

(19)



(11)

EP 2 482 017 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.03.2015 Bulletin 2015/11

(51) Int Cl.:
F26B 5/16 (2006.01) *F26B 5/12* (2006.01)
F26B 5/14 (2006.01) *F26B 17/02* (2006.01)
F26B 17/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12152906.9**

(22) Date de dépôt: **27.01.2012**

(54) Installation de séchage de produits

Anlage zum Trocknen von Produkten

Apparatus for drying products

(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**

(30) Priorité: **31.01.2011 FR 1150732
26.01.2012 FR 1250760**

(43) Date de publication de la demande:
01.08.2012 Bulletin 2012/31

(73) Titulaire: **FLORETTE
50430 Lessay (FR)**

(72) Inventeur: **Savary, Laurent
50430 Angoville sur Ay (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet HERRBURGER
115, Boulevard Haussmann
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-2009/145623 DE-U1-202010 012 094
FR-A- 806 145 FR-A- 1 577 464
NL-C- 89 091 US-A- 1 928 993
US-A- 2 124 381 US-A- 3 934 354
US-A- 4 250 591**

EP 2 482 017 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description**Domaine de l'invention**

5 **[0001]** L'invention se rapporte à une installation de séchage en surface de produits pour enlever l'humidité superficielle, et en particulier une installation de séchage de produits végétaux, semi-finis pour enlever l'humidité superficielle en vue de leur conditionnement, les produits mouillés circulant à travers l'installation.

Etat de la technique

10 **[0002]** Il existe actuellement différents procédés et installations de séchage en surface de produits végétaux tels que des feuilles de salade coupées et lavées.

[0003] L'un des procédés consiste à essorer les produits dans uneessoreuse centrifuge. Ce procédé a l'avantage de ne pas élever la température des produits mais l'inconvénient d'exercer des contraintes mécaniques sur les produits, et de n'être réalisable que par lots, c'est-à-dire de manière discontinue. Ce procédé ne convient pas pour des produits relativement fragiles car l'essorage centrifuge fait subir aux produits des contraintes mécaniques abimant au moins partiellement les parties fragiles des végétaux, ce qui en détériorerait l'aspect, les qualités organoleptiques.

[0004] Il existe également un procédé de séchage dans une veine d'air sec et chaud, mais ce procédé qui a l'avantage de ne pas soumettre les produits à des contraintes mécaniques risquant de les abimer, a l'inconvénient de nécessiter un temps de séjour relativement important, de l'ordre de 20 minutes. Pour que ce procédé puisse s'appliquer de manière continue, les produits doivent séjourner dans l'enceinte de séchage pendant une telle durée, ce qui représente un cheminement long dans l'installation de séchage et donc une installation de volume important.

[0005] Ce procédé a également l'inconvénient de chauffer, même faiblement, les produits qu'il faut ensuite de nouveau refroidir pour leur conditionnement et leur conservation à une température en général de l'ordre de 4°C et représente un gaspillage d'énergie.

[0006] On connaît également d'après le document US 1 928 993, un dispositif de séchage de fruits. Un tel dispositif n'est pas approprié au séchage de denrées alimentaires fragiles telles que les feuilles de salade, l'acheminement des produits se faisant au moyen de rouleaux équipés de doigts en saillie.

[0007] Le document US 5913590 décrit une installation de séchage de produits végétaux mouillés, tels que des morceaux de feuille de salade.

But de l'invention

[0008] La présente invention a pour but de développer une installation pour enlever l'humidité superficielle de produits plats, de forme irrégulière, et fragiles tels que des produits végétaux sortant d'un lavage, en ménageant leur structure fragile et en éliminant rapidement et efficacement l'humidité superficielle.

Exposé et avantages de l'invention

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de séchage de produits tels que des produits végétaux en morceaux, pour leur enlever l'humidité superficielle, cette installation étant caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un module de séchage comprenant :

- une surface d'appui recevant les produits à sécher,
- une zone de contact des produits à sécher définie entre la surface d'appui et une surface sécheuse garnie d'une nappe de franges de microfibres dans la zone de contact,
- un extracteur d'humidité après la zone de contact selon le sens de défilement de la bande sécheuse, pour comprimer la surface sécheuse et en aspirer l'humidité.

[0010] L'installation de séchage faisant passer les produits dans la zone de contact permet d'assurer un débit important tout en ménageant les produits fragiles puisque la zone de contact entre les franges de microfibres de la surface sécheuse et la surface des produits à sécher est un contact pratiquement sans pression, assimilable à un léger toucher ou effleurement ; ce contact est suffisant pour absorber l'humidité superficielle de la surface des produits. L'absorption est quasi instantanée dans la zone de contact entre les franges de microfibres et la surface des produits. Le toucher a également l'avantage de permettre aux franges de venir jusque dans les cavités ou recoins souvent en contre-dépouille comme celles de la surface mouillée d'un produit végétal tel qu'un morceau de feuille de salade d'autant plus que le produit à sécher n'est pas nécessairement à plat ou n'a pas besoin de rester à plat ou d'être mis à plat, c'est-à-dire plaqué contre la surface d'appui. Cette opération n'intervient en aucun cas sur l'humidité intrinsèque du pro-

- la zone de contact des produits à sécher est définie entre la surface d'appui et une surface sécheuse constituée par une bande garnie d'une nappe de franges de microfibres dans la zone de contact, et
- l'extracteur d'humidité après la zone de contact selon le sens de défilement de la bande sécheuse pour comprimer la bande sécheuse et en aspirer l'humidité.

5

[0011] De façon avantageuse, la surface d'appui est une bande transporteuse circulant à la même vitesse que la bande sécheuse dans la zone de contact de sorte que les produits ne subissent aucun frottement lié à une vitesse relative dans la zone de contact puisque les produits traversent la zone de contact à la même vitesse tangentielle que celle des franges de microfibres de la bande sécheuse. Ce contact, même très réduit et de courte durée, permet néanmoins d'éliminer très efficacement l'humidité superficielle.

10

[0012] D'une manière particulièrement avantageuse, la bande sécheuse est un manchon amovible porté par un cylindre entraîné en rotation. Cela permet d'enlever la bande sécheuse pour la traiter indépendamment de son séchage par extraction d'humidité en aval de la zone de contact.

15

[0013] Suivant une caractéristique avantageuse, l'extracteur d'humidité est un cylindre perforé, tournant au contact de la bande sécheuse pour la comprimer dans une zone de compression au niveau de laquelle le cylindre perforé est relié à une source de dépression pour aspirer l'humidité exprimée par la bande sécheuse et contenue dans celle-ci.

20

[0014] Dans le cas de produits relativement plats tels que des morceaux de légumes sortant d'un bain de lavage, il est particulièrement avantageux que l'installation de séchage se compose de deux modules de séchage, jumelés, constituant réciproquement la surface d'appui de l'un par rapport à l'autre pour définir entre eux une zone de contact dans laquelle passent les produits à sécher. Grâce à la structure très souple et déformable des bandes sécheuses, la surface de jonction des deux bandes n'est pas une surface plane assimilable à un plan tangent mais une zone souple d'une certaine épaisseur favorisant la tenue en souplesse des morceaux de légumes qui passent. Ainsi cette installation à deux modules jumelés a l'avantage de sécher les deux faces des produits, simultanément, tout en tenant les produits par le simple contact dans l'intervalle entre les deux zones de contact de chaque bande sécheuse entraînée.

25

[0015] De façon particulièrement avantageuse, les bandes sécheuses entraînées des deux modules jumelés sont des manchons montés sur des cylindres entraînés en rotation. Bien que les produits plats, de forme irrégulière, mais fragiles, passent dans l'intervalle réduit entre les cylindres, ils sont tenus en toute souplesse par des franges de microfibres qui, par leur contact, suivant l'irrégularité des surfaces et absorbent l'humidité superficielle jusque dans les recoins des irrégularités de surface.

