

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 24.04.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.10.13 Bulletin 13/43.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : CLEIA Société par actions simplifiée
— FR.

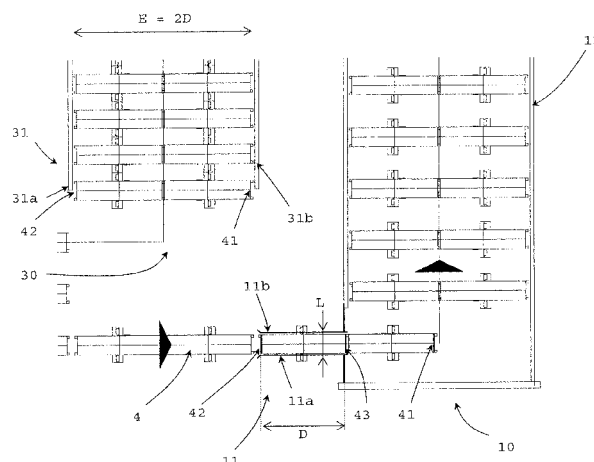
⑦② Inventeur(s) : PEAUDECERF MICHEL, BOISSIN-
VAL JEAN-CLAUDE et BIGEARD FRANK.

⑦③ Titulaire(s) : CLEIA Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

⑤④ INSTALLATION ET PROCEDE DE SECHAGE DE PRODUITS EN TERRE CUITE.

⑤⑦ La présente invention se rapporte à une installation de séchage de produits en terre cuite par un flux d'air de séchage, l'installation comprenant un séchoir et au moins un châssis (4) sur lequel est disposé au moins un dit produit, le séchoir comprenant une entrée (10) par laquelle arrive le châssis (4) portant le produit, une sortie (30) par laquelle sort le châssis avec le produit séché, au moins un canal aller (12) et un canal retour, parallèles l'un à l'autre, chaque canal possédant au moins une voie, des moyens d'entraînement du châssis pour qu'il chemine successivement par l'entrée (10), le canal aller (12), le canal retour et la sortie (30), des moyens de soufflage d'un flux d'air de séchage à contre courant du cheminement du châssis. L'entrée (10) comprend un sas (11) sans porte présentant au moins une première et une deuxième parois collaborant avec au moins deux plaques (42, 43) montées sur le châssis (4) pour favoriser une étanchéité à l'entrée du châssis.



Domaine technique

La présente invention se rapporte à une installation de séchage de produits en terre cuite.

- 5 Les produits considérés peuvent être de toute forme, par exemple tuile, ou brique creuse.

Le séchage est une des opérations délicates de fabrication de produits en céramique, par exemple en terre cuite.

- 10 Les produits obtenus après fabrication (et avant séchage et cuisson) sont appelés produits "verts". Ces produits verts, qui ont leur forme définitive, ne sont pas manipulables facilement car ils contiennent une grande quantité d'eau (généralement de 20 à 25% en poids des produits verts) et ont un comportement plastique. L'eau contenue dans de la terre
15 de carrière ou ajoutée en cours de fabrication a permis de mettre en forme les produits, mais cette eau doit être ensuite extraite pour qu'ils puissent passer à l'étape suivante : la cuisson sans risque de détérioration du produit pendant la montée en température.

Il est donc nécessaire de sécher ces produits avant de les cuire.

- 20 Lors du séchage, les produits vont subir un retrait, généralement de l'ordre de 5-6%, pour devenir des produits secs.

- Les molécules d'eau sont extraites des produits en phase liquide et passent dans l'air par évaporation (phase vapeur). La vitesse de séchage
25 des produits augmente avec la température de l'air et avec le débit de l'air sur les faces des produits (ainsi qu'à l'intérieur dans le cas de produits creux tels que des briques creuses).

- Lors du séchage, l'eau doit être éliminée de la masse argileuse (jusqu'à 2-3 % d'eau résiduelle en général) sans pour autant provoquer
30 des contraintes ou des déformations trop importantes dans les produits.

Cette étape nécessite donc une évacuation homogène de l'eau contenue dans le produit.

En pratique, toute l'eau doit être enlevée du produit dans un temps imposé par le cycle de séchage.

Plus le séchage est lent, plus le séchoir est volumineux donc cher.

En outre, il n'y a pas qu'un seul type d'eau à enlever du produit lors du séchage : on distingue l'eau colloïdale et l'eau d'interposition.

L'eau colloïdale désigne l'eau qui, lors de son évacuation, entraîne un retrait de la matière. En effet, les particules de matériau étant entourées d'eau, le séchage provoque un rapprochement de ces particules qui se traduit par une densification de la matière et une contraction (le retrait). Ce phénomène de retrait est donc d'autant plus important que le pourcentage d'eau de façonnage est élevé.

L'eau d'interposition est la part de l'eau contenue dans le produit qui est évacuée sans occasionner de retrait.

Le retrait dimensionnel est de l'ordre de 5 à 6%. Des retraits différents d'une partie du produit à l'autre (par un manque d'homogénéité du séchage) engendrent des contraintes, des déformations et parfois des fissures de séchage.

Les défauts sur les produits secs sont le plus souvent rédhibitoires pour la qualité finale du produit cuit (hors parfois certaines déformations...)

L'évacuation de l'eau colloïdale est la phase la plus critique du séchage car c'est pendant cette phase que le retrait a lieu (donc les risques de fissures).

Par ailleurs, l'air peut contenir beaucoup d'eau. Ainsi l'air ambiant (à 20°C et 50% d'humidité) contient 7 grammes d'eau par mètre cube (m³) d'air, il se sature (c'est-à-dire quand il contient 100% d'humidité : phénomène du point de rosée) avec 14 g d'eau par mètre cube. Le même air chauffé à 50°C se sature à plus de 70 g d'eau par mètre cube.

Un séchoir pour une usine de 300 tonnes de produits en terre cuite produites par jour dégage environ 60 tonnes d'eau sous forme de vapeur sortant des extractions.

5

Etat de la technique

On connaît déjà différents types de séchoirs rapides.

Les séchoirs dits « rapides » sont utilisés lorsque le produit et le matériau le permettent, c'est-à-dire que l'argile utilisée doit permettre un faible retrait et le produit doit présenter des parois fines.

10

Il existe principalement quatre types de séchoirs rapides :

15

- Le « Séchoir Bourgogne » : C'est, historiquement, le premier séchoir rapide industriel encore en activité. Basé sur le fonctionnement du séchoir « Grimal », il s'est différencié de celui-ci en passant d'un système de manutention de châssis hydraulique à un système mécanique. Le châssis est posé sur des rails. Le séchoir est divisé en deux canaux pouvant posséder plusieurs voies. Le flux d'air de séchage est à contre-courant des produits. Les produits sont positionnés sur les châssis à l'extérieur du séchoir. Le châssis rempli entre alors dans le séchoir par un transbordeur qui poussera les châssis déjà à l'intérieur du séchoir afin de déposer le nouveau châssis. Le changement de canal se fait à l'aide d'un autre transbordeur à l'intérieur même du séchoir.

20

25

- Le « Séchoir Anjou » : C'est un séchoir rapide reprenant le principe du « séchoir Bourgogne » mais les deux canaux sont cette fois-ci superposés (l'un au dessus de l'autre). Le séchoir est donc moins large mais plus haut. Historiquement, il remplace le séchoir « Univelox » en passant d'une manutention hydraulique par une manutention mécanique. Le

30

produit sera posé sur une balancelle suspendue par une chaîne.

- Le « Séchoir Laminaris » : C'est un séchoir reprenant le principe d'un « séchoir Bourgogne » mais proposant des brassages latéraux par rapport aux châssis.
- Le « Séchoir Technoflow » : C'est un séchoir reprenant le principe d'un « séchoir Anjou » mais proposant des brassages latéraux par rapport aux balancelles.

Un des objectifs de la présente invention est donc de proposer un séchoir rapide, permettant à la fois de réduire le temps de séchage et le volume du séchoir, et produire une qualité optimale de produits finis (limitation des rebuts) tout en limitant les coûts des équipements installés et de la maintenance de ces équipements.

Pour cela, est proposé, selon un premier aspect de l'invention, une installation de séchage de produits en terre cuite par un flux d'air de séchage, l'installation comprenant un séchoir et au moins un châssis sur lequel est disposé au moins un produit en terre cuite, le séchoir comprenant :

- une entrée par laquelle arrive le châssis portant le produit à sécher,
 - une sortie par laquelle sort le châssis avec le produit séché,
 - au moins un canal aller et un canal retour, parallèles l'un à l'autre, chaque canal possédant au moins une voie,
 - des moyens d'entraînement du châssis pour qu'il chemine successivement par l'entrée, le canal aller, le canal retour, et la sortie,
 - des moyens de soufflage d'un flux d'air de séchage à contre courant du cheminement du châssis,
- caractérisée en ce que l'entrée comprend un sas sans porte présentant au moins une première et une deuxième paroi collaborant avec au moins

deux plaques montées sur le châssis pour favoriser une étanchéité dans le séchoir même pendant l'entrée des châssis.

