

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 07843

(54)

Séchoir rotatif à pales fixes pour déshydrater des produits agro-alimentaires.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). F 26 B 17/30; A 23 P 1/00; F 26 B 23/10.

(22)

Date de dépôt..... 13 avril 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 15-10-1982.

(71)

Déposant : LANDRY Bernard, résidant au Maroc.

(72)

Invention de : Bernard Landry.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Yvan Schlawick,
8, rue Théophile-Gautier, 65000 Tarbes.

La présente invention concerne les dispositifs destinés à sécher en continu et par chauffage indirect : des poudres, des granulés ou des produits en vrac agro-alimentaires.

5 Dans des dispositifs connus de ce genre, il existe des séchoirs, constitués d'une double enveloppe chauffante fixe à l'intérieur de laquelle tourne un ensemble de disques creux montés sur un tube central horizontal par où est introduit le fluide caloporteur.

10 • Des palettes portées à la périphérie des disques assurent à la fois un brassage et une progression rotative du produit à déshydrater. Le mouvement rotatif du produit est freiné par des barres métalliques suspendues verticalement entre les disques. Certes on obtient ainsi grâce au mouvement rotatif des disques et du produit une valeur élevée du coefficient
15 d'échange thermique ; mais ces dispositifs très compacts dans le but d'être installés à bord de bateau usine possèdent 85 % de leur surface de chauffe dans leur partie mobile.

De par leur conception ces dispositifs possèdent l'inconvénient de concentrer leur surface d'échange thermique sur le
20 rotor des disques. Il en résulte :

-une construction, des supports, des arbres, des paliers, et des roulements du rotor, de grande dimension et de résistance mécanique élevée.

25 -des organes d'entraînement et de transmission de forte puissance sans commune mesure avec celle strictement nécessaire au transport et au brassage du produit à sécher.

-l'installation obligatoire de joints tournants d'étanchéité autour des tubes d'entrée et de sortie du fluide caloporteur dans le tube central du rotor de disques.

30 -la mise en place d'un appareil d'extraction des condensations du fond des disques est délicate dans un système mobile dont la remise en état en cas d'avarie est très difficile.

- une forte consommation d'énergie en cours d'exploitation.

D'autre part, la double enveloppe, sans porte de visite dans sa partie inférieure, entraîne une vidange très laborieuse de l'appareil par une face latérale du conduit de fumée sur-
5 plombant les disques, si le séchoir accidentellement obstrué venait à se bourrer puis se bloquer.

Le dispositif suivant l'invention permet d'éviter ces inconvénients. Dans celui-ci en effet, toute la surface de chauffe est concentrée dans un assemblage de pales fixes montées
10 sur un tube central immobile. Seule l'enveloppe, partie légère portée par des galets, est mobile. De cette conception mécanique plus simple et plus légère découlent des coûts d'investissement et d'exploitation moins élevés.

Le dispositif objet de l'invention comporte une enveloppe
15 cylindrique horizontale équipée d'une bande de roulement à chaque extrémité et d'une couronne dentée d'entraînement. Dans le sens de la longueur, des portes de visite diamétralement opposées sont ménagées sur l'enveloppe cylindrique.

Les bandes de roulement tournent sur quatre galets montés
20 sur un châssis portant par ailleurs le dispositif d'entraînement constitué principalement d'un moteur, d'un variateur, réducteur et pignon d'attaque de la couronne dentée. Suivant l'axe longitudinal de l'enveloppe cylindrique et dans celle-ci est disposé un assemblage de pales creuses ayant la forme de disques sectionnés suivant une corde de leur circonférence.
25 Ces pales sont montées sur un tube central fixe maintenu à chaque extrémité par un bâti métallique scellé sur un massif de béton.

Selon une autre réalisation de l'invention, l'enveloppe et l'ensemble des pales peuvent avoir la forme d'un tronc de
30 cône de faible ouverture.

