 qui est raccordée à un appareil 11 utilisé pour séparer la vapeur d'eau du produit séché à évacuer de l'enceinte par la sortie 3. Des aubages additionnels 13 en hélice sont prévus dans une section conique de sortie 14 qui raccorde la partie extérieure 7 du convoyeur 4 à l'appareil 11, pour aider à l'enfournement du produit traité dans cet appareil 11.

Des joints tournants 12, 12' sont prévus aux extrémités du convoyeur de manière que celui-ci puisse tourner autour de son axe 17 sur des galets 21 en contact avec des couronnes 22 solidaires du convoyeur. Des moyens moteurs, non représentés, assurent la mise en rotation du tambour.

Le convoyeur rotatif 4 à tambour établit ainsi, classiquement, un lit "circulant" de produit à sécher qui progresse de l'entrée 9 vers la sortie 10 du convoyeur, porté à la fois par un courant de vapeur d'eau surchauffée introduite avec le produit à sécher par l'entrée 9, et par l'effet d'entraînement des aubes 8 des viroles 5, 6, 7 cylindriques du convoyeur dont elles sont solidaires. Ces aubes 8 ramassent le produit au fond de chaque virole du convoyeur pour le remonter jusqu'à sa partie supérieure d'où ce produit retombe en "pluie oblique" dans le courant de vapeur. On établit ainsi une surface de contact maximum entre le courant de vapeur surchauffée et le produit à sécher, qui prend par exemple la forme de copeaux. L'eau qui imprègne le produit est alors vaporisée par la chaleur apportée par le courant de vapeur et un produit plus sec ressort du convoyeur pour pénétrer dans l'appareil de séparation 11.

Sur la figure 1 il apparaît que le séchoir suivant l'invention comprend en outre un ventilateur 15 et un échangeur/surchauffeur 16 placé en amont du convoyeur 4, sur l'axe de celui-ci. Ainsi, suivant l'invention, le ventilateur 15, l'échangeur 16, le convoyeur 4 et l'appareil de séparation 11 sont-ils agencés en ligne et coaxialement à l'intérieur de l'enceinte, suivant un agencement particulièrement compact, de montage et de maintenance aisés, propre à réduire les dimensions de l'installation tout en autorisant un recyclage de la vapeur d'eau surchauffée utilisée pour sécher le produit.

Ainsi, la vapeur d'eau qui sort d'une ouverture supérieure 24 de l'appareil de séparation 11 suivant la flèche g, est-elle ramenée à la gauche du séchoir (du

point de vue de la figure 1) par l'aspiration développée au niveau de cette extrémité par le ventilateur 15 (flèches g', g"). Celui-ci est placé à l'entrée d'un conduit 18 dans lequel est installé l'échangeur/surchauffeur 16, constitué par des tubes droits ailetés d'axe perpendiculaire au courant de vapeur, alimentés eux-mêmes par de la vapeur à haute pression (40 bars, par exemple).

Le séchoir suivant l'invention décrit ci-dessus fonctionne alors comme suit. Le produit humide divisé à sécher étant placé dans la goulotte 2 et introduit dans l'enceinte 1 par un organe 19 que l'on décrira dans la suite de la présente description, tombe sur un plateau 20 qui le guide vers l'entrée 9 du tambour 4. Cette entrée 9 est elle-même raccordée à travers le joint 12 à la sortie du conduit 18 de sorte que la vapeur ainsi introduite dans le convoyeur 4 propulse le produit à sécher, la vapeur étant surchauffée dans l'échangeur 16 à une température déterminée supérieure à la température de saturation correspondant à la pression de fonctionnement du séchoir. Les moyens moteurs (non représentés) mettent en rotation le convoyeur 4 qui est porté par les galets 21 (voir figure 2) et raccordé au conduit 18 et à l'appareil 11 par les joints tournants 12, 12', comme on l'a vu plus haut.

Le produit à sécher, entraîné par le courant de vapeur d'eau surchauffée, remonté par les aubes 8 placées dans le convoyeur 4, progresse dans celui-ci comme décrit plus haut, en formant un lit "circulant" qui établit une surface de contact maximale entre les morceaux ou copeaux du produit divisé et la vapeur surchauffée. De l'eau extraite du produit se vaporise alors et s'ajoute au courant de vapeur d'eau qui sort de l'appareil 11 de séparation. Pour maintenir une pression de vapeur d'eau constante dans l'enceinte 1, il est alors nécessaire d'extraire du courant de vapeur qui revient vers le ventilateur 15 une fraction de ce courant correspondant en masse à la quantité d'eau extraite du produit. Une prise

de vapeur 23 est placée à cet effet en amont du ventilateur 15, à l'issue du trajet suivi par la vapeur d'eau recyclée entre tambour et enceinte. Bien entendu l'énergie de la vapeur d'eau surchauffée ainsi extraite par la prise 23 peut être réutilisée dans une usine où est installé le séchoir suivant l'invention, les sources de vapeur d'eau sous pression trouvant de nombreuses applications dans l'industrie, en particulier dans les sucreries.