30

[0016] Suivant un autre mode de réalisation particulièrement avantageux pour le débit et la rapidité de séchage de produits particulièrement fragiles, chaque module de séchage est un convoyeur à bande transporteuse munie d'une nappe de franges de microfibres, les modules étant montés l'un sensiblement parallèle à l'autre, un module inférieur et un module supérieur au-dessus du module inférieur dont les brins en regard définissent une zone de contact en forme de couloir, et d'une installation de gestion gérant la vitesse de défilement des bandes transporteuses, chaque autre brin que celui définissant le couloir de séchage étant équipé d'un extracteur d'humidité.

35

[0017] Ces modules de séchage à convoyeurs à bande permettent d'avoir un temps de contact particulièrement long entre la nappe de franges de microfibres et la surface des produits, ce qui permet un séchage particulièrement efficace dans le cas surtout de produits de forme très tourmentée et qui peuvent être difficiles pour un séchage par un contact très bref avec la nappe de franges de microfibres.

40

[0018] Grâce à la longueur de la zone de contact, c'est-à-dire le couloir de séchage, il est simple d'adapter la hauteur du couloir de séchage à la nature des produits d'autant plus que ce réglage peut se faire de manière continue et que les brins en regard des deux bandes transporteuses avec leur nappe de franges de microfibres ne sont pas nécessairement rectilignes mais peuvent avoir une certaine inclinaison, modifiant ainsi le profil du couloir de séchage le long du parcours des produits.

45

[0019] Cette variation peut être continue dans le sens croissant ou décroissant. Elle peut également alterner entre des phases de croissance et de décroissance pour favoriser le changement de place des microfibres par rapport à la surface des produits.

[0020] Selon l'invention, l'écartement des deux modules est réglable pour définir la hauteur du couloir de séchage, hauteur qui n'est pas nécessairement uniforme comme cela a été indiqué.

50

[0021] Enfin, la vitesse de défilement des bandes transporteuses est commandée par l'installation de gestion. Cette vitesse de défilement peut être la même pour les deux bandes transporteuses de sorte que les produits restent en principe immobiles par rapport aux bandes transporteuses tout au long de leur trajet dans le couloir de séchage. Mais selon une variante, la vitesse des deux bandes transporteuses est différente, de préférence légèrement différente, de sorte que chaque face du produit est soumise à un effort, soit dans le sens de l'entraînement, soit dans le sens de la retenue, créant par différence un léger mouvement relatif entre l'une ou l'autre, voire les deux nappes de franges de microfibres du module de séchage.

55

[0022] Suivant une autre caractéristique avantageuse, plusieurs modules de séchage à bande transporteuse sont installés en série, soit les uns à la suite des autres, soit l'un au-dessus de l'autre pour réaliser un séchage plus progressif

et en douceur de produits particulièrement fragiles ou permettant un débit de produits important.

[0023] De manière avantageuse, elle est formée d'une succession d'installations élémentaires composées chacune d'un module de séchage formé par un convoyeur à bande transporteuse munie d'une nappe de franges de microfibres, montés sensiblement parallèle l'un à l'autre, un module inférieur et un module supérieur au-dessus du module inférieur délimitant avec celui-ci un couloir de séchage, ainsi qu'une installation de gestion gérant la vitesse de défilement des bandes transporteuses de chaque module de séchage ainsi qu'un guide pour conduire les produits de la sortie d'une installation élémentaire à l'entrée de l'installation élémentaire suivante, ces installations montées en série étant placées l'une à la suite de l'autre ou l'une au-dessus de l'autre.

[0024] De façon générale, l'installation de séchage telle que définie ci-dessus permet un séchage très efficace avec des moyens de réalisation simples et d'un entretien particulièrement facile pour des applications alimentaires telles que le séchage de feuilles ou de morceaux de végétaux.

Dessins

[0025] La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'une installation de séchage de produits plats représentée dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un module de séchage de produits,
- la figure 2 montre un mode de réalisation particulier du module d'une installation de séchage de produits,
- la figure 3 est une vue schématique en coupe d'une installation de séchage de produits formée par le jumelage de deux modules de séchage,
- la figure 4 est une vue schématique d'un autre mode de réalisation d'une installation de séchage formée de deux convoyeurs à bande pour sécher les deux faces des produits,
- la figure 5 est une vue schématique d'une installation formée de deux parties montées en série et constituées chacune par une installation comme celle de la figure 4, l'une à la suite de l'autre,
- la figure 6 montre une autre variante d'installations combinées en série avec superposition de deux installations élémentaires comme celles de la figure 4.

Description de modes de réalisation de l'invention

[0026] Selon la figure 1, l'invention a pour objet une installation de séchage 1 de la surface mouillée, de forme irrégulière avec des cavités et des aspérités, de produits plats, tels que des feuilles ou morceaux de feuilles de végétaux, produits fragiles et mouillés en surface lorsqu'ils sortent d'une étape de traitement en amont tel que le passage dans un bain ou une zone d'arrosage. Ces produits P arrivent sur une surface d'appui 100 pour passer dans le module de séchage 200 de l'installation. Ce module de séchage 200 se compose d'une surface sécheuse qui, dans cet exemple, est une bande sécheuse 210, entraînée en mouvement dans la direction de la flèche A, pour passer des cylindres de guidage 220, 221 définissant le chemin de la bande et sur un support 222 définissant avec la surface d'appui 100 en regard, une zone de contact ZC des produits à sécher P. La bande sécheuse 210, entraînée, est une bande garnie d'une nappe de franges de microfibres 212 qui partent librement de la surface de support 211 de la bande. En aval de la zone de contact ZC, la bande 210 passe sur une surface d'appui constituée par un cylindre rotatif 213 pour coopérer avec un extracteur d'humidité ayant une zone d'aspiration ZA, dans l'intervalle de séchage traversé par la bande sécheuse 210 garnie de franges à microfibres. Ensuite, la bande 210 suit le chemin de circulation en traversant une installation de traitement 260, par exemple une boîte à ultraviolets ou une boîte de diffusion d'un gaz de traitement pour éliminer les éventuels germes subsistant dans la bande, puis la bande revient dans la zone de contact ZC.

[0027] L'extracteur d'humidité 250 est constitué par un cylindre perforé 251, rotatif, à l'intérieur duquel se trouve une chambre d'aspiration 252, délimitant un secteur à dépression 253 au niveau de la zone d'aspiration ZA du cylindre perforé 251 en regard du cylindre presseur 213 pour mettre les orifices du cylindre perforé 251 en dépression et aspirer ainsi l'humidité exprimée de la nappe de franges de microfibres 212 de sorte que la bande sécheuse 210 quitte cet intervalle ZA à l'état sec.

[0028] La figure 2 montre une autre installation de séchage 1A avec un mode de réalisation particulier 200A du module de séchage 200 de la figure 1. Dans ce mode de réalisation 200A, la bande sécheuse 210A entraînée, est portée par un cylindre 220A entraîné en rotation dans le sens de la flèche A. Les éléments généraux déjà décrits à la figure 1 sont repris dans ce mode de réalisation sans être représentés à la figure 2.

[0029] Le cylindre presseur de la zone d'aspiration ZA avec l'extracteur 250A d'humidité est remplacé ici par le cylindre 220A portant le manchon constituant la bande sécheuse 210A. Ce manchon 210A est de préférence monté de manière amovible sur le cylindre 220A, ce qui permet de le remplacer de temps en temps pour un nettoyage approfondi, pour un traitement ou encore pour remplacer le manchon dont les franges 212A sont usées.