Les portions de pales ont un diamètre inférieur à celui de l'enveloppe, laquelle a ses extrémités fermées par un

flasque fixe solidaire du tube central. Sur la périphérie de chaque flasque est adapté un système de joint tournant qui assure l'étanchéité entre eux et l'enveloppe rotative. Dans le flasque avant sont ménagées les ouvertures d'entrée du
5 produit humide et de sortie des vapeurs de séchage du produit. Le flasque arrière comporte à hauteur réglable l'ouverture de sortie du produit sec.

Entre chaque pale tendue suivant une corde de la circonférence de l'enveloppe rotative, est installée une chaîne dont les
10 points de fixation peuvent être atteints à partir des portes de visite. Selon une autre réalisation de l'invention on peut remplacer les chaînes par des tiges d'acier boulonnées à l'extérieur de l'enveloppe. L'espace ménagé entre l'enveloppe et l'alignement des pales laisse le passage à des palettes
15 radiales d'inclinaison réglable par rapport à l'horizontale : ces palettes sont fixées sur l'enveloppe dans l'axe des plans médians de chaque palé.

Selon une autre réalisation de l'invention les palettes sont maintenues en place par une attache amovible sur la face
20 externe de l'enveloppe qu'elles traversent.

Selon une autre réalisation de l'invention des palettes radiales non inclinées peuvent être ajoutées pour augmenter le freinage du produit.

Dans le sens de la rotation de l'enveloppe cylindrique,
25 le plan de sectionnement de l'ensemble des pales est incliné par rapport à l'horizontale. L'inclinaison est réglable au niveau des supports du tube central et cette disposition inclinée du plan de sectionnement des pales permet un meilleur remplissage du volume inter-pale.

30 D'autre part, ce plan de sectionnement des pales libère dans l'enveloppe un conduit ayant la section d'un segment circulaire par lequel s'écouleront les vapeurs de séchage.

Le tube central portant les pales a un diamètre supérieur à la hauteur de la partie inférieure des pales soudées sur lui, ce qui permet d'introduire par le tube central, une rampe de
5 tubes plongeurs pour l'extraction des condensations recueillies au fond des pales et une rampe de tubes d'extraction des adjuvants non condensables dirigés vers les parties hautes des pales.

Le tube central portant les pales a un diamètre supérieur à la hauteur de la partie inférieure des pales soudées sur lui, ce qui permet d'introduire par le tube central, une rampe de
10 tubes plongeurs pour l'extraction des condensations recueillies au fond des pales et une rampe de tubes d'extraction des adjuvants non condensables dirigés vers les parties hautes des pales.

Une cloison verticale est soudée à l'intérieur du tube central portant les pales et est munie d'appuis pour supporter
15 des rampes d'extraction, laquelle cloison sépare l'ensemble des pales en deux parties indépendantes pouvant travailler à des températures différentes suivant les caractéristiques des deux fluides caloporteurs. Un des fluides pénètre dans le tube central côté flasque d'entrée, le second entre par
20 le côté flasque de sortie du produit à sécher.

Les extrémités du tube central sont fermées par des plaques boulonnées sur des brides soudées sur ledit tube central. Ces plaques portent un système d'étanchéité fixe autour des conduits d'entrée et de sortie des fluides caloporteurs.
25 Par ailleurs, ces plaques de fermeture laissent passer par l'intermédiaire d'un système à joint fixe, un conduit dans le tube central qui débouche sur la face latérale inférieure d'une pale, lequel conduit transporte un liquide à réincorporer dans le produit partiellement séché.

30 Selon une autre réalisation de l'invention, on peut augmenter le cloisonnement intérieur du tube central. Mais alors les rampes d'extraction non démontables seront conçues pour un montage durable dans le tube central. Seuls dans des dispositifs de grande dimension dont l'intérieur du tube central
35 peut ménager le passage à un homme couché, toutes les rampes

d'extraction boulonnées sur des brides pourront être déposés de l'extérieur pour permettre leur remise en état.