Il convient de régénérer à l'entrée 9 du convoyeur 4 un courant de vapeur d'eau surchauffée présentant une énergie totale déterminée. A cet effet, le ventilateur 15 rétablit l'énergie cinétique initiale de la vapeur en compensant les pertes subies dans la traversée du convoyeur, de l'appareil de séparation 11 et dans son retour vers l'entrée du ventilateur 15. L'énergie thermique initiale de la vapeur est de même rétablie dans l'échangeur/surchauffeur 16 alimenté par une source de vapeur HP à haute pression, de température de condensation supérieure à la température à laquelle la vapeur de l'enceinte doit être surchauffée.

L'appareil de séparation 11 peut être constitué classiquement par un séparateur à cyclone (voir figure 3) raccordé tangentiellement à la sortie 10 du convoyeur 4.

Il est nécessaire que la goulotte d'entrée 2 et le conduit de sortie 3 prévus respectivement pour l'introduction du produit dans l'enceinte et l'évacuation du produit traité hors de cette enceinte, n'introduisent pas des fuites de vapeur qui diminueraient les performances thermiques du séchoir et perturberaient la pression de vapeur réglée dans cette enceinte, qui peut être par exemple de l'ordre de 4 bars pour une température de 143° environ, dans l'application envisagée ci-dessus au séchage de la pulpe de betterave.

Suivant la présente invention, et compte tenu du caractère divisé comme de l'élasticité du produit, on surmonte cette difficulté par un choix particulier des

organes d'introduction et d'évacuation du produit qu'il est de toute façon nécessaire d'installer à cette entrée 2 et à cette sortie 3 pour assurer la progression du produit à travers celles-ci.

Suivant un premier mode de réalisation d'un tel organe débiteur 19 schématisé à la figure 4 du dessin annexé, celui-ci prend la forme d'une vis cylindrique à pas variable, bien connue notamment pour l'extrusion des matières plastiques. Comme représenté en hachures à la figure 4, un volume du produit entraîné par une telle vis subit une compression dans sa progression suivant l'axe orienté de la vis. On utilise dans la présente invention cette compression du produit transporté pour assurer un colmatage efficace de l'entrée 2 et de la sortie 3, à l'aide du produit à transporter lui-même qui constitue dans sa forme comprimée un joint étanche s'opposant à toute fuite de vapeur. L'invention combine ainsi deux fonctions, de transport et d'étanchéité, dans un même organe. Selon un second mode de réalisation de l'invention on peut, pour limiter les fuites de vapeur, utiliser une contre-pression d'air comme cela se pratique classiquement sur les turbines à vapeur.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée à l'utilisation de la vis d'extrusion représentée à la figure 4. On pourrait utiliser également une vis d'extrusion à pas fixe mais opérant dans une enveloppe conique, comme représentée à la figure 5. D'autres types d'organes débiteurs étanches pourraient être aussi utilisés, tels que des débiteurs capsulométriques.

Le séchoir suivant l'invention présente ainsi divers avantages qui sont apportés notamment par l'agencement horizontal en ligne de ses organes essentiels dans une enceinte à corps cylindrique, favorable du point de vue de l'encombrement, de la tenue en pression et de la mécanique des fluides. Outre une réduction des pertes de charge dans le courant de vapeur et une utilisation optimale de la surface d'échange de l'échangeur 16,

favorables toutes deux du point de vue du bilan d'énergie en fonctionnement continu, un tel agencement en ligne réduit l'encrassement du séchoir et donc le coût de son entretien.

On notera aussi qu'un tel séchoir est susceptible de traiter des produits divisés très variés au prix d'adaptation mineure et que son étanchéité est assurée de manière économique et sûre au niveau des entrées et des sorties du produit à traiter.

Enfin ce séchoir est particulièrement compact si on le compare à ceux décrits en préambule de la présente description. Dans le cas d'une installation industrielle réalisée conformément au brevet français No. 2.607.230 pour le séchage de pulpe de betteraves, le volume de l'enceinte atteint environ 3000 m^3 pour un "diamètre" maximum de 12 m et une capacité de production en produit séché de 25 tonnes/heures.