[0030] Dans cet exemple, la surface d'appui 100A est constituée par une surface fixe. Mais cette surface fixe 100A

peut également être constituée par exemple par une bande transporteuse de sorte que les produits à sécher P ne subissent aucune vitesse différentielle dans leur passage dans la zone de contact ZC avec la bande sécheuse 210A entraînée puisque les vitesses tangentielles seront les mêmes.

[0031] La figure 3 montre un autre mode de réalisation d'une installation de séchage 1B de produits. Ce mode de réalisation se distingue des modes de réalisation précédents en ce qu'il se compose de deux modules de séchage 200A, 200B, jumelés et notamment identiques. La surface d'appui de l'un des modules 200A, 200B est chaque fois constituée par la bande sécheuse 210A, 210B de l'autre module. Dans cet exemple particulier, les bandes sécheuses 210A, 210B sont portées par des cylindres 220A, 220B entraînés en rotation définissant entre eux un intervalle dans lequel passent les produits P. Les deux modules 200A, 200B sont installés de façon symétrique par rapport à un plan médian vertical selon l'orientation de la figure 3. L'alimentation en produits P se fait à partir d'une rampe 270 qui déverse les produits P à la surface de la bande sécheuse 210A, 210B de l'un des cylindres 220A, 220B ou directement dans l'intervalle. Les produits P sont pris en douceur par les nappes de franges 212A, 212B plus ou moins mises en relief par le mouvement de rotation des deux cylindres 220A, 220B pour passer pratiquement sans pression dans l'intervalle entre les deux cylindres, avec le seul contact des franges de microfibres des nappes 212A, 212B qui absorbent l'eau en surface sur les deux faces des produits P. Les produits séchés P sortant de la zone de contact arrivent sur un tapis d'évacuation 271.

[0032] Selon la figure 4, un autre mode de réalisation d'une installation de séchage 1C pour des produits plats à structure irrégulière et fragile tels que des feuilles ou des morceaux de feuilles de végétaux, mouillés, comme pour les installations ci-dessus, se compose de deux modules de séchage 300A, 300B de structure analogue, à convoyeurs à bande transporteuse garnie chacune d'une nappe de franges à microfibres. Les convoyeurs sont installés l'un face à l'autre en position horizontale ou sensiblement horizontale dans l'exemple présenté forment un couloir de séchage CS pour y recevoir les produits (P) à sécher en les transportant.

[0033] Le fonctionnement de l'installation 1C est géré par une centrale de commande 10 qui gère les modules de séchage 300A, 300 B, la vitesse de défilement et de séchage V1, V2 ainsi que d'autres paramètres tels que l'écartement (e) des deux convoyeurs définissant l'intervalle en fonction de la nature des produits à sécher. Elle commande également le fonctionnement des extracteurs d'humidité 350A, 350B et des dispositifs de traitement 360A, 360B de la bande sécheuse (surface sécheuse) de chaque module de séchage 300A, 300B.

[0034] De manière plus détaillée :

Le module de séchage 300A inférieur constitue par son brin supérieur la surface de support et de transport sur laquelle arrivent les produits P. Il se compose schématiquement d'un convoyeur 301A à bande transporteuse 302A portant une nappe de franges à microfibres 312A passant sur deux cylindres de renvoi 303A, 304A dont au moins l'un (304A) est un cylindre d'entraînement équipé d'un moteur 305B. Le brin supérieur de la bande transporteuse 302A définissant le couloir de séchage CS est soutenu par un support 306A tel qu'une plaque de glissement, une plaque à coussin d'air, une succession de rouleaux ou encore des guides latéraux pour les têtes de barres transversales (non représentées) intégrées dans la bande transporteuse 302A, pour la guider et la soutenir de manière à définir le couloir de séchage CS.

La bande transporteuse 302A circule dans le sens et à la vitesse V1 indiqués. Le brin de retour passe dans un extracteur d'humidité 350A représenté très schématiquement et comportant un ou plusieurs cylindres extracteurs 351A, 352A. Il comporte également une installation de traitement 360A, par exemple une installation à rayons ultraviolets UV pour désinfecter le brin de retour.

Le brin inférieur est soutenu par un support ou guide 307A tel qu'une plaque de glissement ou à coussin d'air, une succession de rouleaux ou des guides latéraux pour les têtes des barres transversales intégrées dans la bande transporteuse et il est appuyé contre les cylindres 351A, 352A de l'extracteur d'humidité 350A par un cylindre presseur 311A, 312A associé à chaque cylindre extracteur 351A, 352A.

L'extracteur d'humidité 350A est de préférence mobile par rapport au brin de retour comme cela est schématisé par un actionneur 353A relié à la centrale de commande 10 pour exécuter un mouvement de va-et-vient VV par rapport à la bande 302A et pour que les cylindres extracteurs 351A, 352A qui ont une structure analogue à celle des cylindres 250, 250A représentés aux figures 1-3 ne roulent pas seulement sur la nappe de franges à microfibres 312A mais combinent à ce mouvement de roulement, un mouvement de glissement dans un sens ou dans le sens opposé pour augmenter l'efficacité de l'extraction d'humidité. En cas de mouvement des cylindres extracteurs 351A, 352A, les cylindres presseurs 311A, 312A suivent le mouvement en restant en regard des cylindres extracteurs.

Le module de séchage 300B, supérieur, placé au-dessus du module de séchage inférieur 300A a une structure quasiment analogue ; il définit avec celui-ci le couloir de séchage CS. Le module supérieur 300B est de préférence de longueur légèrement plus courte que celle du module inférieur 300A pour faciliter l'arrivée des produits (P) sur le brin supérieur du convoyeur 301A du module inférieur 300A et leur répartition régulière en une couche avant d'entrer en contact avec le module supérieur 300B.

Le module supérieur 300B se compose d'un convoyeur 301B à bande transporteuse 302B portant une nappe de franges à microfibres 310B. La bande transporteuse 302B avec la nappe 310B passe sur deux cylindres de renvoi

303B, 304B dont au moins l'un (304B) est un cylindre entraîné, équipé d'un moteur 305B. Le brin inférieur de la bande transporteuse 302B qui définit le couloir de séchage CS avec le brin homologue de la bande 302A du module de séchage 300A est appuyé le cas échéant à l'arrière contre le support 306B tel qu'une plaque de glissement de manière à maintenir la régularité de l'intervalle entre les deux convoyeurs 300A, 300B.

5

[0035] Le cas échéant, la bande transporteuse supérieure 300B peut être guidée et soutenue par un support ou guide 306B pour son brin inférieur par les côtés de manière à éviter que le brin inférieur ne forme une flèche et ne réduise la hauteur du couloir de séchage CS en s'appuyant sur les produits à sécher au risque de les abîmer en les écrasant partiellement.

10 **[0036]** La bande transporteuse supérieure 302B peut être aussi rigidifiée par des barres transversales, dont les extrémités de chaque côté sont par exemple guidées par des rails non détaillés.

[0037] La bande transporteuse 302B passe sur deux cylindres de renvoi 303B, 304B dont l'un (304B) est équipé d'un moteur 305B relié à la centrale de commande 10 qui assure le réglage de la vitesse V2 de défilement de cette bande transporteuse 302B.

15 **[0038]** Le brin de retour de la bande transporteuse 302B passe dans un extracteur d'humidité 350B constitué par des cylindres extracteurs 351B, 352B et pour assurer cette coopération, le brin de retour est, par exemple soutenu par une plaque ou autre organe de soutien 307B de façon qu'il soit positionné dans une position appropriée par rapport aux cylindres extracteurs 351B, 352B qui peuvent avoir la même structure que le cylindre perforé 250 de la figure 1.

[0039] Des cylindres presseurs 311B, 312B coopèrent avec les cylindres extracteurs.

20 **[0040]** L'extracteur d'humidité 350B est équipé d'un actionneur 353B pour commander un mouvement de va-et-vient VV des cylindres extracteurs 351B, 352B des cylindres presseurs 311B, 312B et de l'installation de traitement 360B pour une action plus rapide et plus efficace sans toutefois exclure le fonctionnement du dispositif 350B en position fixe par rapport au convoyeur 301B.

