



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**21.12.2022 Bulletin 2022/51**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**F26B 3/06 (2006.01) F26B 17/00 (2006.01)**  
**F26B 17/26 (2006.01) F26B 21/00 (2006.01)**  
**F26B 25/10 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **22179314.4**

(22) Date de dépôt: **15.06.2022**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**F26B 17/006; F26B 3/06; F26B 17/26;**  
**F26B 21/004; F26B 25/10**

(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**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
 Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

• **LAZRAG, Mouna**  
**31140 LAUNAGUET (FR)**

(74) Mandataire: **Macquet, Christophe**  
**Macquet & Associés**  
**Arche des Dolines**  
**7, rue Soutrane**  
**06560 Sophia Antipolis (FR)**

(30) Priorité: **15.06.2021 FR 2106302**

Remarques:

Une requête en rectification de dessins a été présentée conformément à la règle 139 CBE. Il sera statué sur cette requête au cours de la procédure engagée devant la division d'examen (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-V, 3.).

(71) Demandeur: **Mini Green Power**  
**83400 Hyères (FR)**

(72) Inventeurs:  
 • **RIONDEL, Jean**  
**83400 HYERES (FR)**

(54) **DISPOSITIF DE SECHAGE UNIVERSEL A ETAGES, AUTONOME, AVEC SYSTEME DE PROTECTION INCENDIE, ADAPTE A DES BOUES ET DES MATIERES SOLIDES HUMIDES**

(57) L'invention concerne une installation de séchage de matières solides humides une installation de séchage de matériaux humides comprenant une unité (1) de production de gaz chaud et sec, et un sécheur (2). L'unité (1) de production de gaz chaud et sec comprend une arrivée de gaz extérieur et un système de pressurisation du gaz chaud et sec (11) assurant la circulation

d'un gaz chaud et sec produit dans l'unité (1) de production de gaz chaud et sec vers le sécheur (2). Le sécheur (2) comprend au moins deux étages superposés de séchage de matériaux humides, un étage supérieur (21) et un étage inférieur (22), chaque étage comprenant un caisson de gaz chaud et sec (24), un fond mouvant (25) et un compartiment de gaz tiède et humide (26).

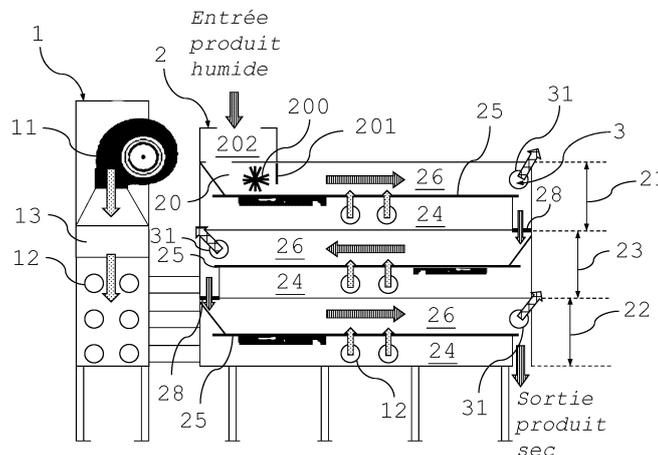


FIG. 1A

## Description

### DOMAINE DE L'INVENTION

**[0001]** La présente invention concerne le domaine du séchage de matériaux solides humides ou de boues et plus particulièrement les installations de séchage à gaz chaud et sec, par exemple de l'air chaud et sec ou de la vapeur surchauffée.

### ART ANTERIEUR

**[0002]** L'utilisation de certains matériaux solides comme matières premières est difficile quand leur humidité est plus élevée que requis. Grâce à un processus de séchage, l'humidité peut être largement diminuée.

**[0003]** Dans les unités de séchage complètes de l'art antérieur, on trouve une unité de production de gaz chaud et sec, par exemple d'air chaud et sec ou de la vapeur surchauffée, qui permet de chauffer le gaz, grâce à une source de chaleur qui peut être des fumées de combustion, ou toute autre source de chaleur. Ce gaz est envoyé vers la matière à sécher grâce à un système de soufflage ou de détente, si le gaz chaud et sec est sous pression. Le matériau à sécher est acheminé à la boîte de réception du produit qui permet ensuite de le faire avancer de manière continue et de le répartir aux différents étages du sécheur où circule le gaz chaud et sec. Le matériau sec est ensuite évacué du sécheur pour être stocké ou transporté. Le gaz humide est évacué des différents étages de sécheur.