5 Un séchoir selon l'invention se base, de préférence, sur la structure d'un séchoir à canaux parallèles, dit « Bourgogne », comme présenté plus haut.

Le séchoir selon l'invention est, du point de vue du procédé, divisé de préférence en trois zones :

10 Une première zone, dite « zone humide », qui permet de mettre les produits en condition de séchage rapide. L'air de cette zone est chargée d'humidité et a une température à peine supérieure à celle ambiante (dans les conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire 20 °C environ). Cette zone se situe à l'entrée du séchoir et sur les premiers mètres du canal
15 aller.

Une deuxième zone, dite « zone de retrait », où le produit va perdre son eau colloïdale à l'origine du retrait. C'est la phase critique du séchage, où le risque de fissuration et de déformation est le plus élevé. Le produit circule dans une atmosphère où l'humidité décroît graduellement et la
20 température augmente graduellement. Cette zone se situe immédiatement après la « zone humide » jusqu'à la fin du canal aller, et continue dans la première partie du canal retour.

Une troisième zone, dite « zone de fin de séchage », qui est la zone suivant la fin de retrait du produit. Le produit possède à l'entrée de cette
25 zone ses dimensions sèches mais possède encore une dizaine de pourcent d'humidité (eau d'interposition). Le risque d'apparition de fissures étant moins grand, la température est alors augmentée plus rapidement. Cette zone se situe à la fin du canal retour.

30 Dans un « séchoir Bourgogne », l'ouverture d'une porte entraîne un changement aéraulique à l'intérieur du séchoir. A l'entrée, l'air ambiant va

s'engouffrer à l'intérieur, aspiré par les ventilateurs d'extraction. Les conditions à l'intérieur du séchoir seront donc soumises à des perturbations. Dans la « zone humide » (la première zone), l'humidité de l'air descendra. Dans la « zone de retrait » (la deuxième zone), la vitesse d'air sera aussi perturbée.

Une solution existant pour lutter contre ce phénomène est d'installer des ventilateurs à vitesse variable (pourvus de variateurs), pour diminuer la vitesse de rotation des ventilateurs lors de l'ouverture des portes. Mais cette solution est coûteuse et accroît le temps de séchage.

La présente invention supprime les portes d'entrée et de sortie du séchoir, ce qui diminue la perturbation du flux aéraulique lors de l'entrée et de la sortie des produits.

En outre, un tel système permet de s'affranchir de toute la mécanique et l'automatisme des portes, ce qui facilite la construction et la maintenance de l'installation.

A l'entrée du séchoir, la collaboration du sas avec les plaques du châssis permet de favoriser une étanchéité constante.

De préférence, le canal aller et le canal retour sont séparés par un virage comprenant un (dit) sas sans porte présentant au moins une première et une deuxième paroi collaborant avec au moins deux plaques montées sur le châssis.

L'étanchéité entre les canaux aller et retour est ainsi en partie assurée par la présence des plaques sur les châssis collaborant avec la première et la deuxième paroi du sas du virage.

Avantageusement, les deux plaques sont montées de manière fixe de chaque côté du châssis.

Et de préférence, le châssis comprend une plaque intermédiaire, fixe aussi, située entre les deux plaques situées de chaque côté du châssis, et, avantageusement, à égale distance de chacun des deux, ce qui permet de réduire les dimensions du séchoir par endroits.

5

Selon un mode avantageux de réalisation, les plaques du châssis sont parallèles aux parois du sas de sortie lors de la sortie du châssis.

10 Ainsi les châssis font face au flux d'air ce qui favorise le refroidissement des produits en sortie du séchoir.

A la sortie du séchoir, sans portes, l'air ambiant s'engouffre dans le séchoir aspiré par le recyclage parallèlement aux produits. Ce flux aérodynamique va rencontrer l'air d'admission arrivant, quant à lui perpendiculairement aux produits et va le redresser plus rapidement, rendant la fin de séchage plus efficace.

15

De plus, l'absence de portes en sortie permet un refroidissement des produits par l'air ambiant rendant le tri des produits secs plus confortable pour l'opérateur.

20 Un tel positionnement permet en outre à l'air extérieur au séchoir de s'engouffrer dans le canal retour du séchoir à travers le châssis, ce qui minimise les perturbations du flux d'air dans le canal retour.

25 Selon un autre mode avantageux de réalisation, les plaques du châssis sont orthogonales aux parois du sas d'entrée lors de l'entrée du châssis.

L'ajout de plaques sur les châssis positionnées orthogonalement aux parois du sas d'entrée rend étanche l'entrée des produits.

Les châssis passent ainsi le sas d'entrée de profil.

30

Et de la sorte, aucun flux d'air ne peut traverser le sas d'entrée.

Selon encore un autre mode avantageux de réalisation, les plaques du châssis sont orthogonales aux parois du sas du virage lorsque le châssis passe le virage.

- 5 De la même façon, les châssis passent le sas du virage de profil, de sorte qu'aucun flux d'air ne peut traverser le sas de virage, ce qui garanti l'indépendance des flux de séchage entre le canal aller et le canal retour.

Selon un exemple préférentiel de réalisation :

- 10 - deux plaques consécutives du châssis présentent une largeur L et sont éloignées d'une distance D l'une de l'autre,
- les parois du sas d'entrée et les parois du sas du virage sont éloignées d'une distance au moins égale à la largeur L des plaques,
- 15 - les parois du sas d'entrée et les parois du sas du virage ont une longueur au moins égale à la distance D définie entre deux plaques consécutives du châssis.

- 20 Les plaques du châssis collaborent ainsi directement avec les parois du sas d'entrée et du sas de virage. Aucune autre pièce n'est alors nécessaire ce qui facilite la construction de l'installation et la maintenance des éléments.

Selon un autre exemple préférentiel de réalisation :

- 25 - le châssis a une largeur E,
- et les parois du sas de sortie sont éloignées d'une distance au moins égale à la largeur E du châssis.

- 30 Dans le cas où deux plaques consécutives sont éloignées d'une distance D et que le châssis comprend une plaque intermédiaire à égale

distance des plaques situées de chaque côté du châssis, alors la largeur E est égale à 2D.

5 Les châssis passent ainsi le sas de sortie de face ce qui permet l'introduction de l'air extérieur dans le canal retour sans perturbation de la continuité, de la régularité, du flux de séchage existant dans le canal retour.

10 Avantageusement, l'installation comprend au moins un transbordeur continu, ledit transbordeur comprenant : un moteur servant de commande, un entraînement, une fin de course, et au moins une chaîne possédant des rails à intervalles réguliers.

15 Ces rails sont positionnés perpendiculairement à la chaîne et servent à recevoir les châssis. Ces derniers avancent au pas du transbordeur (appelé aussi convoyeur).

Avantageusement, au moins un premier transbordeur est situé au virage du séchoir.

20 Ce transbordeur reçoit les châssis du canal aller lorsque les châssis avancent par poussée de la rampe à cliquets, et les emmène devant le canal retour. Devant le canal retour, la rampe à cliquets prend les châssis et les fait avancer sur le canal retour.

25 Le canal aller est séparé du canal retour par un écartement régit par le pas du transbordeur continu.

L'étanchéité entre les canaux aller et retour est assurée par la présence de cet écartement et des plaques des châssis.

Ainsi la quantité et la qualité de l'air envoyé dans le canal aller est contrôlée.

30 Un deuxième, voire un troisième, transbordeur est avantageusement présent dans la zone de déchargement et de chargement des produits.

La combinaison de sas sans portes à l'entrée et au virage, avec les plaques d'étanchéité placées sur les châssis, et la présence du transbordeur continu dans le virage permet d'obtenir une étanchéité
5 constante à l'entrée et au virage du séchoir à tout instant du cycle de séchage, même lors des mouvements de châssis.

Le sas du virage, d'une longueur d'au moins un pas, avec les plaques d'étanchéité montées sur les châssis, servent à bloquer l'air entre les voies aller et retour, sur le même principe que le sas d'entrée.

10

De préférence, le transbordeur positionné à l'intérieur du séchoir, c'est-à-dire dans le virage, a son moteur situé à l'extérieur. La partie électrique du transbordeur n'est donc pas dans une atmosphère humide, ce qui rend l'installation plus sûre pour son utilisation et sa maintenance.

15

Avantageusement, au moins une voie d'un canal comprend une rampe à cliquets dont les cliquets seront disposés à pas variable selon la zone de séchage. . Cette rampe sera entraînée par un moteur situé en extérieur du séchoir via une crémaillère et une roue dentée. La rampe à
20 cliquets sert à pousser les châssis posés sur des rails.

Dans un « séchoir Bourgogne », les châssis avancent au même pas à l'intérieur du séchoir quelle que soit la zone du séchoir. En effet, les châssis à l'intérieur du séchoir sont poussés par l'arrivée d'un nouveau
25 châssis.

Dans le cas présent, les châssis avancent par un système de rampe à cliquets qui permet de régler les pas selon la zone de séchage.

Cette rampe est de préférence composée d'un système de commande, et de cliquets.

