

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 Date de dépôt : 24 avril 1984.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 25 octobre 1985.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : *DUC François.* — FR.

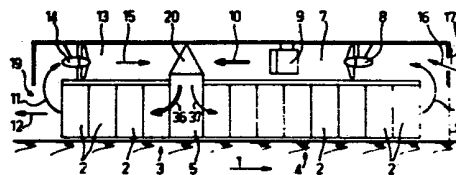
72 Inventeur(s) : François Duc.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et
Petit.

54 Tunnel de déshydratation à double flux perfectionné.

57 Tunnel de déshydratation à double flux, caractérisé par le fait qu'il comporte au-dessus d'un espace intermédiaire 5 un collecteur-canaliseur 20 agencé pour collecter séparément le flux d'air chaud 10 provenant de la gaine de recyclage 7 comportant le calorifère 9 et le flux d'air moins chaud 15 provenant de la gaine de recyclage 13 dépourvue de calorifère, dévier ces deux flux sensiblement horizontaux vers des flux sensiblement verticaux et les canaliser sous forme d'une multitude de veines laminaires parallèles au plan vertical axial du tunnel, les veines de l'une et l'autre provenance étant en positions alternées et décalées axialement au moins sur un bord de manière que leur mélange donne un flux d'air à deux zones de températures différentes dans le sens axial et sensiblement homogènes dans le sens transversal, la zone la moins chaude étant orientée du côté de la section 4 à courants parallèles.



Tunnel de déshydratation à double flux perfectionné.

L'invention concerne les tunnels de déshydratation, notamment pour les fruits ou produits agro-alimentaires, et plus particulièrement les tunnels de séchage à double flux.

Un tel tunnel a été décrit dans le brevet français n° 2 269 286 au nom du demandeur.

Dans un tel tunnel, les produits à déshydrater sont chargés sur des chariots à claire-voie qui cheminent longitudinalement dans une gaine de séchage comprenant successivement, dans le sens d'avancement des chariots, une première section à chauffage en contre-courant, puis une deuxième section à séchage en courants parallèles. Les deux sections sont séparées par un espace intermédiaire dépourvu de chariots et dans lequel est insufflé un flux d'air chaud provenant d'un dispositif de chauffage unique.

Dans une première variante de ce dispositif, l'air sortant à l'autre extrémité de la section à courants parallèles est entièrement recyclé, tandis que celui sortant de la section à contre-courant du côté de l'arrivée des chariots est entièrement évacué. Dans ce cas, l'air frais venant remplacer l'air évacué est chauffé et ventilé avec l'air recyclé avant d'être réintroduit dans l'espace intermédiaire.

Dans une autre variante de ce dispositif, l'air sortant de la section en contre-courant est recyclé en partie, tandis que l'air sortant de la section en courants parallèles continue à être entièrement recyclé. Les deux flux d'air ainsi recyclés sont aspirés par une ventilation unique.

Dans les deux variantes précédentes, l'air chaud introduit dans l'espace intermédiaire de la gaine de séchage possède une température homogène du fait du brassage opéré par la ventilation unique.

Une autre possibilité est de pulser la fraction de flux d'air recyclé provenant de la section à contre-courant au moyen d'une seconde ventilation, et ceci directement vers l'espace intermédiaire pour économiser une grande longueur de trajet de gaine de recyclage. Dans ce cas, avec toujours un seul calorifère mais deux ventilations, l'air arrivant dans l'espace intermédiaire n'est pas bien mélangé, en étant en particulier plus chaud du côté de la section à courants parallèles et moins chaud du côté de la section à contre-courant.

On sait par ailleurs que la température maximale que les produits en cours de déshydratation peuvent supporter sans dommages varie constamment au cours de leur déshydratation et diminue en même temps que la teneur en eau de ces produits. En conséquence, dans la première comme dans la deuxième variantes rappelées ci-dessus, la température de l'air introduit dans l'espace intermédiaire de la gaine de séchage doit être pratiquement limitée à celle pouvant être supportée par les produits partiellement déshydratés venant de traverser l'espace intermédiaire pour commencer leur trajet dans la section en courants parallèles. La température de l'air pénétrant dans la section à contre-courant est dans ce cas nécessairement la même, donc inférieure à ce qu'elle pourrait être compte tenu du degré inférieur de déshydratation des produits qui y circulent. Par ailleurs, comme cette section à contre-courant est celle qui a le meilleur rendement thermique, ce rendement se trouve en fait inférieur à ce qu'il pourrait être en raison de cette limitation.