**[0004]** Bien que ces types d'unité de séchage se ressemblent et apparaissent complètes, la plupart manquent d'éléments essentiels permettant un procédé de séchage efficace et sécurisé contre l'incendie. Ceci entraîne des inconvénients majeurs :

- une grande perte d'énergie à cause de fuites de gaz chaud et sec à travers le sécheur et les convoyeurs amont et aval, ce qui engendre un rendement de séchage plus faible que le rendement qu'on pourrait atteindre avec cette invention,
- une régulation de séchage très compliquée qui dépend essentiellement de l'humidité du produit sec nécessitant un suivi permanent de cette humidité à l'aide de capteurs d'humidité spécifiques qui sont généralement très coûteux et peu fiables,
- une présence d'un opérateur en permanence pour contrôler le fonctionnement du sécheur, ce qui augmente le coût d'exploitation du sécheur,
- un manque de sécurité vis-à-vis des incendies à cause d'un risque d'inflammation du produit et des émissions de vapeurs toxiques ou malodorantes,
- des problèmes de colmatage du produit dans des convoyeurs d'entrée, en particulier en cas d'humidité très importante, comme par exemple avec des boues, ou de blocage de matière dans ces convoyeurs dans le cas de matériaux de grosses tailles

comme les plaquettes forestières de granulométrie importante,

- un séchage de matières solides non satisfaisant, autrement dit, lorsque l'humidité du produit séché ne correspond pas à la valeur désirée, ce problème pouvant être généré par tous les problèmes mentionnés ci-dessus.

**[0005]** La présente invention vient améliorer la situation en matière d'installation de séchage de matériaux humides.

**[0006]** Plus particulièrement, un problème technique que se propose de résoudre l'invention est d'améliorer le séchage de matériaux humides, notamment en termes d'efficacité de séchage, d'énergie dépensée pour le séchage, de régulation du séchage, de prévention du risque incendie, d'entretien de l'installation et d'autonomie du fonctionnement de l'installation.

### RESUME DE L'INVENTION

**[0007]** Une solution de l'invention à ce problème posé a pour objet une installation de séchage de matériaux humides comprenant une unité de production de gaz chaud et sec, et un sécheur, l'unité de production de gaz chaud et sec comprenant une arrivée de gaz extérieur et un système de pressurisation du gaz chaud et sec assurant la circulation d'un gaz chaud et sec produit dans l'unité de production de gaz chaud et sec vers le sécheur ; le sécheur comprenant au moins deux étages superposés de séchage de matériaux humides, un étage supérieur et un étage inférieur, chaque étage comprenant un caisson de gaz chaud et sec, un fond mouvant et un compartiment de gaz tiède et humide ; ledit caisson de gaz chaud et sec étant en communication aéraulique avec l'unité de production de gaz chaud et sec grâce à au moins une gaine d'admission guidant le gaz chaud et sec de l'unité de production de gaz chaud et sec vers le caisson de gaz chaud et sec ; ledit fond mouvant surmontant le caisson de gaz chaud et sec, et comportant des lattes mobiles pour le convoyage des matériaux humides, lesdites lattes étant munies d'orifices pour la distribution de gaz chaud et sec dans le caisson de gaz chaud et sec vers les matériaux humides ; et ledit compartiment de gaz tiède et humide, surmontant le fond mouvant, et étant en communication aéraulique avec le caisson de gaz chaud et sec par lesdits orifices, pour le transit d'un gaz tiède et humide, après la traversée des matériaux humides, vers l'extérieur du sécheur ; caractérisée en ce que le compartiment de gaz tiède et humide de chaque étage est muni d'une bouche d'extraction du gaz tiède et humide, et en ce que l'étage supérieur présente une ouverture pour une admission des matériaux humides du compartiment de gaz tiède et humide de l'étage supérieur dans le compartiment de gaz tiède et humide de l'étage du dessous, par gravité.

**[0008]** L'installation de séchage de l'invention permet en particulier l'amélioration du séchage des matériaux

humides en apportant de l'étanchéité entre les étages du sécheur. En effet, en limitant la remontée de gaz tiède et humide à travers les étages du sécheur, le rendement de séchage des matériaux est amélioré.

**[0009]** De manière avantageuse, - l'ouverture est une trappe à abattant, rotative ou à glissière, permettant de limiter des remontées de gaz tiède et humide d'un étage à un autre ; - l'installation de séchage comprend en outre un système de convoyage d'entrée des matériaux humides, assurant l'alimentation du sécheur en matériaux humides à l'étage supérieur du sécheur ; et/ou un système de convoyage de sortie de matériaux séchés, assurant l'évacuation des matériaux séchés en sortie de l'étage inférieur ; - le sécheur comprend en outre un système de contrôle commande permettant le contrôle de dispositifs de régulation et l'acquisition de signaux de l'installation ; - le sécheur comprend en outre un ou plusieurs étages intermédiaires, interposés entre l'étage supérieur et l'étage inférieur ; - chaque gaine d'admission comprend un dispositif de régulation du débit de gaz chaud et sec ; - le sécheur comprend en outre un système d'accueil et de répartition des matériaux humides, comprenant répartiteur de la matière, un décompacteur et/ou une vanne guillotine dont la hauteur de matière est réglable et de préférence ajustée grâce à des capteurs spécifiques, ledit système étant disposé en aval du système de convoyage d'entrée et en amont de l'étage supérieur du sécheur ; - le fond mouvant comprend en outre des tôles d'étanchéité, des traverses et des vérins, connectés entre eux pour assurer le mouvement du fond mouvant et l'avancement du matériau humide ; - les lattes mobiles comprennent un dispositif de protection des orifices ; - l'installation de séchage comprend en outre un système d'extraction de gaz tiède et humide pour évacuer le gaz chaud et sec chargé en humidité du compartiment de gaz tiède et humide de chaque étage vers l'extérieur par la bouche, ledit système d'extraction comprenant au moins un système d'aspiration en dépression et une pluralité de gaines d'évacuation, le compartiment de gaz tiède et humide de chaque étage du sécheur étant en communication aéraulique avec au moins une gaine d'évacuation ; - l'installation de séchage comprend outre un dispositif de mesure de la température, disposé dans les étages du sécheur, et/ou dans les gaines d'évacuation ; - l'installation de séchage comprend en outre un système de détection des incendies, et/ou un système d'extinction automatique d'un feu comprenant avantageusement des gicleurs d'eau et un dispositif d'arrêt automatique des ventilateurs et fermeture de registres ; - l'unité de production de gaz chaud et sec comprend en outre un échangeur thermique.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0010]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description non limitative qui suit, rédigée au regard des dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1A est une vue schématique en coupe d'un mode de réalisation d'une installation de séchage selon l'invention, dans laquelle les flèches en pointillées représentent le sens de circulation du gaz chaud et sec dans l'unité 1 de production de gaz chaud et sec et le sécheur 2, les flèches hachurées représentent le sens de circulation de la matière solide à sécher à chaque étage 21, 22, 23 du sécheur 2, et les flèches quadrillées représentent l'évacuation du gaz tiède et humide par un système d'extraction 3 ;