Une installation de productivité équivalente réalisée conformément à l'invention aurait un volume d'enceinte de 800 m^3 environ pour un diamètre de 7 m, cette dimension étant essentiellement déterminée par le diamètre extérieur du convoyeur à lit circulant. A titre d'exemple, un convoyeur utilisable dans la présente invention est constitué par le sécheur à tambour rotatif de 5 m de diamètre actuellement fabriqué par la Société française PROMILL.

REVENDICATIONS

1. Séchoir pour produits divisés, du type qui comprend une enceinte (1), des moyens (15, 16) pour établir dans cette enceinte une circulation en circuit fermé d'un courant de vapeur d'eau surchauffée, des moyens (2, 3, 4) pour transporter le produit à sécher à travers l'enceinte de manière qu'il passe dans le courant de vapeur d'eau surchauffée et une prise de vapeur (23) pour permettre l'évacuation hors de l'enceinte de la vapeur extraite du produit séché, caractérisé en ce qu'il comprend, agencé dans cet ordre suivant l'axe horizontal de l'enceinte (1) à corps cylindrique maintenue sous une pression de quelques bars, un organe (15) pour entretenir la circulation en circuit fermé de la vapeur d'eau, un échangeur/surchauffeur (16) pour surchauffer la vapeur d'eau à une température déterminée, un convoyeur (4) à lit circulant comprenant au moins un tambour rotatif et des aubes (8) pour assurer la chute en pluie du produit dans le convoyeur et, par action combinée avec celle du flux de vapeur, la progression du produit, et un organe (11) pour séparer à la sortie du convoyeur, le produit séché de la vapeur, recyclée entre le convoyeur (4) et le corps de l'enceinte (1).

2. Séchoir conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe d'entretien de la circulation du courant de vapeur d'eau sous pression est un ventilateur (15) placé à l'entrée d'un conduit (18) dans laquelle est installée l'échangeur/surchauffeur (16), la sortie du conduit étant raccordée à une entrée (9) du convoyeur à tambour (4).

3. Séchoir conforme à l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend un échangeur (16) constitué par des tubes droits ailetés d'axes perpendiculaires au courant de vapeur.

4. Séchoir conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (19) pour assurer l'introduction du produit dans

l'enceinte par une entrée (2) et l'extraction du produit hors de l'enceinte par une sortie (3), ces moyens assurant simultanément l'étanchéité à la vapeur sous pression de l'enceinte au niveau de cette entrée et de cette sortie.

5. Séchoir conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que ces moyens comprennent un organe d'extrusion (19) à vis formant un joint d'étanchéité par compression du produit transporté.

6. Séchoir conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le convoyeur à tambour rotatif (4) est constitué de plusieurs viroles cylindriques (5, 6, 7) coaxiales et emboîtées de manière à former des chicanes de l'axe vers la périphérie, des aubes (8) étant fixées sur les faces internes des parois de ces parties pour contribuer à l'entraînement du produit à sécher dans chacune des parties cylindriques, celles-ci étant entraînées solidairement en rotation autour de l'axe du convoyeur (4).

7. Séchoir conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'appareil de séparation (11) est constitué par un séparateur à cyclone.