Le système de commande est de préférence constitué d'un moteur, d'un arbre de transmission, d'une crémaillère et d'une roue dentée pour l'entraînement de la crémaillère.

Les cliquets sont fixés sur la rampe, elle-même fixée à la crémaillère
 5 Le moteur est de préférence placé à l'extérieur du séchoir, pour un souci de sécurité et de maintenance, comme pour celui du transbordeur.

Le moteur a de préférence deux sens de rotation possible, ce qui permet à la crémaillère soit d'avancer soit de reculer, entraînant avec elle la rampe et les cliquets.

10 Un cliquet a de préférence deux positions, une position haute, dans laquelle, en s'appuyant contre le montant du châssis, il va pousser celui-ci vers l'avant, et une position basse, dans laquelle, le cliquet passera sous le montant du châssis lorsque la rampe reculera.

15 Dans la « zone humide » et dans la « zone de retrait », on laisse de préférence un espace entre les châssis pour que l'air puisse s'homogénéiser après la perturbation aéraulique créée par le châssis placé devant, dans le but d'améliorer la qualité de l'air au contact des produits.

Dans la « zone de fin de séchage », le retrait étant fini, on ressert de
 20 préférence l'espacement entre châssis, permettant un gain de place.

Est également proposé, selon un autre aspect de l'invention, un procédé de séchage de produits en terre cuite par une installation telle que définie précédemment, le procédé comprenant au moins les étapes
 25 suivantes, de préférence dans l'ordre annoncé :

- un premier robot positionne au moins une claie d'un châssis ;
- un deuxième robot place au moins un produit à sécher sur la claie du châssis ;
- 30 - le châssis entre dans le séchoir par le sas d'entrée ;
- le châssis sort du séchoir par le sas de sortie ;

- un troisième robot retire le produit séché de la claie du châssis.

Le premier, le deuxième et le troisième robot peuvent toutefois être
5 remplacés par seulement un ou deux robots assurant ces trois fonctions.

Et bien entendu, entre l'entrée et la sortie, le châssis suit le processus de séchage appliqué par le séchoir de l'installation telle que définie précédemment.

10 Dans une usine produisant plusieurs modèles, le changement de produit implique un long arrêt de la fabrication. Cet arrêt, nécessaire pour le changement de filière à la mouleuse mais aussi celui des supports de séchage (claies), est préjudiciable à l'équilibre du séchage rapide. En effet, on observe une chute de l'humidité dans la « zone humide », et une perte
15 de contrôle dans la prise de retrait.

Lorsque la fabrication reprend, ce changement de produit peut impacter l'équilibre du séchoir. Le flux aéraulique et les caractéristiques de l'air (température & humidité) changent à cause de la masse différente de produits sur les châssis.

20 Une modification de la hauteur de claies, de préférence par robot, se faisant en même temps que le chargement et le déchargement des produits, limite le temps d'arrêt lors d'un changement de produit.

De plus, les supports de séchage étant amovibles, l'on pourra installer un nombre variable de supports sur le châssis en fonction du
25 produit. Plus un produit sera lourd, moins l'on en chargera sur le châssis de séchage. Ce système permet d'avoir une même masse de produits à sécher par châssis, diminuant la perturbation du séchoir lorsque celui-ci possède différents types de produits.

Avantageusement, à l'aide d'un robot spécialement placé dans la
30 ligne de chargement des produits, l'on peut changer la disposition des supports amovibles.

En plaçant le nombre maximal de supports par châssis, et en laissant un, voire deux, support(s) sans produits, on évite une gestion de stock de support de séchage et son espace dédié. Ainsi, pour un même châssis et des mêmes claies de séchage, l'on pourra sécher des produits différents.

5

L'invention selon un exemple de réalisation sera mieux comprise et d'autres avantages pourront encore apparaître à l'homme du métier à la lecture de la description de l'exemple ci-dessous, illustré par des figures annexées, donnés à titre illustratif et nullement limitatif.

10

Brève description des figures

– La figure 1 représente une vue de dessus d'un séchoir selon l'invention.

15

– La figure 2 représente la zone A de la figure 1, à savoir l'entrée et la sortie du séchoir.

– La figure 3 représente la zone B de la figure 1, à savoir le virage du séchoir.

– La figure 4 représente des châssis sur le transbordeur continu dans le virage.

20

– La figure 5 représente en détail un châssis sur le transbordeur continu du virage.

– La figure 6 représente des châssis les uns derrière les autres sur une rampe à cliquets dans la première (canal aller) et la deuxième zone (canal retour) du séchoir, espacés entre eux.

25

– La figure 7 représente des châssis les uns derrière les autres sur une rampe à cliquets dans la troisième zone (canal retour) du séchoir, collés les uns aux autres.

– La figure 8 représente une vue de profil des transbordeurs continus de sortie de séchoir et d'entrée de séchoir.

30

– La figure 9 représente une vue de face d'un châssis rempli de produits en terre cuite,

- La figure 10 montre un cliquet passé sous le montant du châssis lorsque la rampe recule,
- La figure 11 représente une vue de face de la zone de dépilage et d'empilage par robots,
- 5 – et la figure 12 montre une réalisation de transbordeur continu 6 avec ici des rails des voies aller.

Une installation selon l'invention comprend un séchoir comme représenté par exemple sur la figure 1.

- 10 Un tel séchoir, de type « Séchoir Bourgogne » comprend :
- une entrée 10 avec un sas d'entrée 11 sans porte par où arrive au moins un châssis 4 avec un produit 5 à sécher,
 - un canal aller 12,
 - un virage 20 avec un sas 21 sans porte,
 - 15 - un canal retour 32, parallèle au canal aller 12
 - et une sortie 30 avec un sas 31 sans porte, par où sort le châssis 4 avec le produit 5 séché.

20 Dans l'exemple représenté, chaque canal ne comprend qu'une voie, c'est-à-dire un chemin de châssis.

25 Les produits 5 sont positionnés sur les châssis 4 à l'extérieur du séchoir. Le châssis 4 rempli entre alors dans le séchoir par un transbordeur (non représenté mais identique au transbordeur 6) qui poussera les châssis 4 déjà à l'intérieur du séchoir afin de déposer le nouveau châssis 4. Le changement de canal se fait à l'aide d'un autre transbordeur 6 à l'intérieur même du séchoir situé dans le virage 20.

30 Le canal aller 12 comprend une première zone de séchage 13 dite « zone humide » et une deuxième zone 14, première partie de la zone dite « zone de retrait » alors que le canal retour 32 comprend la seconde partie

de la deuxième zone 33, dite « zone de retrait », et une troisième zone 34 de séchage, dite « zone de fin de séchage ».

5 Le sens de circulation des châssis est représenté par des têtes de flèche noires et le sens du flux d'air pour le séchage est représenté par de fines flèches noires, à contre courant de la circulation des châssis.

10 Pour que les châssis 4 cheminent successivement par l'entrée 10, le canal aller 12, le canal retour 32 et la sortie 30, ils sont entraînés par des moyens d'entraînement 6, 7.

Le séchoir comprend en outre des moyens de soufflage 8 d'un flux d'air de séchage à contre courant du cheminement des châssis 4.

15 Chacun des sas 11, 21, 31 sans porte présente une première et une deuxième paroi (11a, 11b ; 21a, 21b ; 31a, 31b) collaborant avec au moins deux plaques 41, 42, 43 montées sur le châssis 4.

Avantageusement, les plaques 41, 42, 43 sont montées de manière fixe sur le châssis 4.

20 En outre, afin de réduire certaines dimensions du séchoir, le châssis présente avantageusement une plaque 41, 42 de chacun de ses côtés, ainsi qu'une plaque intermédiaire 43, de sorte que les parois des sas collaborent toujours avec deux plaques des châssis 4.

25 Un châssis 4 comprend aussi des claies, ou supports de séchage, 44 amovibles de sorte à pouvoir être positionnées selon le type de produit 5 à sécher reçu.

30 Pour assurer l'étanchéité au passage de chacun des sas 11, 21, 31, les plaques 41, 42, 43 des châssis 4, et les sas 11, 21, 31 présentent les dimensions relatives suivantes :

- les plaques 41, 42, 43 du châssis 4 présentent une largeur L (figure 6) et deux plaques consécutives (41, 43 ou 43, 42) sont éloignées d'une distance D (figure 4) l'une de l'autre,
- les parois 11a, 11b du sas d'entrée 11 et les parois 21a, 21b du sas du virage 21 sont éloignées d'une distance égale à la largeur L des plaques 41, 42,
- les parois 11a, 11b du sas d'entrée 11 et les parois 21a, 21b du sas du virage 21 ont une longueur au moins égale à la distance D définie entre deux plaques consécutives du châssis.

Les plaques 41, 42, 43 du châssis 4 collaborent ainsi directement avec les parois 11a, 11b et 21a, 21b du sas d'entrée 11 et du sas de virage 21. Aucune autre pièce n'est alors nécessaire ce qui facilite la construction de l'installation et la maintenance des éléments.