la figure 1B est une représentation simplifiée d'un système d'accueil et de répartition selon l'invention, montrant sa connexion avec l'étage supérieur 21 ; la figure 1C est une photo de cet exemple de système d'accueil et de répartition selon l'invention ;

la figure 1D est une photo d'un exemple de fond mouvant 25 présent dans les étages 21, 22, 23 du sécheur et montrant des lattes 27 perforées ;

la figure 2 représente une vue en trois dimensions de ce mode de réalisation d'une installation de séchage selon l'invention ;

la figure 3A schématise un exemple de latte 27 du fond mouvant 25 de l'invention, vue du dessus ;

la figure 3B, en trois dimensions, montre comment les trous 29 débouchant sur le dessus des lattes 27 sont protégés par un chapeau qui permet à la matière de circuler en évitant que les trous soient bouchés par la matière en mouvement. Le gaz chaud et sec sort horizontalement, perpendiculairement au sens de l'avancée de la matière ;

la figure 3C montre une coupe transversale de la latte 27 à travers un trou 29 de passage : on y retrouve le trou 29 et son chapeau ;

la figure 4 montre le fonctionnement des fonds mouvants 25 en 4 étapes selon l'avancement des lattes 27.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

**[0011]** La présente invention concerne une installation de séchage, telle qu'elle est représentée, par exemple, dans les figures 1 à 4. L'installation de séchage de l'invention peut être divisée en deux éléments principaux :

- une unité 1 de production de gaz chaud, et
- un sécheur 2.

**[0012]** Avantageusement, l'installation de séchage selon l'invention comprend en outre :

- un système d'extraction 3 de gaz tiède et humide, et/ou
- un système de convoyage d'entrée de matières solides humides, et/ou
- un système de convoyage de sortie de matières so-

lides sèches.

**[0013]** Les matériaux humides pouvant être séchés grâce à la présente invention sont des matériaux solides très divers ou des boues, tels que les copeaux de bois hachés, le fourrage vert, l'écorce, les résidus de biomasse, les feuilles mortes, les aliments pour animaux tels que la luzerne, les cossettes de betteraves, le blé, les résidus de fermentation, les fumiers et également les matériaux collants et boueux tels que déchets d'abattoirs, boues de digestat, d'épuration, etc...

**[0014]** L'installation de séchage de l'invention comprend une unité 1 de production de gaz chaud et sec. Cette unité 1 de production de gaz chaud et sec comprend au moins un système de pressurisation 11 du gaz chaud et sec, par exemple un ventilateur ou un système de détente de vapeur surchauffée, qui puisse mettre sous pression le dessous des lattes 27 (*vide infra*), avec le gaz chaud et sec. La puissance contenue dans le gaz chaud et sec, en termes de pression et de débit, doit permettre de souffler un débit de gaz chaud et sec en lien avec le débit de matière à sécher. Le choix du système de pressurisation 11 de gaz chaud et sec dépend du type d'unité 1. Ledit système de pressurisation 11 du gaz chaud et sec est dimensionné et conçu pour permettre un fonctionnement en adéquation avec un gaz chaud et sec chargé en poussières. La puissance en sortie de l'unité 1 est régulée en fonction du débit et de l'humidité des matières solides séchées, ces données découlant notamment de la température et/ou de l'hygrométrie de gaz tiède et humide en sortie du sécheur 2. Au sens de la présente invention, il est désigné par « gaz chaud et sec » un gaz dont la température est avantageusement supérieure à la température du point de rosé, de telle façon qu'il ne puisse condenser en passant à travers le produit à sécher. Le gaz chaud et sec devient tiède et humide en passant à travers la matière à sécher. La température d'entrée du gaz chaud et sec est ajustée de telle façon que le gaz tiède et humide ne condense pas dans le sécheur ou dans les gaines d'évacuation, c'est-à-dire que la température de sortie du gaz tiède et humide soit avantageusement supérieure ou égale d'environ 5°C, par exemple supérieure d'au moins 10°C à la température du point de rosé du gaz. Par exemple, le gaz chaud est sec peut être de l'air chaud et sec ou de la vapeur d'eau surchauffée, autrement dit de la vapeur chaude et sèche.