Le dispositif réalisé en acier peut être recouvert sur ces parties en contact avec le produit par de la tôle inoxydable aux normes alimentaires ou autre matériau suivant la nature des produits à sécher.

Les dessins annexés illustrent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation du dispositif conforme à la présente invention.

10 La figure 1 représente une vue longitudinale du dispositif.

La figure 2 représente une coupe verticale médiane longitudinale du dispositif.

La figure 3 représente une vue de l'extrémité avant du séchoir.

15 La figure 4 représente une vue de l'extrémité arrière du séchoir.

La figure 5 représente une coupe transversale de l'enveloppe cylindrique et de son contenu.

La figure 6 représente une variante de conception de 20 l'enveloppe cylindrique tournante.

Tel qu'il est représenté en figures 1, 2, 3, 4 et 5 le dispositif comporte une enveloppe cylindrique 1 entourée à ses extrémités par deux bandes 2 de roulement, qui reposent sur des galets 3 montés sur le châssis 4, lequel porte également les organes 5 d'entraînement qui actionnent une couronne dentée 6 fixée sur ladite enveloppe cylindrique 1.

L'enveloppe cylindrique 1 est fermée à chaque extrémité par des flasques 8 et 12 fixés sur le tube central 15 et autour duquel ils sont maintenus par l'intermédiaire d'une

bague 7 de serrage ajustée au diamètre extérieur du tube central 15, permettant aux flasques 8 et 12 de glisser le long du tube central 15 si nécessaire.

Après l'introduction et l'établissement de la circulation
5 régulière des fluides caloporteurs par un conduit 19 dans le tube central 15 fermé à ses extrémités par un couvercle 18, le produit humide est introduit par l'ouverture d'entrée 9 et ressort déshydraté après avoir traversé la zone de séchage par l'ouverture de sortie 13. Les vapeurs dégagées par le
10 produit à sécher sortent par une ouverture 10 aménagée sur le flasque 8, lequel a sa périphérie en contact avec l'enveloppe cylindrique 1 par l'entremise d'un joint tournant 11.

A l'intérieur de l'enveloppe cylindrique 1, les pales creuses 14 sont soudées sur le tube central 15 fixe, lui-même
15 maintenu en place par les supports 16 métalliques scellés sur les massifs 17. Entre les supports 16 et les flasques 8 et 12 sont prévus des espaces suffisants pour permettre le déplacement éventuel desdits flasques et l'accès à l'intérieur du séchoir.

Par l'intermédiaire de joints 20 fixes sont positionnées
20 dans le tube central 15 des rampes 21 d'extraction des condensations et des rampes 22 d'extraction des adjuvants non condensables. Les extrémités internes des rampes reposent contre une cloison 23 de séparation des deux séries de pales 14. A côté des tubes caloporteurs 19 sont positionnés des
25 tubes d'entrées d'entrée 24 portant du liquide à réincorporer dans le produit à sécher, et les extrémités 25 desdits tubes 24 débouchent respectivement sur la face extérieure d'une pale inférieure.

Entre chaque pale 14 est tendue une chaîne 26 dont les
30 joints de fixation sur l'enveloppe sont accessibles par les portes de visite 27. Les palettes 28 solidaires de l'enveloppe assurent la progresssion du produit à sécher.

Le débit du produit à sécher en volume est tel que pour la durée de séchage qui lui est nécessaire, il occupe 60 à 65 % du volume total de remplissage du séchoir comprenant les espaces inter-pale et l'espace entre l'enveloppe 1 et les 5 pales 14.

Les chaînes 26 tendues entre les parois intérieures de l'enveloppe 1 provoquent le brassage du produit et lui donnent un mouvement de frottement contre les surfaces de chauffe favorisant les échanges thermiques et évitant l'encrassement 10 du séchoir. En même temps les palettes 28 fixées sur la paroi intérieure de l'enveloppe tournante, font avancer le produit qui après avoir occupé le volume intérieur du séchoir pendant le temps qui lui était alloué pour le séchage, sort par l'ouverture 13 de sortie à hauteur réglable.