En outre :

- les plaques 41, 42 situées de chaque côté du châssis 4 sont éloignées d'une distance $2D$ l'une de l'autre, ce qui correspond, dans ce cas particulier à la largeur E du châssis,
- et les parois 31a, 31b du sas de sortie 31 sont éloignées d'une distance au moins égale à la distance $E=2D$ définie entre les plaques 41 et 42 du châssis 4.

Les châssis 4 passent ainsi le sas de sortie 31 de face ce qui permet l'introduction de l'air extérieur dans le canal retour sans perturbation de la continuité, de la régularité, du flux de séchage existant dans le canal retour.

A l'entrée du séchoir, la collaboration du sas 11 avec les plaques 41 ou 42, et 43 du châssis 4 permet de favoriser une étanchéité constante.

L'étanchéité entre les canaux aller 12 et retour 32 est en partie assurée par la présence des plaques 41 ou 42, et 43 sur les châssis 4 collaborant avec la première 21a et la deuxième 21b paroi du sas du virage 21.

5

Selon l'exemple représenté, on constate que les parois 31a et 31b du sas de sortie 31 sont les murs du séchoir formant la sortie 30 eux-mêmes, alors que les plaques des sas d'entrée 11 et de virage 21 sont des éléments distincts.

10

Ainsi, selon un autre mode de réalisation, les plaques des sas 11, 21, 31 pourraient être formées par les murs du séchoir eux-mêmes.

15

Les plaques 41, 42, 43 du châssis 4 sont orthogonales aux parois 11a, 11b du sas d'entrée 11 lors de l'entrée du châssis 4. L'ajout de plaques 41, 42, 43 sur les châssis 4 positionnées orthogonalement aux parois 11a, 11b du sas d'entrée 11 rend étanche l'entrée des produits 5.

Les châssis 4 passent ainsi le sas d'entrée 11 de profil.

Et de la sorte, aucun flux d'air ne peut traverser le sas d'entrée 11.

20

Selon l'exemple représenté, les plaques 41, 42, 43 du châssis 4 sont aussi orthogonales aux parois 21a, 21b du sas du virage 21 lorsque le châssis 4 passe le virage 20.

25

De la même façon, les châssis 4 passent le sas du virage 21 de profil, de sorte qu'aucun flux d'air ne peut traverser le sas de virage 21, ce qui garanti l'indépendance des flux de séchage entre le canal aller 12 et le canal retour 32.

Les plaques 41, 42, 43 du châssis 4 sont parallèles aux parois 31a, 31b du sas de sortie 31 lors de la sortie du châssis 4.

Ainsi les châssis 4 font face au flux d'air ce qui favorise le refroidissement des produits 5 en sortie du séchoir, rendant le tri des produits secs plus confortable pour l'opérateur.

5 L'un des moyens d'entraînement 6, 7 est un transbordeur continu 6 comprenant :

- un moteur servant de commande (non représenté),
- un entraînement (non représenté),
- un détecteur de fin de course 63 avec ses plaques de détection 64.

10 Lorsque la plaque de détection 64 arrive devant le détecteur 63, le moteur s'arrête et les rails 62 se trouvent devant les rails des voies aller (62a figure 12) et retour, permettant ainsi le chargement des châssis 4 sur le transbordeur 6 et le déchargement des châssis 4 sur la voie retour 32.

15 - et au moins une chaîne 61 possédant des rails 62 à intervalles réguliers (ou pas constants) .

Ces rails 62 sont positionnés perpendiculairement à la chaîne 61 et servent à recevoir les châssis 4. Ces derniers avancent au pas du
20 transbordeur.

Ce transbordeur 6 prend les châssis du canal aller 12 pour les emmener sur le canal retour 32.

25 Le canal aller 12 est séparé du canal retour 32 par un écartement régité par le pas du transbordeur continu 6.

L'étanchéité entre les canaux aller 12 et retour 32 est assurée par la présence de cet écartement et des plaques 41, 42, 43 des châssis 4.

30 La combinaison de sas 11, 21 sans portes à l'entrée 11 et au virage 21, avec les plaques d'étanchéité 41, 42, 43 placées sur les châssis 4, et la présence du transbordeur continu 6 dans le virage 20 permet d'obtenir

une étanchéité constante à l'entrée 10 et au virage 20 du séchoir à tout instant du cycle de séchage, même lors des mouvements de châssis 4.

Le sas du virage 21, d'une longueur d'au moins un pas, avec les plaques d'étanchéité 41, 42, 43 montées sur les châssis 4, servent à bloquer l'air entre les voies aller 12 et retour 32, sur le même principe que le sas d'entrée 11.

Les dimensions D entre deux plaques 41, 42, 43 consécutives et le pas du transbordeur continu 6 sont donc étroitement liés pour assurer cette étanchéité.

10

De préférence, le transbordeur 6 a son moteur situé à l'extérieur (non représenté). La partie électrique du transbordeur n'est donc pas dans une atmosphère humide, ce qui rend l'installation plus sûre pour son utilisation et sa maintenance.

15

Le canal aller 12 et le canal retour 32 comprennent chacun un jeu de rails et une rampe à cliquets 7 à pas variable selon la zone de séchage entraînée par un moteur situé en extérieur du séchoir (non représenté). La rampe à cliquets sert à pousser les châssis posés sur des rails.

20

Un système de rampe à cliquets 7 permet de régler les pas selon la zone de séchage.

Cette rampe 7 est composée de trois principaux éléments : le système de commande 71, la rampe à cliquets 72 et les cliquets 73 (voir notamment figure 12).

25

Le système de commande 71 est de préférence constitué d'un moteur 711, d'un arbre de transmission (711a ; figure 12), d'une crémaillère 712 et d'une roue dentée 713 pour l'entraînement de la crémaillère 712.

Le moteur 711 est aussi de préférence placé à l'extérieur du séchoir, pour un souci de sécurité et de maintenance, comme pour celui du transbordeur.

Le moteur 711 a deux sens de rotation possible, ce qui permet à la
5 crémaillère soit d'avancer soit de reculer, entraînant avec elle les cliquets 73.

Le cliquet 73 a deux positions, une position haute (figures 6, 7), dans laquelle, en s'appuyant contre le montant 45 du châssis 4, il va pousser celui-ci vers l'avant, et une position basse, dans laquelle, le cliquet passe
10 sous le montant 45 du châssis 4 lorsque la rampe recule, comme l'illustre la figure 10.

Dans la « zone humide » 13 et dans la « zone de retrait » 33, on laisse de préférence un espace entre les châssis 4 pour que l'air puisse s'homogénéiser après la perturbation aéraulique créée par le châssis 4
15 placé devant, dans le but d'améliorer la qualité de l'air au contact des produits 5.

Dans la « zone de fin de séchage » 34, le retrait étant fini, on ressert de préférence l'espacement entre châssis 4, permettant un gain de place.

La figure 11 présente les robots : Le châssis 4 contenant les produits
20 secs 5 arrive à la sortie du séchoir à la zone de déchargement –
chargement 8. Le robot de déchargement 81 prend les produits 5 et les dépose sur le poste de déchargement 84. Le châssis (4) déchargé à l'aide du transbordeur (6), va dans la zone de changement de claie, où, s'il y a besoin, le robot 82 va disposer les claies (44) pour le chargement d'un
25 nouveau produit. Le transbordeur (6) va ensuite amener le châssis (4) devant le robot de chargement 83 qui va prendre le produit vert (5) du poste de chargement 85 et le poser sur le châssis (4).

REVENDICATIONS

1. Installation de séchage de produits (5) en terre cuite par un flux d'air de séchage, l'installation comprenant un séchoir et au moins un châssis (4) sur lequel est disposé au moins un produit (5) en terre cuite, le séchoir comprenant :

 - une entrée (10) par laquelle arrive le châssis (4) portant le produit (5) à sécher,
 - une sortie (30) par laquelle sort le châssis (4) avec le produit (5) séché,
 - au moins un canal aller (12) et un canal retour (32), parallèles l'un à l'autre, chaque canal (12, 32) possédant au moins une voie,
 - des moyens d'entraînement (6, 7) du châssis pour qu'il chemine successivement par l'entrée (10), le canal aller (12), le canal retour (32), et la sortie (30),
 - des moyens de soufflage (8) d'un flux d'air de séchage à contre courant du cheminement du châssis (4),

caractérisée en ce que l'entrée (10) comprend un sas (11) sans porte présentant au moins une première et une deuxième parois (11a, 11b ; 31a, 31b) collaborant avec au moins deux plaques (41, 42, 43) montées sur le châssis (4) pour favoriser une étanchéité à l'entrée du châssis (4).
2. Installation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le canal aller (12) et le canal retour (32) sont séparés par un virage (20) comprenant un dit sas (21) sans porte présentant au moins une première et une deuxième parois (21a, 21b) collaborant avec au moins deux plaques (41, 42, 43) montées sur le châssis.

3. Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les plaques (41, 42, 43) du châssis (4) sont parallèles aux parois (31a, 31b) du sas de sortie (31) lors de la sortie du châssis (4).
- 5 4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les plaques (41, 42, 43) du châssis (4) sont orthogonales aux parois (11a, 11b) du sas d'entrée (11) lors de l'entrée du châssis (4).
- 10 5. Installation selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les plaques (41, 42, 43) du châssis (4) sont orthogonales aux parois (21a, 21b) du sas du virage (21) lorsque le châssis (4) passe le virage (20).
- 15 6. Installation selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que deux plaques (41, 42, 43) consécutives du châssis (4) présentent une largeur L et sont éloignées d'une distance D l'une de l'autre, et en ce que les parois (11a, 11b) du sas d'entrée (11) et les parois (21a, 21b) du sas du virage (21) sont éloignées d'une distance égale à la largeur L des plaques (41, 42, 43), et en ce que les parois (11a, 11b) du sas d'entrée (11) et les parois (21a, 21b) du sas du virage (21) ont une longueur au moins égale à la distance D définie entre deux plaques (41, 42, 43) consécutives du châssis (4).
- 20 7. Installation selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le châssis (4) a une largeur E, et en ce que les parois (31a, 31b) du sas de sortie (31) sont éloignées d'une distance au moins égale à la largeur E du châssis (4).