25 **[0041]** L'installation 1C est équipée d'un dispositif de réglage 11 de la hauteur (e) du couloir de séchage CS en fonction de la nature des produits à sécher, de leur épaisseur en position aléatoire, de la structure et de la fragilité des produits. Ce réglage est utile pour une meilleure efficacité du séchage tout en ménageant les produits pour avoir un contact aussi bon que possible avec les microfibrilles sans abîmer ou écraser les produits pendant leur passage dans le couloir de séchage.

30 **[0042]** La vitesse de défilement V1, V2 des deux bandes transporteuses 302A, 302B est choisie selon la nature des produits à sécher. L'installation permet de régler une vitesse de défilement égale de sorte que les produits conservent leur position par rapport aux deux bandes transporteuses pour leur passage dans le couloir de séchage. Mais selon la nature des produits, il peut être intéressant de faire fonctionner les modules de séchage 300A, 300B à des vitesses de défilement V1, V2 légèrement différentes, par exemple en faisant circuler la bande 302B du module supérieur 300B à une vitesse légèrement inférieure V2 à celle V1 du module inférieur 300A de sorte que les produits entraînés à la vitesse V1 de la bande inférieure 302A frottent dans un sens contre la bande supérieure V2 ou soient entraînés par celle-ci.

35 **[0043]** L'inverse est également possible, c'est-à-dire une vitesse de défilement V1 pour la bande inférieure 302A qui est inférieure à celle de la bande supérieure 302B de sorte que la bande supérieure frotte dans un autre sens sur les produits et assure ainsi un séchage particulièrement efficace de la surface supérieure des feuilles.

[0044] Suivant le cas, les produits (P) frottent à la fois contre la bande inférieure 302A et la bande supérieure 302B.

40 **[0045]** Les essais faits dans le cadre de l'invention ont montré que l'humidité en surface des produits en sortie de l'installation de séchage était inférieure à 3 %. Les installations des figures 3 et 4 ménagent tout particulièrement la structure fragile des produits du fait qu'il n'y a pas compression mais simple contact et sans ou peu de frottement puisque peu de différence de vitesses. Ce contact est néanmoins suffisant pour prendre efficacement l'humidité en surface sur les deux faces.

45 **[0046]** Suivant d'autres modes de réalisation, dans le cas de produits ayant une surface particulièrement tourmentée, il est possible de monter plusieurs modules ou modules jumelés en cascade de façon à augmenter encore plus l'efficacité de l'absorption de l'humidité surfacique des produits.

[0047] La figure 5 montre de manière simplifiée un exemple d'installation de séchage 1D composée de deux parties 1C, 1C' constituées chacune d'une installation de séchage selon la figure 4, montées l'une à la suite de l'autre en série, pour sécher plus rapidement des produits ayant des surfaces tourmentées, retenant beaucoup d'eau dans des cavités difficilement accessibles.

[0048] Ces deux installations 1C, 1C' formant l'installation globale 1D peuvent être séparées par un équipement de retournement non représenté qui reçoit les produits en sortie de la première partie 1C de l'installation pour les transférer en position retournée à la seconde partie 1C'.

55 **[0049]** Selon une variante, les installations 1C, 1C' sont réglables en hauteur l'une par rapport à l'autre de façon que selon la nature des produits, leur dimension et autres paramètres, on puisse régler la hauteur de sortie de la première installation 1C par rapport à l'entrée de la seconde installation 1C' (ou inversement ou en combinaison), et que selon la trajectoire de chute, statistiquement les produits plats arrivent en position retournée sur l'entrée du convoyeur inférieur

de la seconde installation 1C'.

[0050] La figure 6 montre de manière très simplifiée un autre mode de réalisation d'une installation de séchage 1E composée de deux parties formées chacune d'une installation 1C, 1C' coopérant l'une avec l'autre en série mais disposées l'une pratiquement au-dessus de l'autre. Chacune de ces installations correspond à l'installation simple représentée de manière plus complète à la figure 4. La représentation de chacune des installations 1C, 1C' se limite aux éléments essentiels.

[0051] Les produits arrivent sur le convoyeur inférieur de l'installation supérieure 1C pour être ensuite transférés à l'installation inférieure 1 C', soit par chute, soit de préférence par un guide recevant les produits plats en sortie de la première installation pour les guider si possible vers la seconde installation et en profitant de ce transfert, retourner les produits plats.

[0052] Ce retournement peut également être favorisé ou réalisé par un guide 12 formé par une surface cintrée, couvrant la sortie de la bande transporteuse de la première partie de l'installation, autour du cylindre de sortie pour forcer les produits tels que des feuilles ou des morceaux de feuilles à conserver leur position relative par rapport au convoyeur inférieur, et arriver ainsi en position retournée sous ce convoyeur.

[0053] Suivant d'autres variantes, les modules de séchage ou les installations des figures 1, 4 peuvent être combinés.

[0054] Les différentes installations sont comme cela a été décrit notamment pour la figure 4, équipées d'une centrale de commande 10 gérant le fonctionnement de l'installation de séchage en combinaison avec les autres parties d'une installation plus globale en amont et en aval. Les différentes installations ou parties d'installations comportent avantageusement un dispositif de réglage permettant de régler l'intervalle de la zone de séchage comme la hauteur du couloir de séchage en fonction de la nature des produits, de leur dimension et de leur fragilité.

[0055] La présente invention s'applique principalement au séchage de l'eau superficielle de produits végétaux tels que des morceaux de salade venant en particulier d'un bain de lavage.

NOMENCLATURE

[0056]

1, 1A, 1B, 1C, 1D	Installation de séchage
10	Centrale de commande
11	Actionneur de réglage de la hauteur du couloir de séchage
12	Guide
100	Surface d'appui
200	Module de séchage
210	Surface sécheuse, bande sécheuse
211	Surface de support de la bande
212	Nappe de franges à microfibres/franges à microfibres
213	Cylindre presseur
220	Cylindre de guidage de la bande
221	Cylindre de guidage de la bande
222	Surface de support
250	Extracteur d'humidité
251	Cylindre perforé
252	Chambre d'aspiration

EP 2 482 017 B1

	253	Secteur à dépression
	260	Installation de traitement
5	270	Rampe
	271	Tapis d'évacuation
	P	Produit
10	ZC	Zone de contact
	ZA	Zone d'appui
15	ZS	Zone de séchage
	CS	Couloir de séchage
	e	Hauteur du couloir de séchage
20	V1, V2	Vitesse de défilement des bandes de convoyeur
	VV	Mouvement alternatif du dispositif de séchage
25	100A	Surface d'appui
	200A	Module de séchage
	200B	Module de séchage
30	210A	Bande sécheuse
	210B	Bande sécheuse
35	212A	Nappe de franges à microfibres/franges à microfibres
	212B	Franges à microfibres
	220A	Cylindre portant la bande sécheuse
40	220B	Cylindre portant la bande sécheuse 210B
	250A	Extracteur d'humidité
45	300A,B	Module de séchage
	301A,B	Convoyeur à bande
	302A,B	Bande transporteuse
50	303A,B	Cylindre de renvoi
	304A,B	Cylindre de renvoi
55	305A,B	Moteur
	306A,B	Support/appui

	307A,B	Support/appui
	310A,B	Nappe de franges à microfibres
5	311A,B	Cylindre presseur
	312A,B	Cylindre presseur
10	350A,B	Extracteur d'humidité
	351A,B	Cylindre extracteur
	352A,B	Cylindre extracteur
15	353A,B	Actionneur
	360A,B	Installation de traitement