Dans le cas de l'autre possibilité envisagée ci-dessus, la situation se trouve encore aggravée par le fait que l'air le plus chaud arrive à l'entrée de section où il devrait être le moins chaud, et inversement, entraînant ainsi une limitation encore supérieure.

Le but de l'invention est d'améliorer encore le rendement de l'installation en éliminant les inconvénients précédents, c'est-à-dire en particulier en permettant, dans le cas d'utilisation de deux ventilateurs, d'obtenir une température aussi homogène que possible sur toute la section d'entrée d'air de chacune des sections de séchage, à contre-courant et à courants parallèles, mais en même temps de fournir à la section en contre-courant un flux d'air à une température légèrement supérieure à celle du flux d'air dans la section à courants parallèles, et ceci tout en n'utilisant toujours qu'un seul calorifère et sans aucun cloisement en travers de l'espace intermédiaire susceptible de gêner la circulation des chariots.

L'invention consiste à interposer, au-dessus de l'espace intermédiaire, entre la gaine de recyclage comportant le calorifère et la gaine de recyclage dépourvue de calorifère, un collecteur-canaliseur à structure feuilletée ayant pour effet de collecter séparément les deux flux d'air sensiblement horizontaux à des températures différentes, pour les dévier et les canaliser

en direction sensiblement verticale sous forme de veines laminaires parallèles au plan vertical axial de la gaine de séchage, les veines d'une provenance étant intercalées avec les veines de l'autre provenance, et décalées axialement, au moins sur un bord, de manière que le flux d'air sensiblement vertical résultant du mélange de ces diverses veines laminaires soit moins chaud du côté de la section à courants parallèles.

Ce collecteur-canaliseur peut en particulier, sous sa forme la plus simple, être constitué par une série de cloisons triangulaires dont la base horizontale est située au-dessus de l'espace intermédiaire, et dont le sommet rejoint la paroi supérieure des gaines de recyclage, ces cloisons triangulaires étant parallèles au plan vertical axial de la gaine, de manière à définir un certain nombre de passages, avec en outre des parois rectangulaires de fermeture fermant les passages d'ordre impair du côté d'une des gaines de recyclage, et les passages d'ordre pair du côté de l'autre gaine de recyclage. Le décalage axial des veines laminaires est obtenu en obturant partiellement du côté voulu les passages d'au moins une des catégories à l'aide de masques, de préférence réglables, situés sensiblement dans le plan des bases et des triangles.

Enfin, pour améliorer le mélange transversal des deux types de veines laminaires, le bord de chaque cloison triangulaire correspondant à la base du triangle comporte de préférence des irrégularités pour créer des turbulences.

D'autres particularités de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation pris comme exemple et représenté sur le dessin annexé, sur lequel :

la figure 1 est une coupe verticale axiale de l'installation;

la figure 2 représente à plus grande échelle une coupe transversale de la partie supérieure de l'installation contenant le collecteur-canaliseur;

la figure 3 est une coupe verticale selon III-III de la figure 2;

la figure 4 est une coupe verticale selon IV-IV de la figure 2; et

la figure 5 est une coupe horizontale schématique selon V-V de la figure 2.

Sur la figure 1, on a représenté par la flèche 1 le sens d'avancement des chariots 2, qui circulent dans une première section 3 à contre-courant, puis dans une section 4 à courants parallèles, les deux sections étant séparées par un espace intermédiaire 5. L'air sortant de la section 1 à

courants parallèles 4 est entièrement recyclé en 6 dans une gaine de recyclage 7 située au-dessus de la section 4 de la gaine de séchage et contenant un ventilateur 8 et un calorifère 9. C'est donc de l'air relativement chaud qui arrive en 10 vers l'espace intermédiaire 5.