**[0015]** Avantageusement, l'unité 1 de production de gaz chaud et sec peut comprendre un échangeur thermique 13 tel qu'un échangeur eau-gaz chaud et sec. Cet échangeur thermique 13 est préférentiellement de conception durable, avec en entrée un fluide primaire chaud et un gaz froid, et en sortie le même fluide primaire tiède et un gaz chaud et sec. Le fluide primaire chaud, circule dans l'échangeur et permet de chauffer le gaz froid en un gaz chaud et sec. Dans le cas d'un échangeur, le débit de fluide primaire à travers l'unité 1 de production est régulé par un système de bypass, par exemple une

vanne trois voies, pour n'envoyer à travers l'échangeur qu'une partie du fluide primaire et doser ainsi la puissance envoyée en entrée de sécheur. Dans le cas où il n'y a pas d'échangeur, la puissance est régulée par un autre système permettant de doser le débit, la pression et la température du gaz chaud et sec envoyé au sécheur 2. La puissance nominale envoyée au sécheur, par le gaz chaud et sec, est calculée en fonction du débit nominal de matières solides à sécher ou des boues, de l'humidité de sortie souhaitée et de la température de gaz chaud souhaitée en entrée du sécheur pour ne pas endommager la matière à sécher. Plus la température du gaz chaud et sec en entrée de sécheur est importante, moins la puissance à injecter dans le gaz chaud et sec est importante, pour un même débit de matière à sécher, et des hygrométries en entrée et en sortie identiques. Selon un mode de réalisation de l'invention, le gaz chaud et sec est de l'air chaud et sec et l'échangeur thermique 13 est présent dans l'unité 1. Selon un autre mode de réalisation, le gaz chaud et sec est de la vapeur chaude et sèche et l'unité 1 ne comprend pas d'échangeur thermique 13.

**[0016]** La conception et l'installation de l'unité 1 de production de gaz chaud et sec sont maintenues pour qu'elle soit accessible aux opérateurs afin de permettre la maintenance et le nettoyage en production ou hors production. Ce nettoyage est indispensable de temps en temps puisque l'unité 1 de production de gaz chaud et sec est conçue pour un fonctionnement continu avec un gaz chaud et sec qui peut être chargé en poussières.

**[0017]** L'unité 1 de production de gaz chaud et sec est intégrée dans un châssis mécano soudé, autrement dit un caisson, situé en bout de sécheur 2. Le châssis est conçu pour faire au maximum la largeur et la hauteur du sécheur 2.

**[0018]** L'installation de séchage de l'invention comprend également un sécheur 2. Ce sécheur 2 est un sécheur à étages, dont le nombre est défini selon l'humidité d'entrée des matériaux humides à sécher, de l'humidité des matériaux séchés souhaitée, et selon la hauteur de couche de matériaux prévue dans le sécheur 2. Plus la différence d'humidité entre l'entrée et la sortie des matières est importante, plus le nombre d'étages est élevé. Plus la hauteur de matériaux à sécher dans le sécheur 2 est élevée, plus le nombre d'étages nécessaire est élevé. Un minimum de deux étages est nécessaire pour que le séchage soit efficace : un étage supérieur 21 et un étage inférieur 22. Avantageusement, le sécheur de la présente invention comprend en outre un ou plusieurs étages intermédiaires 23. Selon un mode de réalisation de l'invention, le sécheur 2 comprend un étage supérieur 21, un étage inférieur 22 et un ou plusieurs étages intermédiaires 23.

**[0019]** L'installation de séchage selon l'invention est donc une installation qui comprend au moins deux étages, par exemple trois étages, ainsi que cela est montré à la Fig. 1A. Les étages sont positionnés verticalement, empilés/superposés les uns aux autres. Les étages sont placés sensiblement horizontalement dans l'installation,

c'est-à-dire parallèlement au sol. Les fonds mouvants, qui sont décrits en détails dans la suite de la présente description détaillée de l'invention sont de même positionnés sensiblement horizontalement. Le sens de circulation des matériaux à sécher au sein de l'installation selon l'invention est opposé d'un étage à un autre. A l'étage supérieur, le sens de circulation des matériaux à sécher s'effectue dans un premier sens, de gauche à droite à la Fig. 1A, à partir de l'entrée du produit humide puis, à l'étage du dessous, le sens de circulation des matériaux s'effectue dans un sens opposé, de droite à gauche à la Fig. 1A. Dans l'étage encore du dessous, à savoir le dernier étage inférieur de l'installation, les matériaux ont un sens de circulation encore opposé à l'étage directement au-dessus, à savoir l'étage intermédiaire. A la Fig. 1A les matériaux circulent donc de gauche à droite. En définitive, selon l'invention, on a un séchoir à étages, dans lequel les fonds mouvants sont sensiblement horizontaux et dans lequel on a un sens de circulation des matériaux à sécher dans un sens sur un étage puis dans le sens opposé dans l'étage du dessous avec, à l'extrémité, en fin d'étage, une ouverture pour l'admission des matériaux dans l'étage inférieur, et une évacuation de l'air humide à l'extrémité opposée.