20 Revendications

1. Installation de séchage de produits végétaux mouillés, en forme de produits plats, de forme irrégulière et fragile, pour en enlever l'humidité superficielle, traversée par les produits à sécher, installation **caractérisée en ce qu'**
25 elle comporte au moins un module de séchage (200, 200A, 200B, 300A, 300B) comprenant :
 - une surface d'appui (100, 100A, 306A, 306B) recevant les produits à sécher (P),
 - une zone de contact (ZC, CS) des produits à sécher définie entre la surface d'appui (100) et une surface sècheuse (210, 210A, 210B) garnie d'une nappe de franges de microfibres (212, 212A, 212B, 310A, 310B) dans la zone de contact (ZC, CS),
30
 - un extracteur d'humidité (250, 250A, 350A, 350B) après la zone de contact (ZC, CS) selon le sens de défilement de la surface sècheuse (210), pour comprimer la surface sècheuse et apte à en aspirer l'humidité.
2. Installation selon la revendication 1,
35 **caractérisée en ce que**
la surface sècheuse (210) est constituée par une bande garnie d'une nappe de franges de microfibres (212).
3. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
40 la surface d'appui (100) est une bande transporteuse apte à circuler à la même vitesse que la bande sècheuse (210) dans la zone de contact (ZC).
4. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
45 la surface sècheuse (210) est un manchon porté par un cylindre (220A) entraîné en rotation.
5. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
50 l'extracteur d'humidité (250) est un cylindre perforé (251), tournant au contact de la surface sècheuse (210) pour la comprimer dans une zone de compression (ZA) au niveau de laquelle le cylindre perforé (251) est relié à une source de dépression (252) pour aspirer l'humidité exprimée par la surface sècheuse (210) et contenue dans celle-ci.
6. Installation selon la revendication 1,
caractérisée en ce qu'
55 elle se compose de deux modules de séchage (200A, 200B, 300A, 300B), jumelés, constituant réciproquement la surface d'appui de l'un par rapport à l'autre pour définir entre eux une zone de contact (ZC) dans laquelle passent les produits (P) à sécher.

7. Installation selon la revendication 6,

caractérisée en ce que

chaque module de séchage (300A, 300B) est un convoyeur (301A, 301B) à bande transporteuse (302A, 302B) munie d'une nappe de franges de microfibres (310A, 310B), les modules étant montés l'un sensiblement parallèle à l'autre, un module inférieur (300A) et un module supérieur (300B) au-dessus du module inférieur dont les brins en regard définissent une zone de contact (ZC) en forme de couloir (CS), et d'une installation de gestion (10) gérant la vitesse de défilement des bandes transporteuses (302A, 302B), chaque autre brin que celui définissant le couloir de séchage (CS) étant équipé d'un extracteur d'humidité (250A, 250B).

8. Installation selon la revendication 7,

caractérisée en ce que

l'écartement des deux modules (300A, 300B) de l'installation (1C) est réglable pour définir la hauteur (e) du couloir de séchage (CS).

9. Installation selon la revendication 6,

caractérisée en ce que

la vitesse de défilement (V1, V2) de chacune des bandes transporteuses (302A, 302B) est commandée par l'installation de gestion (10).

10. Installation selon la revendication 7,

caractérisée en ce qu'

elle est formée d'une succession d'installations élémentaires composées chacune de deux modules de séchage (300A, 300B) formés chacun par un convoyeur à bande transporteuse (302A, 302B) munie d'une nappe de franges de microfibres (310A, 310B), montés sensiblement parallèle l'un à l'autre, un module inférieur (300A) et un module supérieur (300B) au-dessus du module inférieur délimitant avec celui-ci un couloir de séchage (CS), ainsi qu'une installation de gestion gérant la vitesse de défilement des bandes transporteuses (302A, 302B) de chaque module de séchage ainsi qu'un guide (12) pour conduire les produits de la sortie d'une installation élémentaire à l'entrée de l'installation élémentaire suivante, ces installations montées en série étant placées l'une à la suite de l'autre ou l'une au-dessus de l'autre.

11. Installation selon la revendication 1,

caractérisée en ce que

le module (200) comporte un dispositif de traitement (260) de la surface sècheuse (210) sèche en sortie de la zone d'aspiration (ZA) de l'humidité.

Patentansprüche

1. Anlage zum Trocknen von nassen pflanzlichen Produkten in Form von flachen, unregelmäßig geformten und zerbrechlichen Produkten, um von diesen die Oberflächenfeuchtigkeit zu entfernen, wobei die Anlage von den zu trocknenden Produkten durchlaufen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

sie wenigstens ein Trocknungsmodul (200, 200A, 200B, 300A, 300B) aufweist, das Folgendes umfasst:

- eine Auflagefläche (100, 100A, 306A, 306B), welche die zu trocknenden Produkte (P) aufnimmt,
- einen Kontaktbereich (ZC, CS) für die zu trocknenden Produkte, der zwischen der Auflagefläche (100) und einer Trocknungsfläche (210, 210A, 210B) definiert ist, die im Kontaktbereich (ZC, CS) von einem Flor aus Mikrofasern (212, 212A, 212B, 310A, 310B) umgeben ist,
- einen Feuchtigkeitsextraktor (250, 250A, 350A, 350B), der in Laufrichtung der Trocknungsfläche (210) nach dem Kontaktbereich (ZC, CS) vorgesehen ist, um die Trocknungsfläche zu komprimieren und dessen Feuchtigkeit aufzusaugen.

2. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Trocknungsfläche (210) aus einem Band gebildet ist, das von einem Flor aus Mikrofasern (212) bedeckt ist.

3. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Auflagefläche (100) ein Förderband ist, das dafür ausgelegt ist, im Kontaktbereich (ZC) mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Trocknungsband (210) zu laufen.

4. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Trocknungsfläche (210) eine Manschette ist, die von einer drehangetriebenen Walze (220A) gehalten wird.

5. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Feuchtigkeitsextraktor (250) eine perforierte Walze (251) ist, die sich beim Kontakt mit der Trocknungsfläche (210) dreht, um sie in einem Kompressionsbereich (ZA) zu komprimieren, wobei die perforierte Walze (251) in diesem Bereich mit einer Unterdruckquelle (252) verbunden ist, um die Feuchtigkeit aufzusaugen, die von der Trocknungsfläche (210) herausgedrückt wird und in dieser enthalten ist.

6. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

sie sich aus zwei Trocknungsmodulen (200A, 200B, 300A, 300B) zusammensetzt, die ein Paar bilden und wechselseitig die Auflagefläche des jeweils anderen bilden, um dazwischen einen Kontaktbereich (ZC) zu bilden, in dem die zu trocknenden Produkte (P) laufen.

7. Anlage nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

jedes Trocknungsmodul (300A, 300B) ein Förderer (301A, 301B) mit einem Förderband (302A, 302B) ist, das von einem Flor aus Mikrofasern (310A, 310B) bedeckt ist, wobei die Module im Wesentlichen parallel zueinander montiert sind, wobei es sich dabei um ein unteres Modul (300A) und ein oberes Modul (300B) oberhalb des unteren Moduls handelt, deren einander gegenüberliegende Stränge einen Kontaktbereich (ZC) in Form eines Korridors (CS) bilden, und

wobei eine Steueranlage (10) die Laufgeschwindigkeit der Förderbänder (302A, 302B) regelt, wobei jeder andere Strang mit Ausnahme von jenem, der den Trocknungskorridor (CS) definiert, mit einem Feuchtigkeitsextraktor (250A, 250B) ausgestattet ist.

8. Anlage nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Abstand der zwei Module (300A, 300B) der Anlage (1C) einstellbar ist, um die Höhe (e) des Trocknungskorridors (CS) zu definieren.

9. Anlage nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Laufgeschwindigkeit (V1, V2) von jedem der Förderbänder (302A, 302B) durch die Steueranlage (10) gesteuert wird.