A l'entrée du tunnel, l'air sortant de la section à contre-courant 3 est recyclé en partie en 11, tandis qu'une partie 12 est évacuée, et la partie recyclée traverse une autre gaine de recyclage 13, située au-dessus de la section à contre-courant 3 de la gaine de séchage, et contenant également un ventilateur 14. C'est donc de l'air encore chaud mais relativement moins chaud que le précédent qui arrive en 15 vers l'espace intermédiaire 5. Pour compenser le flux d'air évacué en 12, on admet en 16 un flux correspondant d'air frais, du côté du calorifère 9, grâce à un registre réglable 17, tandis qu'une porte 18 ferme la sortie du tunnel, l'entrée 19 demeurant au contraire constamment ouverte.

La partie essentielle de l'invention est constituée par le collecteur-canaliseur 20, qui a pour fonction de collecter séparément le flux d'air le plus chaud 10 et le flux d'air le moins chaud 15, et de les canaliser vers l'espace intermédiaire 5. C'est ce dispositif qui est illustré en détail sur les figures 2 à 5.

Il comprend essentiellement une série de cloisons triangulaires 21, de préférence en tôle, disposées parallèlement au plan vertical axial du tunnel, avec leur base 22 située horizontalement au-dessus de l'espace intermédiaire 5, dans le prolongement ou légèrement au-dessus des toits de séparation 23 et 24 séparant les sections 3 et 4 des gaines de séchage respectivement des gaines de recyclage 15 et 10.

Ces cloisons triangulaires 21 définissent entre elles un certain nombre d'espaces 25, de préférence un nombre impair. Comme on le voit sur la figure 3, les espaces de rangs impairs restent ouverts du côté de l'arrivée d'air le moins chaud 15, mais sont entièrement fermés par une cloison rectangulaire 26 du côté de l'arrivée d'air le plus chaud 10, ces cloisons rectangulaires se raccordant à leur extrémité supérieure avec le toit 27 du dispositif, et à leur extrémité inférieure avec un rebord vertical 28 prolongeant le toit 24. Inversement, les espaces 25 d'ordre pair, comme illustré sur la figure 4, sont fermés pareillement du côté de l'arrivée d'air la moins chaude 15 par des cloisons rectangulaires 29 se raccordant avec le toit 27 et avec un

rebord 30 du toit 23, tandis que ces espaces demeurent ouverts du côté de l'arrivée d'air le plus chaud 10.

En outre, les espaces 25 pairs, correspondant de préférence comme dans l'exemple représenté à l'air le plus chaud, sont partiellement obturés du côté de la section à courants parallèles 4 par un masque 31, de préférence réglable, un masque semblable étant disposé dans chacun des espaces pairs et réglable indépendamment ou par une commande unique.

Le dispositif ainsi décrit a donc pour effet de collecter séparément les deux flux d'air horizontaux 10 et 15, de les dévier dans une direction sensiblement verticale, et de les canaliser sous forme de veines laminaires à section rectangulaire très aplatie qui sont disposées en position alternée pour l'une et l'autre provenance comme représenté sur la figure 5. Sur cette figure, on a représenté par des zones grisées 32 la section horizontale des veines d'air le plus chaud, arrivant donc en position paire avec le matériel décrit, et par des zones grisées moins denses 33 la section horizontale des veines d'air le moins chaud situées en position impaire.

Si les veines laminaires ainsi définies sont assez nombreuses et assez étroites, la température de l'air s'homogénéise très rapidement dans le sens transversal entre deux veines limitrophes, et beaucoup plus difficilement dans le sens longitudinal du tunnel. On obtient donc un flux d'air vertical pratiquement homogène dans le sens transversal, tandis que dans le sens longitudinal, il présente deux zones 34 et 35 de températures différentes, en réservant la zone la plus chaude 34 du côté de la section à contre-courant 3 qui peut supporter une température supérieure, et par conséquent la moins chaude 35 au côté de la section 4 à courant parallèle.