**[0020]** Le sécheur 2 est, en outre, avantageusement, équipé d'un système d'accueil et de répartition composé d'un répartiteur de la matière 20, tel que, par exemple, une tôle inclinée avec vibreur ou une vis de répartition du produit sur la largeur de l'entrée du sécheur 2, et d'une trémie d'accueil 202 sur laquelle le produit arrive et s'étale de manière uniforme sur le fond mouvant 25 (*vide infra*) de l'étage supérieur 21. Ce système d'accueil et de répartition est ainsi avantageusement disposé en amont d'une guillotine d'entrée 201 de la matière humide dans l'étage supérieur 21 du sécheur 2. La répartition uniforme se fait selon une hauteur de matière humide réglable et adaptée au produit à sécher. Le contrôle de la hauteur du produit à sécher est régulé par la guillotine réglable 201. Le niveau haut qui pilote l'arrêt du convoyeur des matières humides sur la trémie d'accueil 202 est ajusté grâce à des capteurs spécifiques, qui règlent un niveau supérieur à la hauteur de réglage maximal de la guillotine 201, de façon que celle-ci écrête le tas de matière. Entre le répartiteur 20 et la guillotine 201 un décompacteur rotatif 200 est avantageusement inséré pour casser le tas de matière et faciliter l'alimentation de la guillotine 201 lorsque le fond mouvant 25 avance.

**[0021]** Ce système d'accueil et de répartition permet d'ajuster le débit de matières séchées et d'optimiser l'efficacité du séchage. Ce système d'accueil et de répartition est adapté au type d'alimentation en matériaux humides employé pour qu'il assure un remplissage uniforme de tous les étages du sécheur et un débit de sortie constant. Ce choix de système d'interface tient compte du type de matière solide humide pour laquelle le sécheur 2 est conçu, notamment de sa capacité à coller.

**[0022]** Selon un mode de réalisation de la présente invention, un système de convoyage d'entrée des maté-

riaux humides alimente l'entrée du sécheur 2, sur l'étage supérieur 21. Ce système de convoyage d'entrée des matériaux humides présente l'avantage d'alimenter le sécheur 2 en matériaux humides. Avantagusement, le système de convoyage d'entrée comprend un convoyeur d'entrée incliné, permettant de faire monter les matières depuis le camion ou le bac d'alimentation principal des matériaux humides. La vitesse du convoyeur d'entrée est ajustée en fonction du produit à sécher afin d'éviter les blocages dus aux gros morceaux de matières ou au colmatage dans le cas des boues très humides. Le système de convoyage est démarré et arrêté régulièrement de façon à réguler la hauteur de couche, en haut du sécheur 2, en amont du décompacteur 200 : dès que la hauteur maximale recherchée en amont du décompacteur 200 est atteinte, le convoyeur s'arrête pour éviter un blocage en haut de sécheur 2. Il redémarre dès que le niveau n'est plus maximal. Par conséquent, à chaque fois que le niveau haut dans la trémie d'entrée 202 du sécheur 2 est atteint, le convoyeur s'arrête. Le système de convoyage est conçu de manière à empêcher le gaz chaud et sec de s'évacuer par l'alimentation dudit convoyeur, c'est-à-dire au niveau de l'entrée dans le sécheur 2 des matériaux humides à sécher. Ceci permet ainsi de renforcer la performance du sécheur en évitant la perte de chaleur par le convoyeur d'entrée. Avantagusement, un dégagement du gaz chaud et sec par l'alimentation du convoyeur est limité en raison des matériaux humides à sécher, qui assurent ainsi l'étanchéité du sécheur au niveau de l'alimentation en matériaux humides. D'autres systèmes tels que des clapets gravitaires, c'est à dire des clapets qui s'ouvrent au passage de la matière humide et se referment en partie lorsque le convoyeur n'est pas plein, ou des rideaux à lanières verticales pendues au-dessus de la sortie du convoyeur d'entrée, permettent avantagusement de limiter les fuites de gaz chaud et sec par le convoyeur d'entrée. Avantagusement, le système de convoyage dispose également d'un variateur pour que la vitesse d'avance soit ajustable, une mesure continue de couple sur le moteur d'entraînement, et une possibilité de marche arrière, pour qu'en cas de bourrage, détecté par un couple élevé, celui-ci puisse être débloqué automatiquement par une séquence de débouillage en marche arrière, puis une remise en avant automatique.

**[0023]** De préférence, le convoyeur d'entrée est équipé également d'une trappe de débouillage, disposée en bas du convoyeur, qui peut s'ouvrir pour permettre l'évacuation en marche arrière des bouchons en cas de blocage.

**[0024]** Les matériaux humides sont ainsi introduits dans le sécheur 2 par l'étage supérieur 21, et les matériaux séchés sont évacués du sécheur 2 par l'étage inférieur 22. Le passage d'un étage à l'autre se fait par gravité. Les matériaux qui circulent dans les étages du sécheur 2, sont indifféremment nommés, dans la présente invention, matériaux humides, matériaux à sécher, matériaux humides à sécher, ou matériaux partiellement

séchés.