10. Anlage nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

sie aus Folgendem gebildet ist: aus einer Aufeinanderfolge elementarer Anlagen, die jeweils aus zwei Trocknungsmodulen (300A, 300B) gebildet sind, die jeweils durch einen Förderer mit einem Förderband (302A, 302B) gebildet werden, das von einem Flor aus Mikrofasern, (310A, 310B) bedeckt ist, wobei die Module im Wesentlichen parallel zueinander montiert sind und wobei es sich dabei um ein unteres Modul (300A) und ein oberes Modul (300B) oberhalb des unteren Moduls handelt, das mit diesem einen Trocknungskorridor (CS) begrenzt; sowie aus einer Steueranlage, welche die Laufgeschwindigkeit der Förderbänder (302A, 302B) jedes Trocknungsmoduls regelt, und aus einer Führung (12), um die Produkte vom Ausgang einer elementaren Anlage zum Eingang der nächsten elementaren Anlage zu befördern, wobei diese in Serie montierten Anlagen hintereinander oder übereinander angeordnet sind.

11. Anlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Modul (200) eine Vorrichtung (260) zur Behandlung der trockenen Trocknungsfläche (210) am Ausgang des Feuchtigkeitansaugbereichs (ZA) umfasst.

Claims

1. Apparatus for drying wet vegetable products in the form of products which are flat, of irregular shape and fragile, in order to remove the superficial moisture therefrom, through which apparatus the products to be dried pass, which apparatus is **characterised in that** it comprises at least one drying module (200, 200A, 200B, 300A, 300B) comprising:

 - a support surface (100, 100A, 306A, 306B) which receives the products to be dried (P),
 - a zone of contact (ZC, CS) with the products to be dried which is defined between the support surface (100) and a drying surface (210, 210A, 210B) fitted with a web of microfibre fringes (212, 212A, 212B, 310A, 310B) in the zone of contact (ZC, CS),
 - a moisture extractor (250, 250A, 350A, 350B) after the zone of contact (ZC, CS) in the running direction of the drying surface (210), for compressing the drying surface and capable of drawing the moisture therefrom.
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the drying surface (210) is constituted by a belt fitted with a web of microfibre fringes (212).
3. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the support surface (100) is a transport belt capable of moving at the same speed as the drying belt (210) in the zone of contact (ZC).
4. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the drying surface (210) is a sleeve carried by a cylinder (220A) driven in rotation.
5. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the moisture extractor (250) is a perforated cylinder (251) which rotates in contact with the drying surface (210) in order to compress it in a compression zone (ZA) in which the perforated cylinder (251) is connected to a vacuum source (252) for drawing off the moisture expressed by the drying surface (210) and contained therein.
6. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** it is composed of two drying modules (200A, 200B, 300A, 300B) arranged in a pair, each of which constitutes the support surface for the other in order to define between them a zone of contact (ZC) through which the products (P) to be dried pass.
7. Apparatus according to claim 6, **characterised in that** each drying module (300A, 300B) is a conveyor (301 A, 301 B) having a transport belt (302A, 302B) provided with a web of microfibre fringes (310A, 310B), the modules being mounted substantially parallel to one another, a lower module (300A) and an upper module (300B) above the lower module, the opposing belts of which define a zone of contact (ZC) in the form of a passage (CS), and with a control apparatus (10) which controls the running speed of the transport belts (302A, 302B), each belt other than that which defines the drying passage (CS) being equipped with a moisture extractor (250A, 250B).
8. Apparatus according to claim 7, **characterised in that** the spacing of the two modules (300A, 300B) of the apparatus (1C) is adjustable in order to define the height (e) of the drying passage (CS).
9. Apparatus according to claim 6, **characterised in that** the running speed (V1, V2) of each of the transport belts (302A, 302B) is controlled by the control apparatus (10).
10. Apparatus according to claim 7,

characterised in that

it is formed of a succession of elementary apparatuses each composed of two drying modules (300A, 300B) which are each formed by a conveyor having a transport belt (302A, 302B) provided with a web of microfibre fringes (310A, 310B), and which are mounted substantially parallel to one another, a lower module (300A) and an upper module (300B) above the lower module delimiting therewith a drying passage (CS), as well as a control apparatus which controls the running speed of the transport belts (302A, 302B) of each drying module, as well as a guide (12) for guiding the products from the outlet of one elementary apparatus to the inlet of the following elementary apparatus, these apparatuses mounted in series being located one behind the other or one above the other.

11. Apparatus according to claim 1,

characterised in that

the module (200) comprises a treatment device (260) for the dry drying surface (210) at the exit of the zone (ZA) in which moisture is drawn off.