- 25 8. Installation selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un transbordeur continu (6), ledit transbordeur (6) comprenant : un moteur servant de commande, un
- 30

entraînement, une fin de course à contact immédiat et au moins une chaîne (61) possédant des rails (62) à intervalles réguliers.

- 5 9. Installation selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que au moins une voie d'un canal (12, 32) comprend une rampe à cliquets (7) à pas variable selon la zone de séchage entraînée par un moteur (711) situé en extérieur du séchoir et servant à pousser le(s) châssis.
- 10 10. Procédé de séchage de produits (5) en terre cuite par une installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le procédé comprend au moins les étapes suivantes :

 - un premier robot positionne au moins une claie (44) d'un châssis (4) ;
 - 15 - un deuxième robot place au moins un produit (5) à sécher sur la claie (44) du châssis (4) ;
 - le châssis (4) entre dans le séchoir par le sas d'entrée (11) ;
 - le châssis (4) sort du séchoir par le sas de sortie (31) ;
 - 20 - un troisième robot retire le produit (5) séché de la claie (44) du châssis (4).

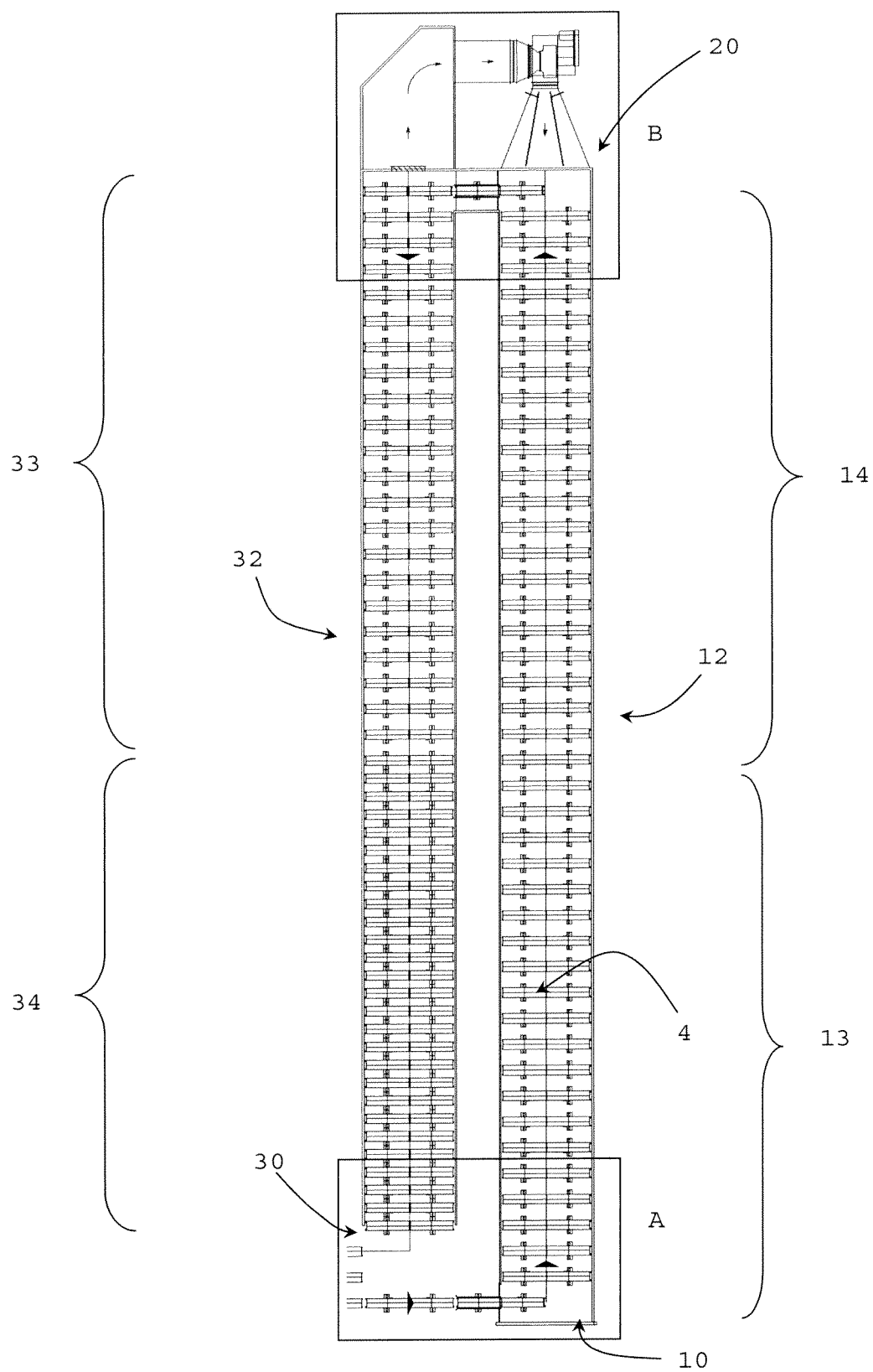
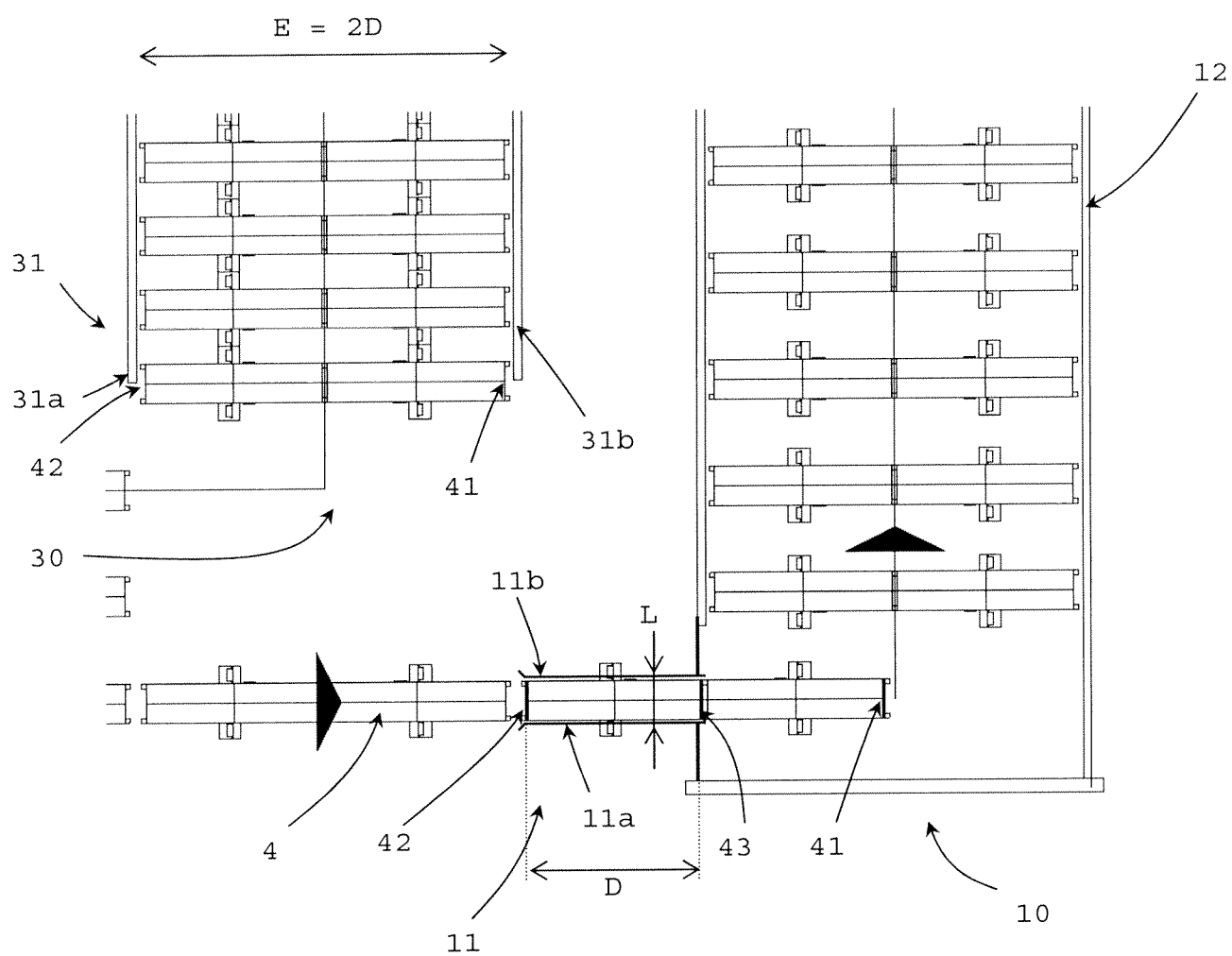
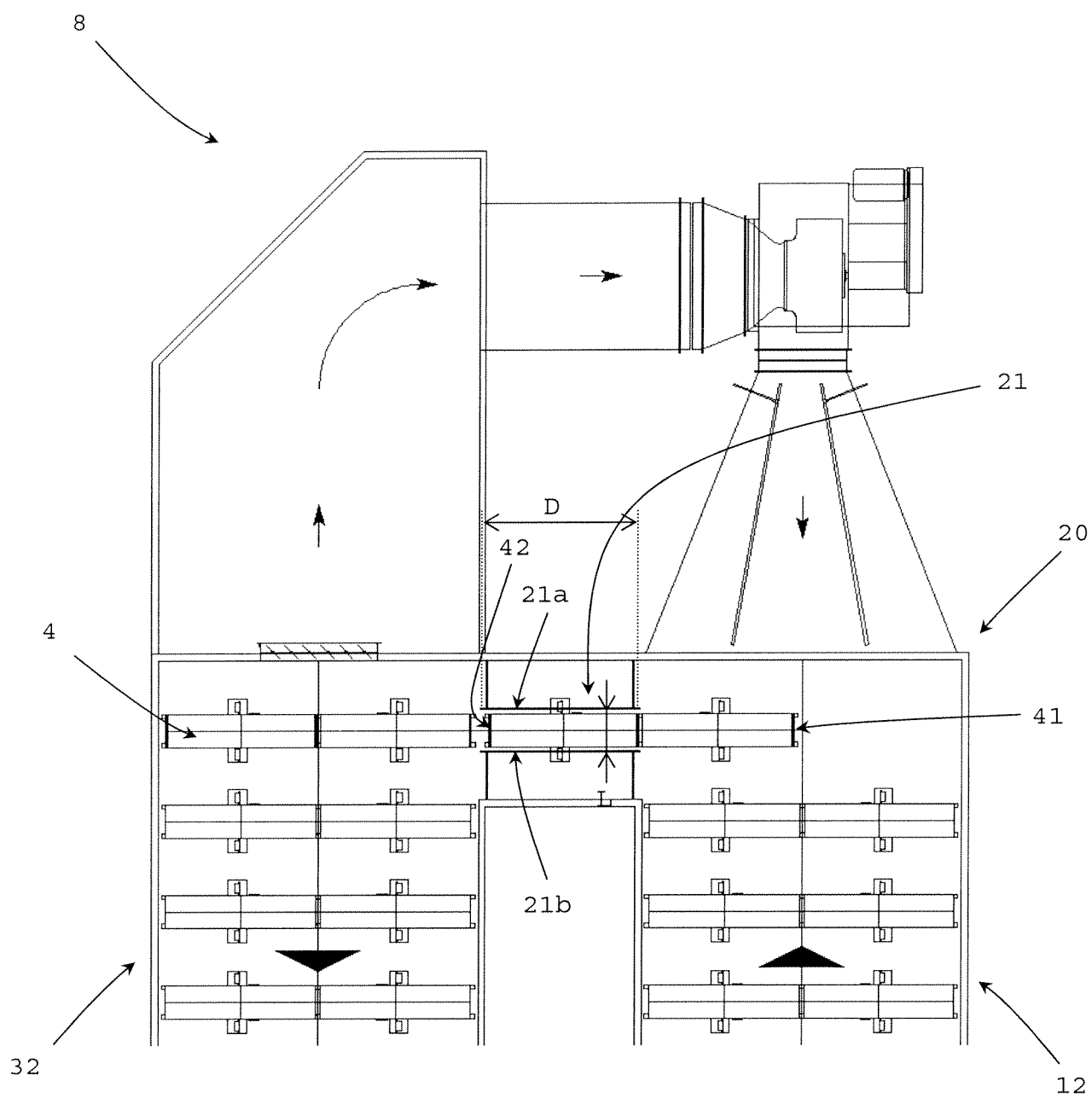