Pour faciliter l'homogénéisation transversale, sans perturber la séparation des zones 34 et 35, il peut être utile de réaliser sur chacun des bords horizontaux des triangles 21 de légères aspérités provoquant des turbulences d'air. Le plus simple et le plus efficace avec une construction en tôle consiste à réaliser un certain nombre de fentes verticales 36 de faible longueur partant du bord inférieur de la cloison 21, et de courber légèrement et alternativement dans un sens et dans l'autre les parties 37 restant entre les fentes, comme il apparaît notamment sur les figures 2 et 3.

Le calorifère 9 est de préférence disposé comme dans l'exemple représenté dans la gaine de recyclage 7 disposée du côté du recyclage total pour

agir sur le flux d'air maximum. Dans ce cas, la température de l'air en 10 est par exemple de 105°, alors que la température de l'air 15 recyclé du côté de la section à contre-courant est par exemple de 70°, ce qui permet d'obtenir par exemple une température de 90° pour le flux d'air 36 correspondant à la zone 34 et de 85° pour le flux d'air 37 correspondant à la zone 35. On obtient donc dans ce cas le résultat paradoxal que l'air évacué le plus chaud 36 se trouve du côté opposé à l'air collecté le plus chaud 10.

Cependant, il est également possible en variante de disposer le calorifère 9 dans l'autre gaine 13 si le taux de recyclage 11 est suffisant, grâce au fait que l'invention permet pareillement d'effectuer le mélange et la différenciation des températures, en prévoyant toujours le masquage partiel des zones chaudes 32 du côté de la section 4 à courants parallèles.

Là encore, à titre de variante, au lieu de rétrécir dans le sens axial les veines les plus chaudes 32, on pourrait également rétrécir sur l'autre bord, les veines les moins chaudes 33, ou encore utiliser les deux méthodes simultanément.

REVENDEICATIONS

1. Tunnel de déshydratation à double flux dans lequel des chariots (2) portant les produits à déshydrater circulent dans une gaine de séchage comportant successivement une section (3) à contre-courant, un espace intermédiaire (5) et une section 4 à courants parallèles, avec deux gaines de recyclage (7, 13) recyclant respectivement la totalité de l'air (6) sortant de la section (4) à courants parallèles et une fraction (11) de l'air sortant de la section (3) à contre-courant, ces deux gaines de recyclage (7, 13) comportant chacune un ventilateur (8, 14) et l'une d'entre elles (7) comportant un calorifère (9), les deux flux (10, 15) de ces deux gaines de recyclage convergeant vers ledit espace intermédiaire (5) de la gaine de séchage,

caractérisé par le fait qu'il comporte au-dessus dudit espace intermédiaire (5) un collecteur-canaliseur (20) agencé pour collecter séparément le flux d'air chaud (10) provenant de la gaine de recyclage (7) comportant le calorifère (9) et le flux d'air moins chaud (15) provenant de la gaine de recyclage (13) dépourvue de calorifère, dévier ces deux flux sensiblement horizontaux vers des flux sensiblement verticaux et les canaliser sous forme d'une multitude de veines laminaires (32, 33) parallèles au plan vertical axial du tunnel, les veines (32, 33) de l'une et l'autre provenance étant en positions alternées et décalées axialement au moins sur un bord de manière que leur mélange donne un flux d'air à deux zones (34, 35) de températures différentes dans le sens axial et sensiblement homogènes dans le sens transversal, la zone (35) la moins chaude étant orientée du côté de la section (4) à courants parallèles.

2. Tunnel selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit collecteur-canaliseur (20) est constitué par un certain nombre de parois triangulaires (21) parallèles au plan vertical axial du tunnel et définissant entre elles un certain nombre, de préférence impair, d'espaces laminaires (25), les espaces de rangs impairs étant fermés par une paroi rectangulaire (26) située du côté d'un (10) des flux convergent (15, 10) et ouverts sur les deux autres côtés, tandis que les espaces de rangs pairs sont fermés par d'autres parois rectangulaires (29) situées du côté de l'autre (15) des deux flux convergents (15, 10) et ouverts sur les deux autres côtés, des masques (31) étant prévus d'un côté dans les espaces (25) d'au moins un des deux

groupes (32,33) pour restreindre longitudinalement la dimension des veines (32) correspondantes.