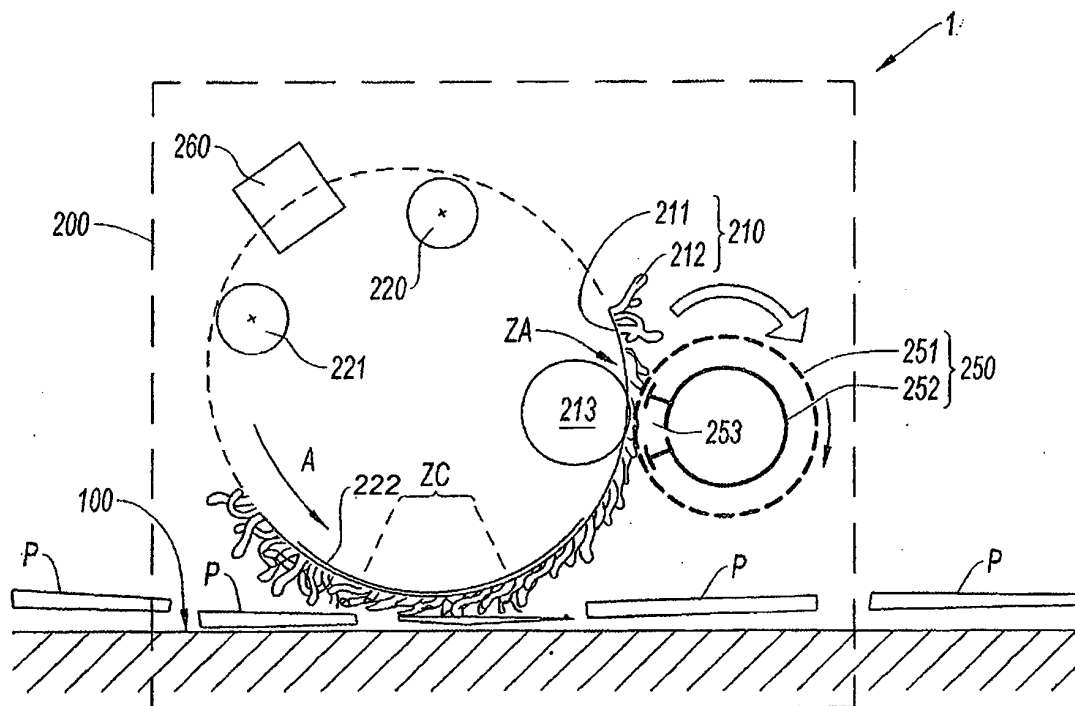


Fig. 1

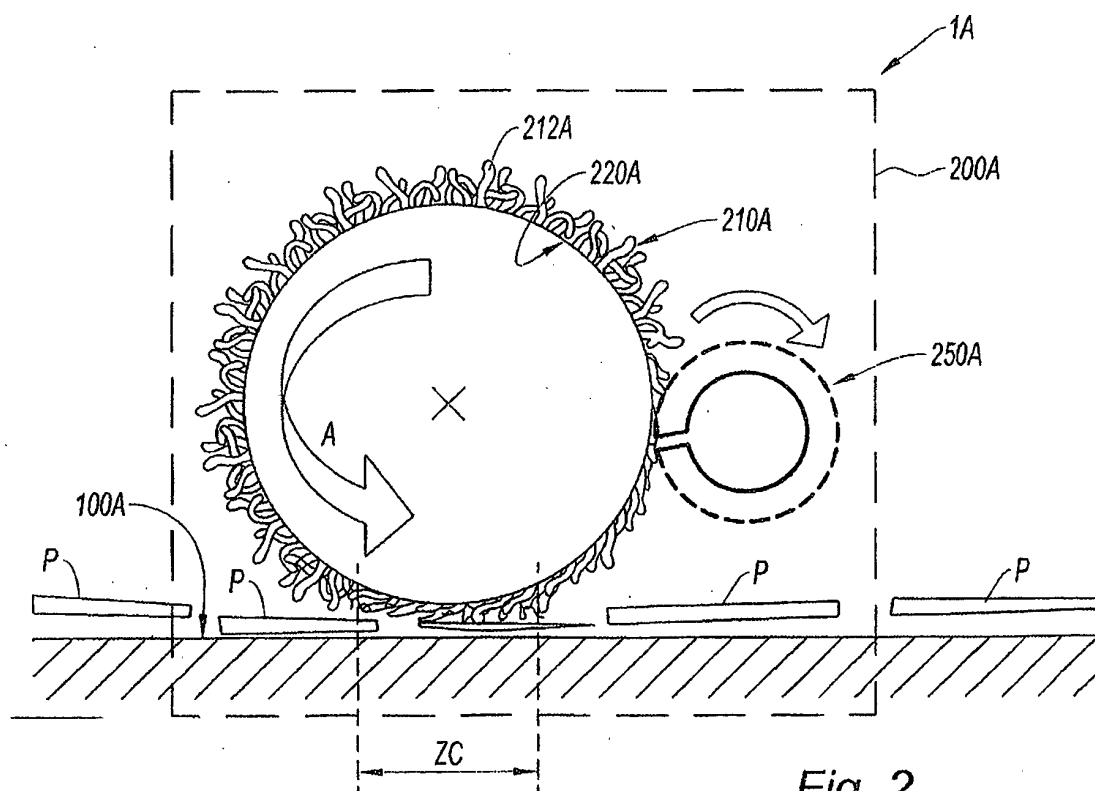


Fig. 2

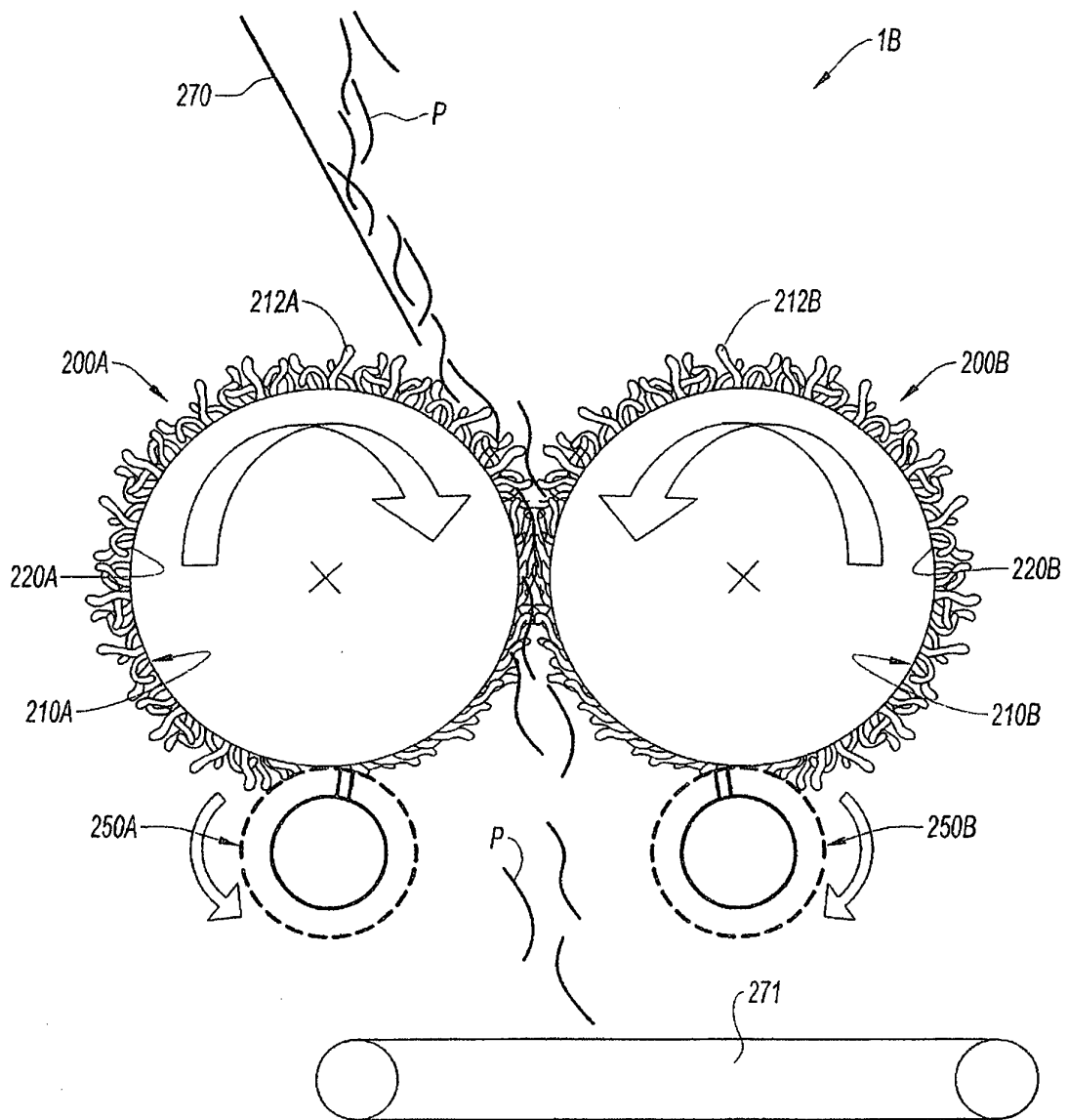


Fig. 3

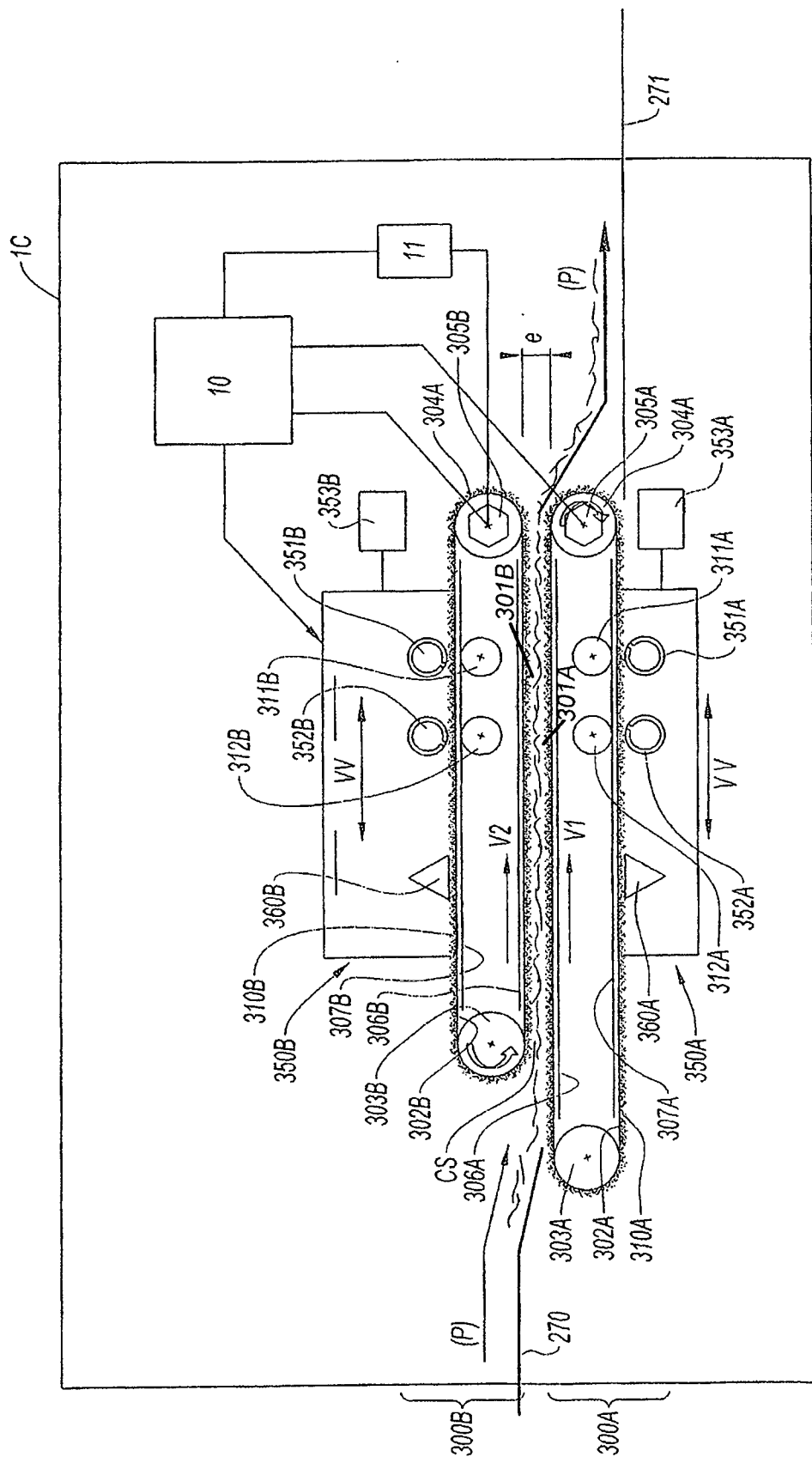