15 Le nombre, la répartition, les dimensions et l'inclinaison des palettes 28 fixées sur la paroi intérieure de l'enveloppe ainsi que la vitesse de rotation de cette dernière sont calculés de façon à permettre la vidange totale du séchoir, en régime permanent, pendant un temps égal au temps de séchage, ce 20 qui correspond au débit volumétrique de l'alimentation du séchoir.

La figure 6 représente partiellement une autre variante de conception de la partie avant de l'enveloppe cylindrique pouvant se terminer par un tronc de cône dont la partie 29 de plus 25 faible diamètre portera la bande 2 de roulement. Cette variante permet un déplacement plus rapide du produit à sécher dès son entrée dans le séchoir et, en évitant le remplissage du volume libre entre le flasque d'entrée et la première pale, assure un meilleur fonctionnement et une plus grande longévité du joint 30 tournant d'étanchéité de l'enveloppe ainsi que du flasque dans lequel ne pénètre plus le produit à sécher.

Le dispositif objet de l'invention peut être utilisé pour déshydrater en continu des produits solides en granulés, en poudre ou en vrac, même légèrement collants.

Une application particulièrement intéressante consiste à sécher et à incorporer un liquide simultanément au produit à sécher. L'intérêt provient du fait que l'addition du liquide peut être réalisée en une ou deux fois sur un produit en partie
5 sec ce qui permet des réincorporations de liquide plus importantes sans entraîner de problème de colmatage et d'encrassement du séchoir.

Le dispositif objet de l'invention peut être aussi utilisé comme refroidisseur et mélangeur, avec une phase liquide
10 d'appoint, d'un produit solide chaud.

REVENDICATIONS

- 1) Séchoir rotatif pour déshydrater des produits agro-
alimentaires, caractérisé en ce qu'une enveloppe cylindrique
positionnée sur un plan horizontal tourne sur des galets,
par l'intermédiaire d'une couronne actionnée par un moteur,
5 laquelle enveloppe porte sur sa paroi intérieure des palettes
positionnées sur toute sa longueur assurant l'avancement du
produit à sécher ; en ce qu'un tube central traversant dans
l'axe l'enveloppe cylindrique est immobile et porte un assem-
blage de pales fixes, dans lequel tube central fermé à ses
10 extrémités sont positionnées en partie inférieure une rampe
de tubes d'extraction des condensations et en partie supé-
rieure une rampe de tubes d'extraction des adjuvants non
condensables.
- 2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
15 l'enveloppe cylindrique porte une couronne dentée soli-
daire à son pourtour.
- 3) Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce
que l'enveloppe cylindrique pivote sur des galets par l'inter-
médiaire d'une bande de roulement positionnée à chacune de
20 ses extrémités.
- 4) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
les pales creuses sont respectivement sectionnées suivant
une corde de leur circonférence.
- 5) Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que
25 le plan de sectionnement des pales peut être incliné par
rapport à l'horizontale selon un réglage desdites pales sur
le tube central.
- 6) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
le tube central portant les pales creuses est cloisonné en
30 deux ou plusieurs parties.

- 7) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que par le tube central passe un tube d'alimentation du liquide additionnel à sécher avec le solide.
- 8) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
5 les rampes d'extraction comportent des tubes positionnés dans les espaces creux des pales.
- 9) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe cylindrique et l'assemblage des pales peuvent avoir la forme d'un tronc de cône.
- 10 10) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur l'enveloppe cylindrique tournante sont aménagées des portes de visite diamétralement opposées.
- 11) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
15 chaque extrémité de l'enveloppe est fermée par un flasque fixé sur le tube central.