Figure 1



A

Figure 2



B

Figure 3

4/9

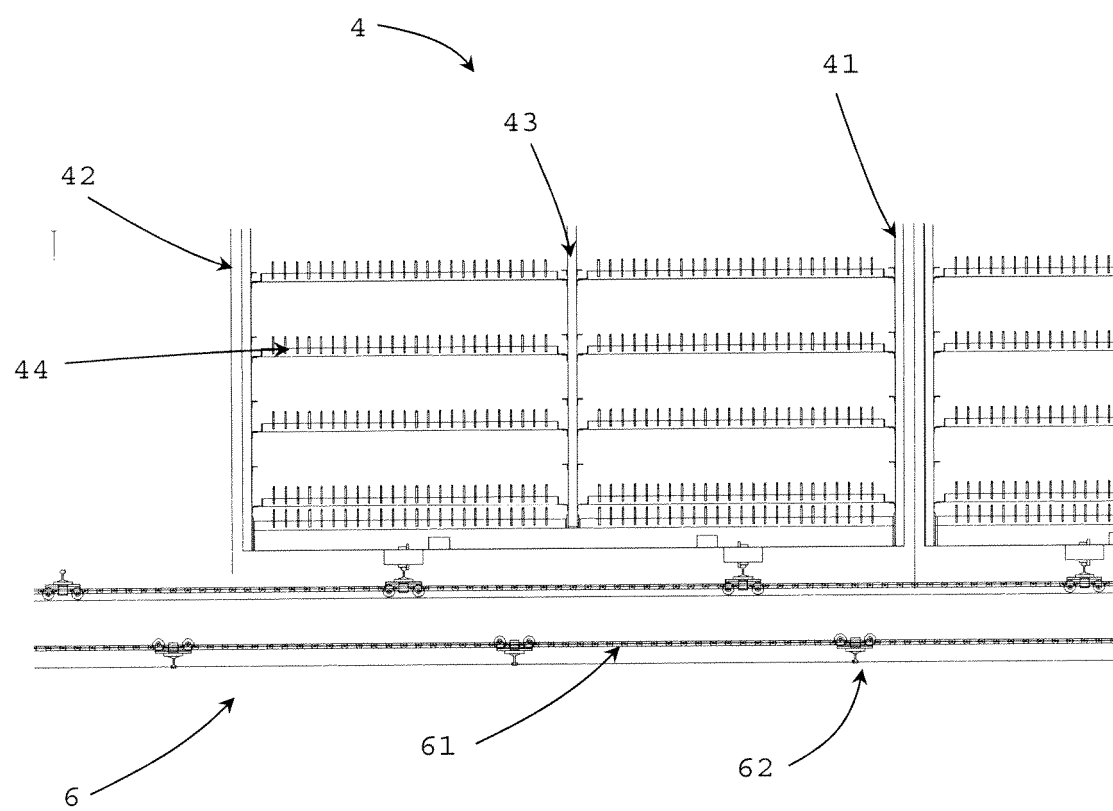
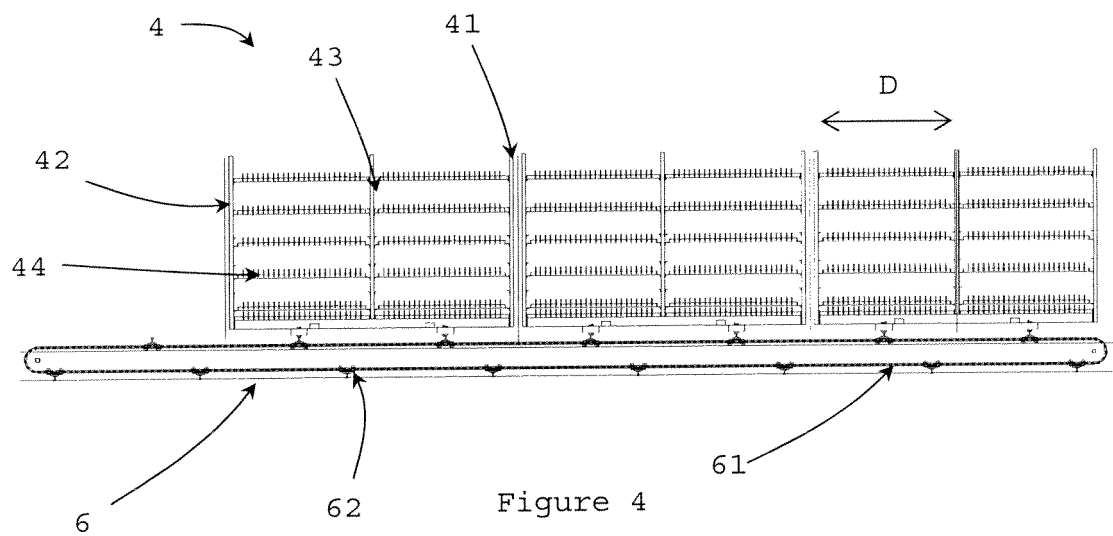
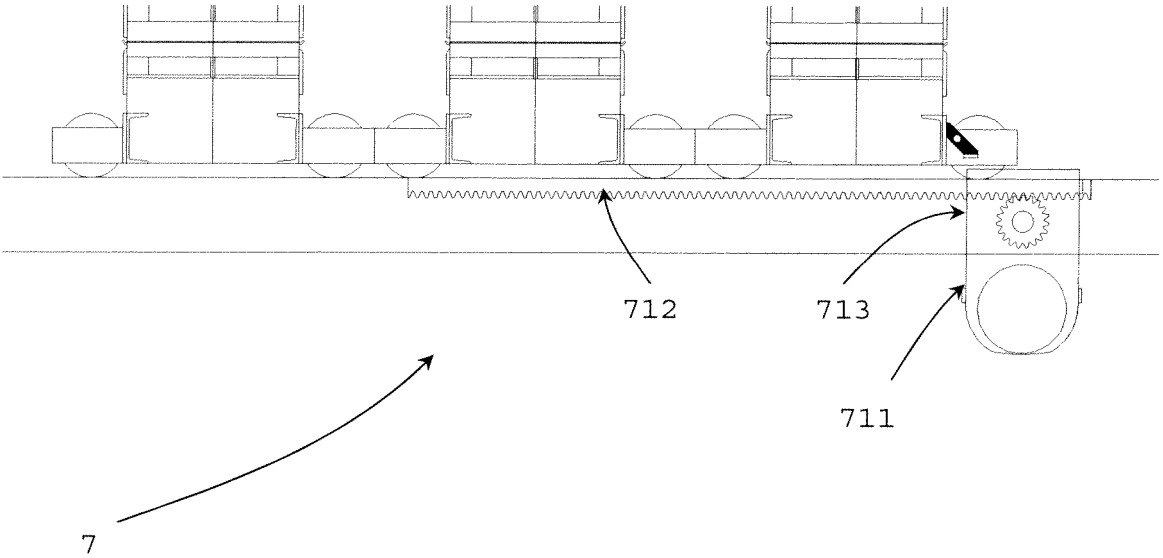
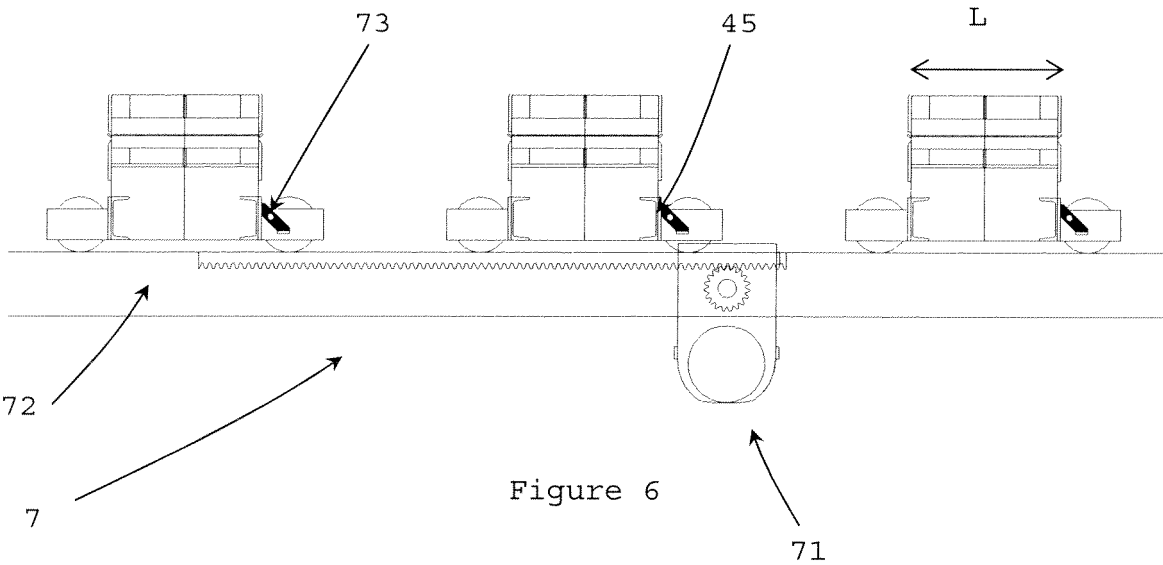