3. Tunnel selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdites cloisons triangulaires (21) sont munies le long de leur base sensiblement horizontale d'une série d'aspérités destinées à produire une turbulence favorable à l'homogénéisation transversale des températures.

4. Tunnel selon la revendication 3, caractérisé par le fait que lesdites cloisons triangulaires (21) sont constituées par des parois en tôle métallique et que lesdites aspérités sont constituées en découpant sur le bord inférieur de la cloison des fentes verticales successives (36) de faible longueur et en courbant alternativement vers une face et vers l'autre face les pattes (37) successivement délimitées par ces fentes et par le bord de la tôle.

5. Tunnel selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que lesdits masques (31) sont réglables séparément ou simultanément.

FIG.1

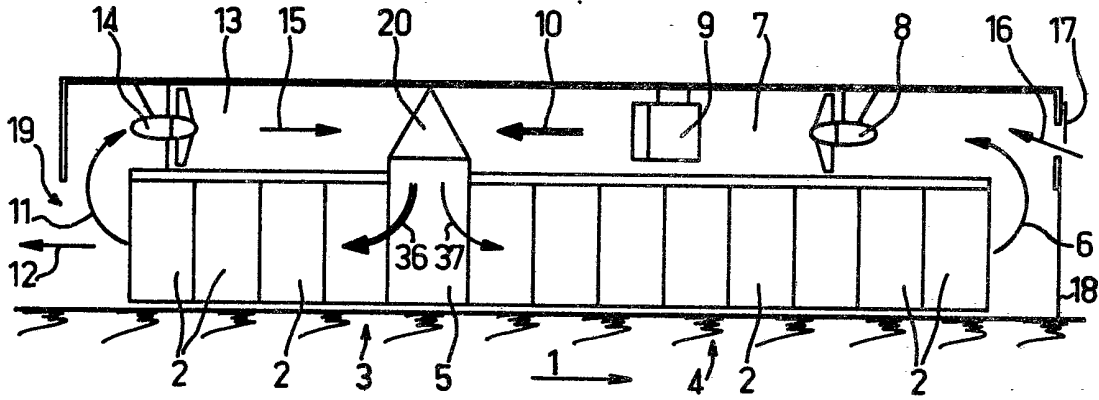


FIG.2

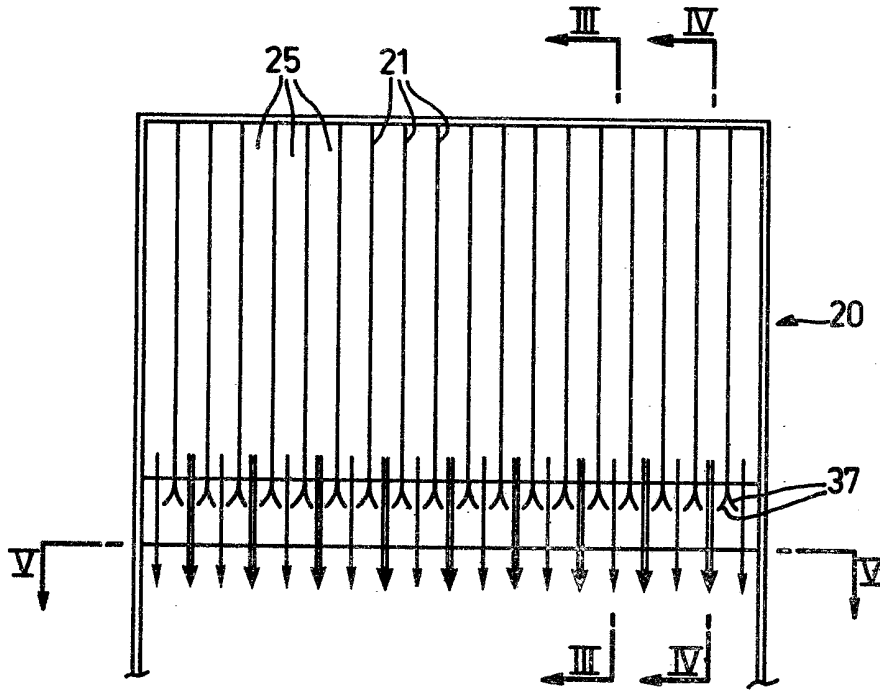


FIG.3

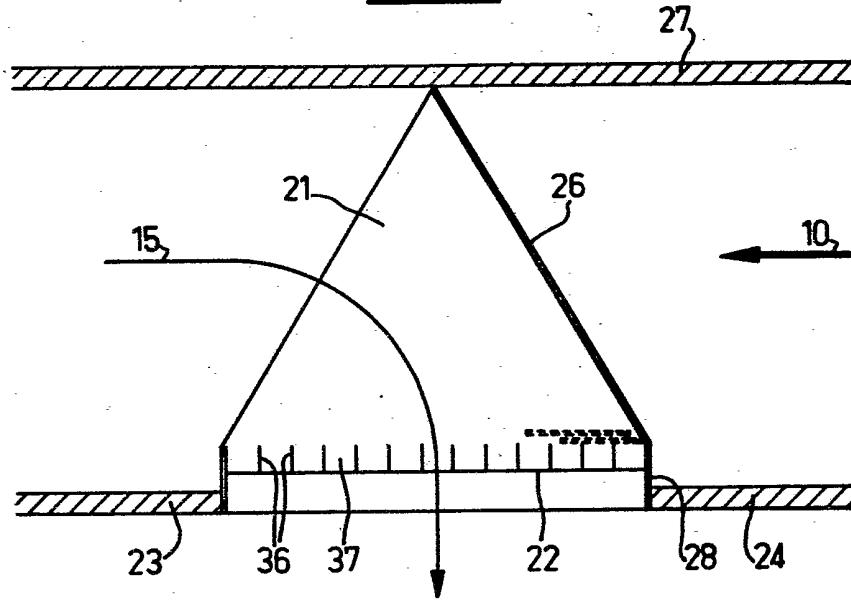


FIG.4

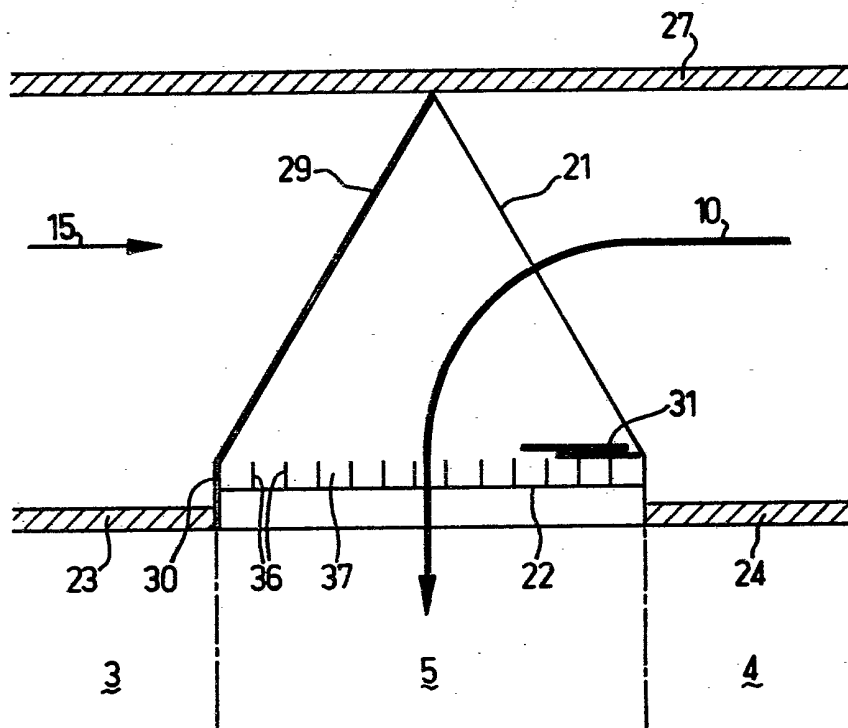


FIG.5