FIG.2

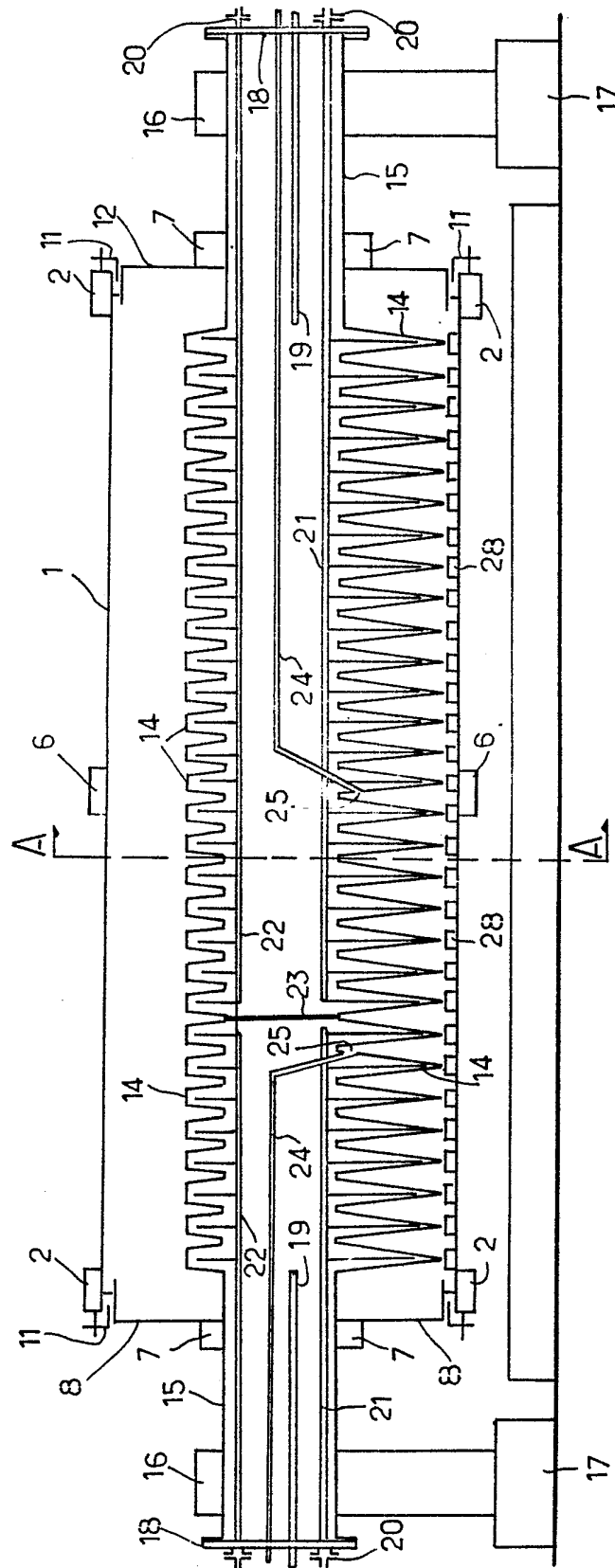


FIG. 3

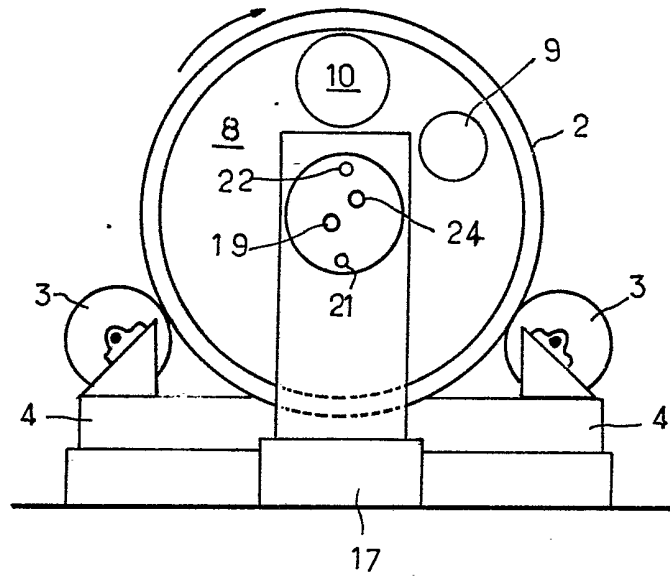


FIG. 4