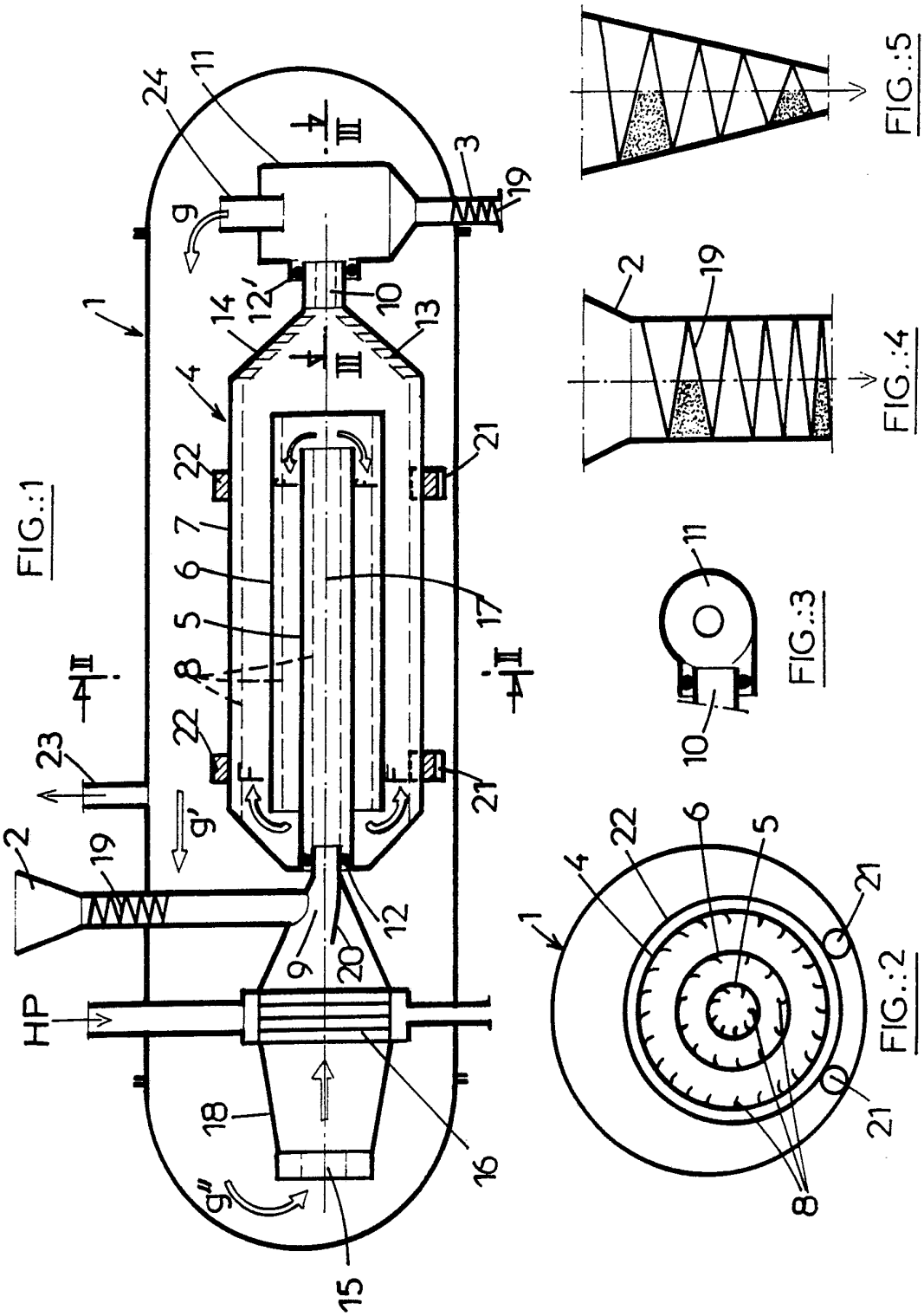


FIG.:1

FIG.:2

FIG.:3

FIG.:4

FIG.:5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00147

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

CIB 5 F26B7/00 ; F26B21/02 ; F26B11/04

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
CIB 5	F26B

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	FR, A, 2524129 (BERTIN & CIE.) 30 September 1983 see the whole document (cited in the application) ---	1
A	FR, A, 2607230 (BERTIN & CIE.) 27 May 1988 see the whole document (cited in the application) ---	1
A	US, A, 3738796 (ARNOLD) 12 June 1973 see the whole document ---	1, 6, 7

* Special categories of cited documents: [10]

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
06 June 1991 (06. 06. 1991	27 June 1991 (27. 06. 1991)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9100147

SA 45487

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 06/06/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2524129	30-09-83	None	
FR-A-2607230	27-05-88	WO-A- 8905949	29-06-89
US-A-3738796	12-06-73	None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 91/00147

Demande Internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) [7]

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

CIB 5 F26B7/00 ; F26B21/02 ; F26B11/04

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée[8]

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	F26B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté[9]

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[10]

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,[12] des passages pertinents[13]	No. des revendications visées[14]
A	FR,A,2524129 (BERTIN & CIE.) 30 septembre 1983 voir le document en entier (cité dans la demande)	1
A	FR,A,2607230 (BERTIN & CIE.) 27 mai 1988 voir le document en entier (cité dans la demande)	1
A	US,A,3738796 (ARNOLD) 12 juin 1973 voir le document en entier	1, 6, 7

° Catégories spéciales de documents cités:[11]

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

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

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

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

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

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

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

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

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
06 JUIN 1991	27.06.91
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	SILVIS H.

2

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR 9100147

SA 45487

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 06/06/91
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2524129	30-09-83	Aucun	
FR-A-2607230	27-05-88	WO-A- 8905949	29-06-89
US-A-3738796	12-06-73	Aucun	

EPO FORM P0472