Figure 5



6/9

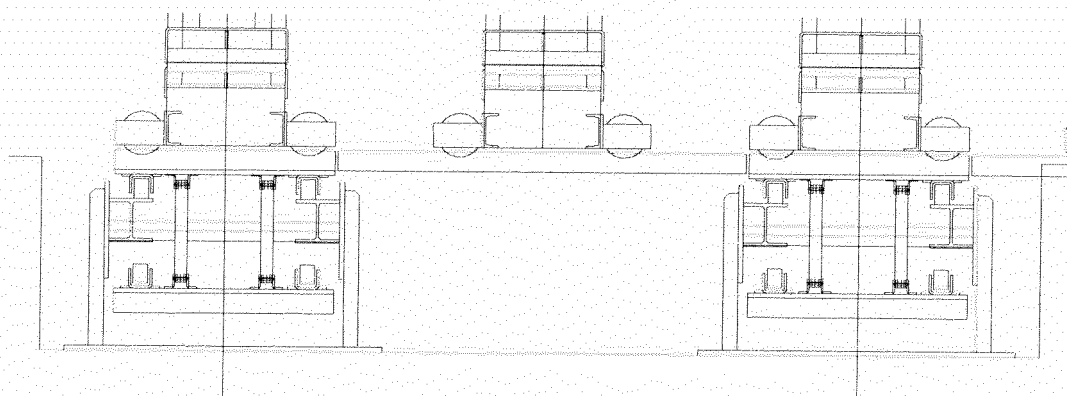


Figure 8

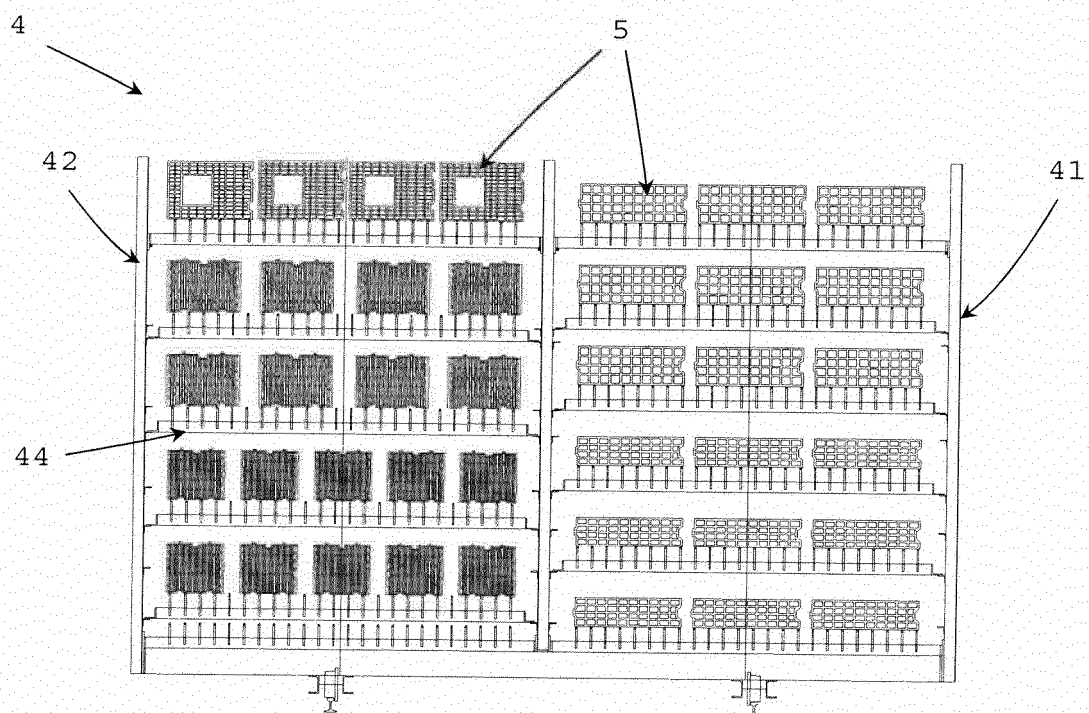


Figure 9

7/9

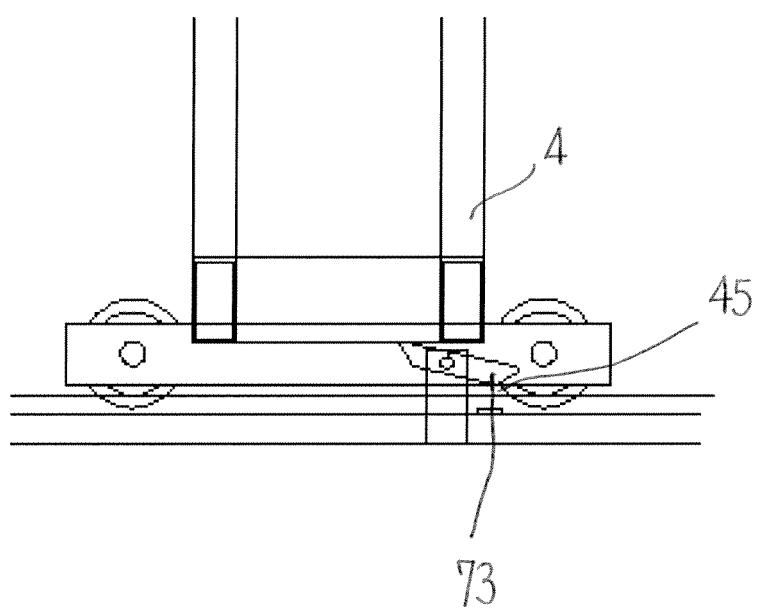


Figure 10

8/9

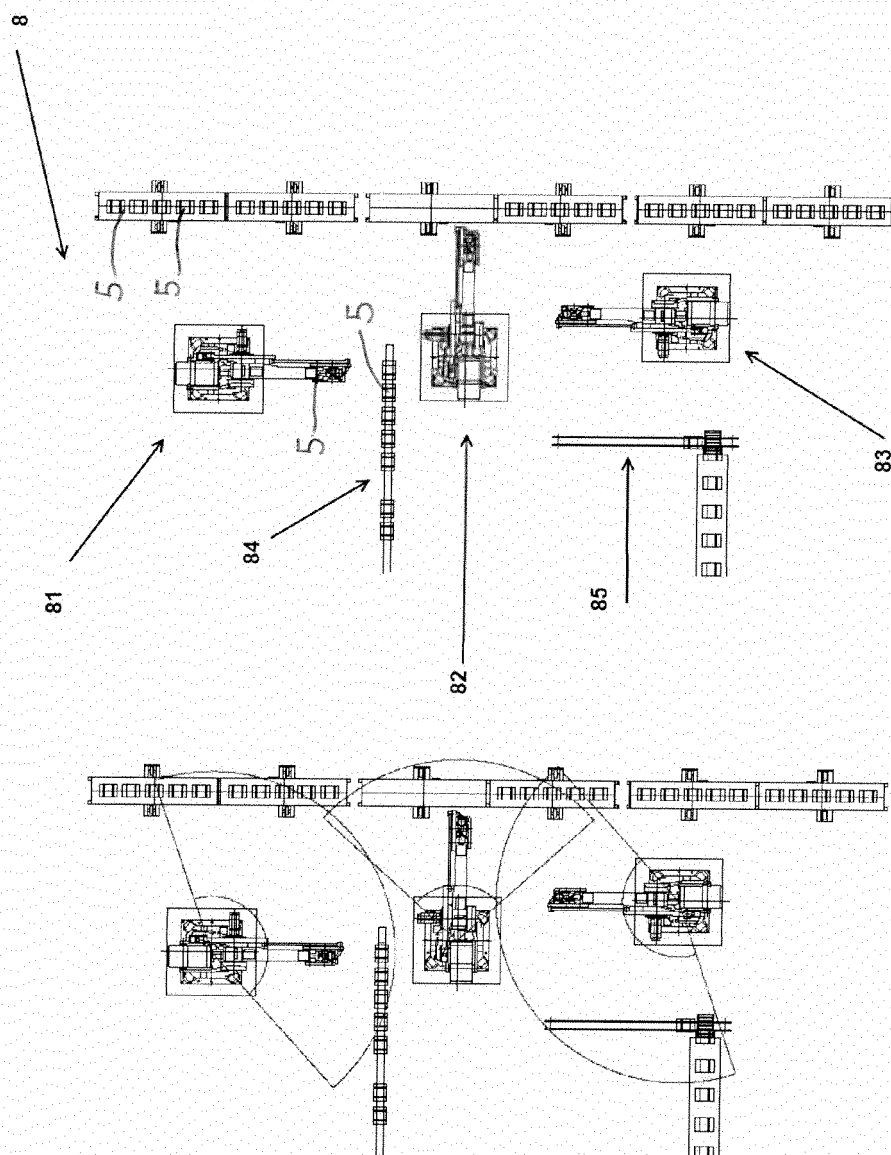


Figure 11

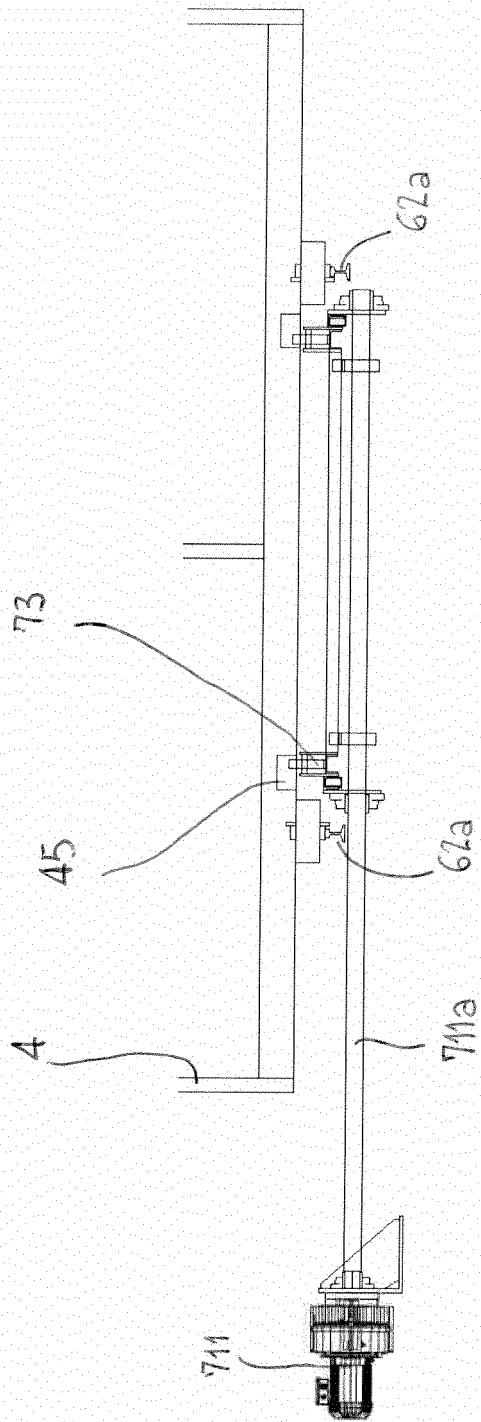


Figure 12



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 764930
FR 1253732

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 942 870 A1 (LEREBOURG MICHEL [FR]; VEGNADUZZO ANDRE [FR]) 10 septembre 2010 (2010-09-10)	1-9	F26B15/12
Y	* figure 1 * * page 4, ligne 19 - page 6, ligne 34 *	10	
Y	FR 2 731 783 A1 (CERIC [FR]) 20 septembre 1996 (1996-09-20)	10	
A	* figure 7 * * page 4, ligne 23 - page 5, ligne 36 *	1,8	
A	FR 2 672 971 A1 (ELECT MECA ET CONST [FR]) 21 août 1992 (1992-08-21)	1,2,8,10	
	* figure 5 * * page 6, ligne 33 - page 8, ligne 35 *		
A	FR 2 731 782 A1 (CERIC [FR]) 20 septembre 1996 (1996-09-20)	1,10	
	* figures 7-10 * * page 7, ligne 33 - page 9, ligne 8 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F26B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 janvier 2013		Etienne, Nicolas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1253732 FA 764930

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-01-2013**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2942870	A1	10-09-2010	CN	102422110 A	18-04-2012
			CO	6440565 A2	15-05-2012
			EP	2382433 A1	02-11-2011
			FR	2942870 A1	10-09-2010
			MA	33110 B1	01-03-2012
			PE	09122012 A1	23-07-2012
			WO	2010103197 A1	16-09-2010

FR 2731783	A1	20-09-1996	AT	181415 T	15-07-1999
			DE	69602863 D1	22-07-1999
			DE	69602863 T2	27-01-2000
			EP	0732558 A1	18-09-1996
			FR	2731783 A1	20-09-1996

FR 2672971	A1	21-08-1992	AUCUN		

FR 2731782	A1	20-09-1996	AT	182672 T	15-08-1999
			DE	69603391 D1	02-09-1999
			DE	69603391 T2	06-04-2000
			EP	0732559 A1	18-09-1996
			FR	2731782 A1	20-09-1996