**[0025]** Chaque étage, autrement dit l'étage supérieur 21, l'étage inférieur 22 et le ou les étages intermédiaires 23 s'ils sont présents, comprend un caisson de gaz chaud et sec 24, un fond mouvant 25 et un compartiment de gaz tiède et humide 26.

**[0026]** Le caisson de gaz chaud et sec 24 est en communication aéraulique avec l'unité 1 de production de gaz chaud et sec à travers un système de gaines d'admission 12. Autrement dit, le système de gaines d'admission 12 guide le gaz chaud et sec de l'unité 1 vers chaque étage 21, 22, 23 du sécheur 2. Avantagement, le système de gaines d'admission 12 est relié à une partie intermédiaire du caisson de gaz chaud et sec 24, tel que schématisé sur les figures 1A et 2. Par « partie intermédiaire du caisson de gaz chaud et sec » au sens de la présente invention, il est entendu une zone située sensiblement au milieu du caisson de gaz chaud et sec 24, ni trop proche de l'entrée des matériaux humides à sécher dans l'étage considéré, ni trop proche de l'évacuation des matériaux au moins partiellement séchés, de l'étage considéré. Cette disposition permet une répartition plus homogène du gaz chaud et sec dans le caisson de gaz chaud et sec 24. Le nombre de gaines 12 de ce système est au moins égal au nombre d'étages du sécheur 2. Ces gaines 12 peuvent être de sections diverses, par exemple rectangulaire, circulaire ou autre. Par exemple, les gaines 12 représentées dans les figures 1A et 2 sont de section circulaire. Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque gaine d'admission 12 comprend un dispositif de régulation du débit de gaz chaud et sec, tel que par exemple un registre réglable, permettant de réguler la quantité de gaz injectée dans le sécheur 2.

**[0027]** Selon l'invention, le système de pressurisation 11 du gaz chaud et sec de l'unité 1 de production permet de moduler un flux de gaz chaud et sec variable vers le caisson de gaz chaud et sec 24 de chaque étage 21, 22, 23 du sécheur 2. Avantagement, chaque gaine 12 est, en outre, munie d'un dispositif de régulation du débit de gaz chaud et sec, afin de réguler plus finement la quantité de gaz injectée.

**[0028]** Le caisson de gaz chaud et sec 24 de chaque étage 21, 22, 23 est fermé, sur sa partie haute, par un fond mouvant 25, également nommé plancher mouvant 25. Ce fond mouvant 25 permet l'avancement de matières solides et le séchage en continu grâce à des lattes 27 mobiles. Avantagement, le fond mouvant 25 comprend en outre des tôles d'étanchéité, des traverses et des vérins. La surface, de préférence métallique, du fond mouvant 25 permet le transfert de la chaleur apportée par le gaz chaud et sec, qui pénètre par le caisson de gaz chaud et sec 24. Avantagement, le caisson de gaz chaud et sec 24 présente également une surface métallique permettant un transfert de la chaleur apportée par le gaz chaud et sec. La vitesse d'avancement des matières solides sur le fond mouvant 25 est variable, et est ajustée en fonction de la température de sortie de

matières solides sèches.

**[0029]** Un exemple de latte 27 du fond mouvant 25 est représenté sur les figures 3A, 3B et 3C. Les lattes 27 du fond mouvant 25 sont avantageusement longitudinales, de section semi fermées, par exemple en U ou rectangulaire, c'est-à-dire sans bords latéraux sur toutes les faces, et munies d'orifices 29. De préférence, les lattes 27 du fond mouvant 25 ont une section en U, présentant l'avantage d'une plus grande rigidité par rapport à des lattes de section rectangulaire. Les lattes 27 de la présente invention sont pleines, c'est-à-dire qu'elles ne renferment pas de cavité. Selon un mode de réalisation, les orifices 29, ménagés dans les lattes 27, sont sous la forme de trous circulaires, ou de fentes, disposés de manière équidistante, et assurent la distribution de gaz chaud et sec à travers les lattes 27, du caisson de gaz chaud et sec 24 vers la couche de matière à sécher située dans le compartiment de gaz tiède et humide 26. Ainsi, grâce aux orifices 29, le gaz chaud et sec est distribué uniformément sous le produit à sécher. Les lattes 27 comportent avantageusement un dispositif qui permet de protéger les orifices de toute obturation par le produit à sécher quelles que soient sa forme, sa taille et son humidité. De préférence, ce dispositif de protection des orifices 29, ou chapeau, est obtenu par emboutissage de la latte 27, au niveau des orifices 29.

**[0030]** Lesdites lattes 27 en métal permettent l'avancement des matières solides. Selon un mode de réalisation, les lattes 27 sont réparties en trois groupes, chaque groupe comprenant par exemple trois lattes. Selon cet exemple, les lattes 27 du groupe 1 sont alors nommées 27-1, les lattes 27 du groupe 2 sont nommées 27-2, et ainsi de suite. Le mouvement des lattes se fait par alternance selon 4 étapes. Lorsque le fond mouvant est en marche avant, la séquence se fait en quatre temps, tel que schématisé sur la figure 4 : dans un premier temps un groupe 1 de lattes 27 recule, ensuite le groupe 2 de lattes 27 recule, puis le groupe 3 de lattes 27 recule, enfin les trois groupes 1, 2 et 3 avancent en même temps. Ces mouvements successifs permettent de ne pas faire reculer la matière, car seul un tiers des lattes bougent lorsqu'elles reculent.