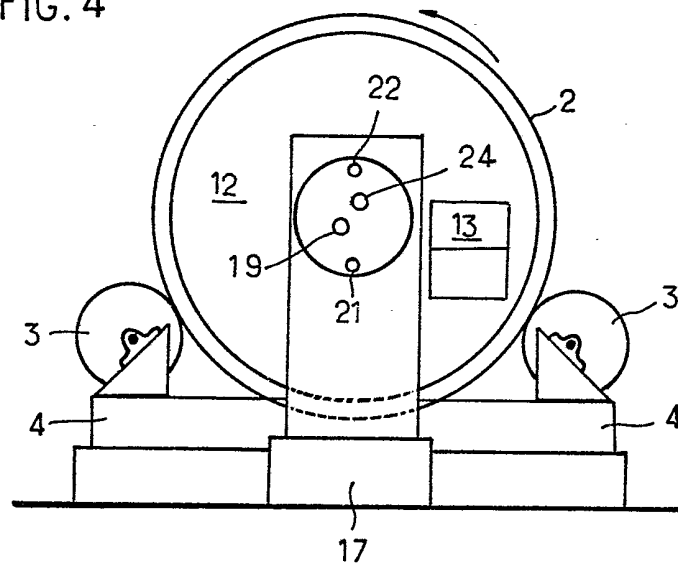


FIG.5

AA

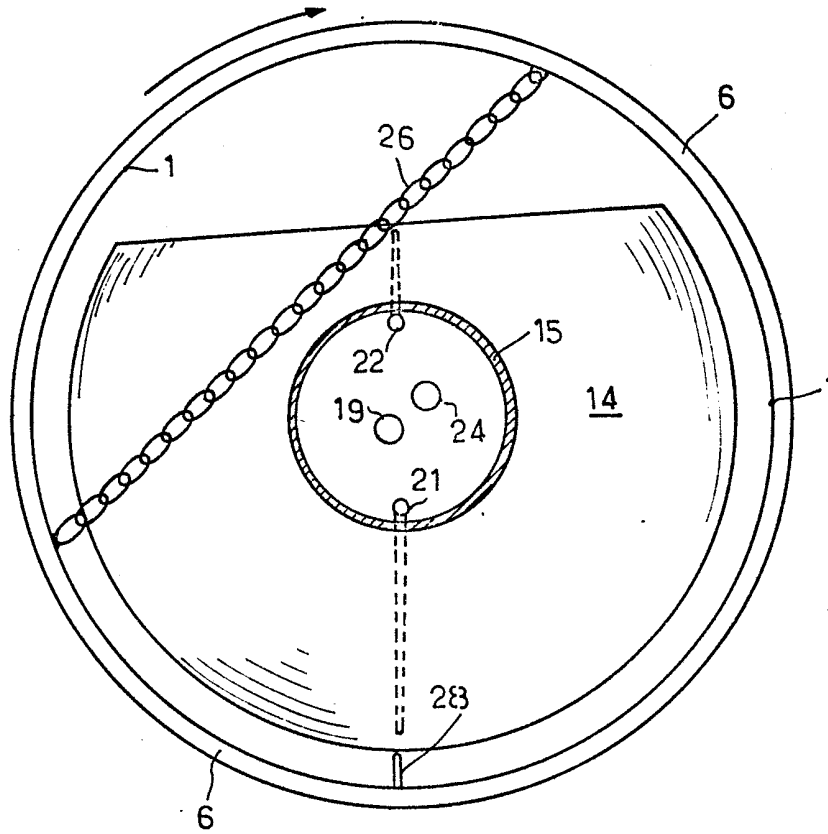


FIG. 6