Fig. 4

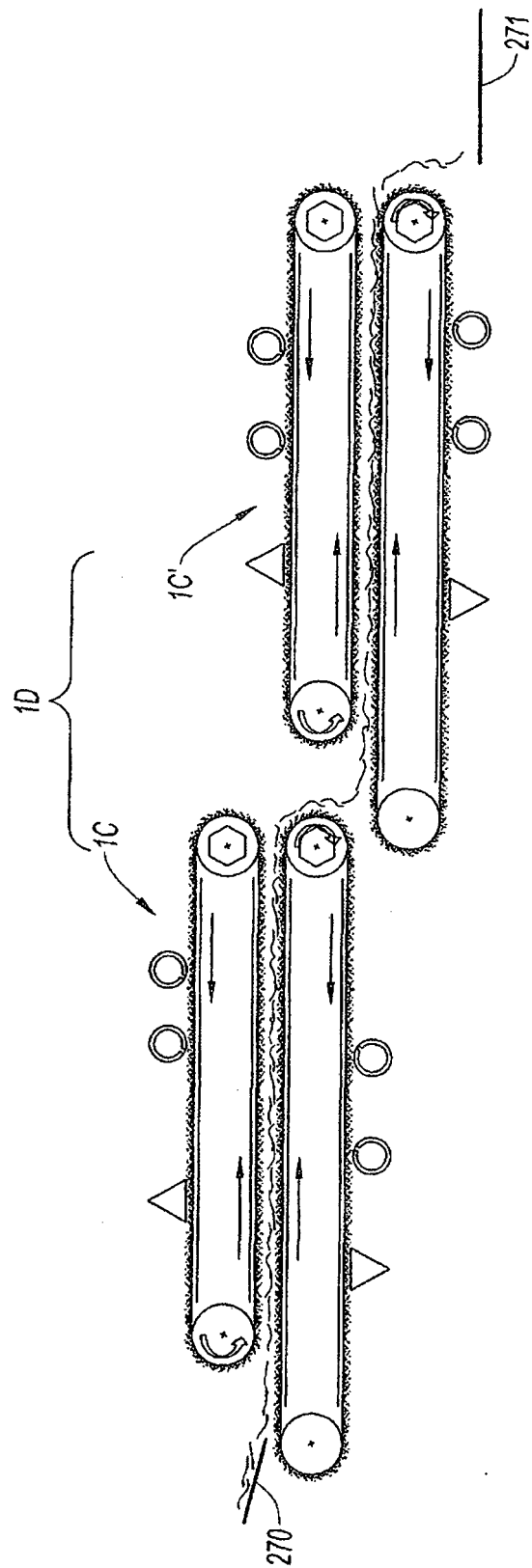


Fig. 5

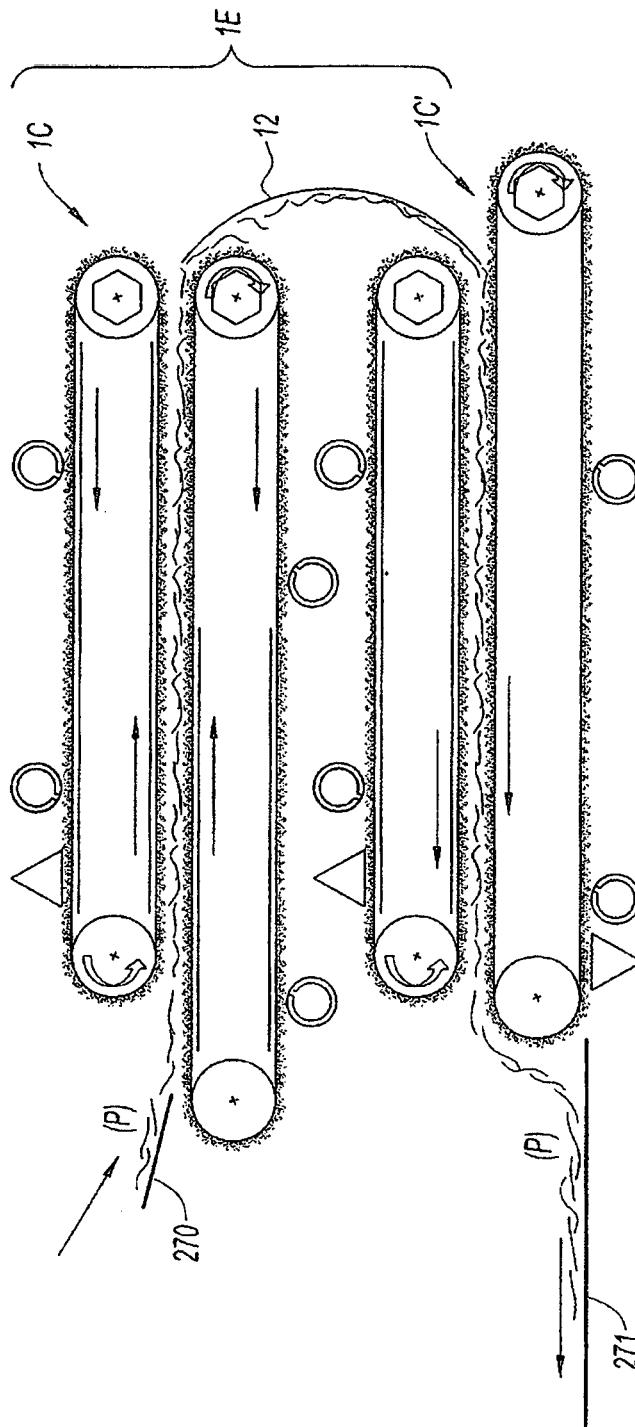


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 1928993 A [0006]
- US 5913590 A [0007]