**[0031]** Pour chaque fond mouvant 25, trois vérins animés avantageusement chacun des trois groupes de lattes 27. La commande de chacun des vérins en avant ou en arrière est réalisée par un automate (*vide infra*) ou un séquenceur à relais.

**[0032]** Lors du séchage, le gaz chaud et sec traverse ainsi la matière humide et se charge alors en humidité en arrivant dans le compartiment de gaz tiède et humide 26. Le gaz tiède et humide résultant est alors évacué du compartiment 26 par une bouche 31 d'extraction. Selon un mode de réalisation de l'invention, ce gaz tiède et humide est ainsi évacué du compartiment, qui est en communication aéraulique avec un système d'extraction 3 du gaz tiède et humide (*vide infra*). Il est à noter qu'il y a autant de bouches 31 d'extraction que d'étages.

**[0033]** La circulation de la matière à sécher, d'un étage

à l'autre, se fait par gravité. Cette chute contribue à remuer la matière, casser la croûte sèche qui se forme en surface et aide à la sécher de manière homogène. Ainsi, entre chaque étage, autrement dit en bout de course de chacun des étages supérieur 21 et intermédiaire 23, sont placées des ouvertures 28. Les ouvertures 28 permettent ainsi une admission des matériaux humides du compartiment de gaz tiède et humide 26 de l'étage supérieur dans le compartiment de gaz tiède et humide 26 de l'étage du dessous.

**[0034]** Selon un mode de réalisation, ces ouvertures 28 sont formées par des trappes de séparation des étages. Au sens de la présente invention, une « trappe » est un dispositif muni d'une fermeture. Lorsque la trappe est fermée, elle permet la séparation physique de deux zones. A l'inverse, lorsque la trappe est ouverte, ces deux zones communiquent. L'ouverture de la trappe peut se faire par un système de bascule, ou en translation, ou par tout autre système permettant d'assurer cette fonction. Avantagement, lorsque la trappe s'ouvre pour laisser passer les matériaux à sécher, elle s'ouvre et se referme suffisamment rapidement pour limiter les passages de gaz : le temps d'ouverture, est négligeable en proportion par rapport au temps de fermeture. Le temps d'ouverture est, par exemple, inférieur à 5% du temps de fermeture. Ces trappes de séparation des étages, avantagement à abattant, rotatives, ou à glissière, présentent deux intérêts. D'une part elles permettent d'éviter les remontées de gaz d'un étage à un autre. En effet, le gaz remontant d'un étage, perturbe la température du gaz tiède et humide de l'étage du dessous. En conséquence, la mesure de la température du gaz tiède et humide de l'étage considéré ne permet plus d'évaluer l'humidité du produit en cours de séchage à cet étage. En effet, l'humidité du produit en cours de séchage est fonction de la température du gaz tiède et humide de l'étage considéré, lorsque celui-ci n'est pas mélangé avec le gaz tiède et humide de l'étage du dessous. Par exemple, une remontée de gaz tiède et humide de l'étage supérieur 22 vers l'étage inférieur 21, perturbe la température du gaz tiède et humide de l'étage supérieur 21, et ne permet plus d'évaluer de manière satisfaisante l'humidité du produit en cours de séchage à l'étage 21. D'autre part les trappes de séparation permettent le nettoyage des caissons 24 sous les fonds mouvants 25 en route, de façon à ce qu'aucune contrepression ne revienne par les autres étages. De plus, en cas d'un incendie, ces trappes permettent d'isoler la zone incendiée des autres zones par la fermeture de toutes les trappes lorsque l'incendie est détecté. Lorsqu'elles sont présentes, ces trappes renforcent donc également la sécurité globale de l'installation.

**[0035]** Ainsi, selon ce mode de réalisation, les trappes s'ouvrent au passage des matériaux humides partiellement séchés d'un étage à l'autre, et se referment après leur passage, à l'aide, par exemple, de vannes ou de clapets. L'ouverture de la trappe peut être avantagement corrélée au mouvement du fond mouvant.

**[0036]** L'ouverture de la trappe peut également être actionnée par un capteur de niveau au-dessus de chacune des trappes, ou par le poids de la matière détectée sur la trappe.

5 **[0037]** Selon un mode de réalisation de l'invention, une fois le séchage fini, les matériaux séchés sont évacués hors du sécheur 2, grâce à un système de convoyage en sortie du sécheur 2. Ces matériaux séchés sont déversés directement par gravité du fond mouvant 25 de  
10 l'étage inférieur 22 du sécheur 2 sur le système de convoyage de matière sèche. Ce système permet d'empêcher le gaz chaud et sec d'être perdu au niveau de l'évacuation des matériaux secs du sécheur. Ce système de convoyage de sortie des matériaux humides présente  
15 également l'avantage d'évacuer automatiquement, les matériaux séchés du sécheur 2, au fur et à mesure que le convoyeur se remplit.

**[0038]** Le gaz tiède et humide, en transit continu des compartiments de gaz tiède et humides 26 vers l'extérieur, par les bouches 31 d'extraction, est avantagement aspiré par le système d'extraction 3 de gaz tiède et humide.

**[0039]** Le système d'extraction 3 peut contenir avantagement un système d'aspiration en dépression, tel  
25 qu'un ou plusieurs ventilateurs d'extraction ou tout autre système créant une dépression, qui permette d'évacuer le gaz tiède et humide de chaque étage, par un système de gaines d'évacuation. Selon un mode de réalisation particulier, le ou les ventilateurs peut ou peuvent être mutualisés entre les étages. Le compartiment de gaz tiède et humide 26 de chaque étage 21, 22, 23 du sécheur 2 est relié à au moins une gaine du système de gaines d'évacuation, par la bouche 31 d'extraction. Les gaines de sortie sont reliées entre elles par un collecteur lui-même relié au système d'aspiration en dépression. Le débit des extracteurs est régulé de façon à générer une dépression au-dessus de chaque fond mouvant 25, c'est-à-dire dans le compartiment de gaz tiède et humide 26.  
30 La puissance de ces ventilateurs est calculée de manière à permettre de compenser les pertes de charges à travers les gaines de sortie de gaz tiède et humide. L'unité 1 de production de gaz chaud et sec et le système d'extraction 3 de gaz tiède et humide fonctionnent en continu.

**[0040]** En outre, une mesure de la température et/ou de l'humidité du gaz tiède et humide permet avantagement d'estimer l'humidité du produit de sortie. Ainsi, l'installation de séchage de l'invention comprend, en outre, un dispositif de mesure de la température et/ou de l'humidité du gaz tiède et humide. Avantagement, des  
35 sondes de température et/ou d'hygrométrie sont disposées dans les gaines d'extraction du gaz tiède et humide, et/ou dans le sécheur 2 sur chaque étage afin de calculer la quantité d'eau évaporée dans les matériaux séchés sur chaque étage. Ces sondes permettent ainsi la vérification du bon déroulement de séchage et la correction des paramètres en cas d'un produit non séché d'une manière satisfaisante. Les sondes peuvent être reliées à un automate, intégré à un système de contrôle commande  
40  
45  
50  
55

(*vide infra*), capable de réguler l'installation de séchage de manière intelligente. Ainsi, le système est autonome et ne nécessite pas la présence permanente d'un opérateur.

**[0041]** Pour renforcer la sécurité du sécheur, l'installation de séchage est avantageusement également équipée de :

- un système de détection incendie qui permet d'identifier un départ de feu dans le sécheur,
- un système d'extinction automatique du feu qui permet d'éteindre l'incendie en injectant de l'eau par gicleurs, également nommés sprinklers, et en isolant les entrées de gaz chaud et sec dans le sécheur 2 par arrêt des ventilateurs et fermeture des registres.

**[0042]** Le système d'extinction est composé ainsi d'au moins une vanne motorisée d'isolation d'eau du réseau incendie, des tuyauteries nécessaires et des sprinklers nécessaires pour protéger chaque étage du sécheur 2, des sondes de températures - plusieurs par étage - et une sirène dédiée par sécheur 2 est commandée par le système de détection incendie. Le système d'extinction fonctionne si le système de détection d'incendie envoie un signal, autrement dit une alarme, indiquant que le sécheur 2 est en feu.

**[0043]** Avantageusement, le sécheur 2 fonctionne avec une grande autonomie et est optimisé par l'utilisation du Big Data, grâce à un outil de contrôle commande. Ce système de contrôle commande est situé dans une armoire de contrôle du sécheur 2. Il permet

- d'assurer les automatismes et régulations de l'installation de séchage,
- d'effectuer la conduite locale du système,
- d'assurer le report des informations et la conduite distante de certains signaux du système.

**[0044]** Les automatismes et fonctions de régulation sont assurés par un automate, intégrant un contrôleur principal. Ils permettent :

- l'acquisition des signaux de l'installation de séchage,
- le contrôle des actionneurs de l'installation de séchage,
- la communication via réseaux.

**[0045]** L'installation de séchage de la présente invention est développée avec des systèmes de régulation très sophistiqués, afin de rendre le séchage plus rentable, autonome et adapté à des boues et des matières solides humides très variées.

**[0046]** Le résultat de séchage est une réduction du poids de ces matières solides. Cela conduit à une réduction des coûts de traitement, ainsi que des coûts de stockage et de transport. En outre, le séchage de ces matériaux améliore certaines propriétés mécaniques intéressantes pour leur conversion énergétique. Par exemple,

pour la gazéification et la combustion de certains matériaux solides, le séchage contribue à améliorer les pouvoirs calorifiques inférieurs, dit PCI, des combustibles. En fonction du type de valorisation énergétique désiré, les besoins en termes d'humidité du combustible sont différents. Maîtriser le séchage de ces combustibles est ainsi un défi très important pour rendre la filière pérenne. Le coût du séchage doit être le plus faible possible et le contrôle de l'humidité doit être précis.

**[0047]** Ainsi, dans le processus de séchage par injection de gaz chaud et sec de l'invention, le gaz chaud et sec a deux fonctions intimement liées : provoquer l'évaporation de l'eau à la surface du produit à sécher et évacuer cette eau à l'extérieur du sécheur. Cette technique assure une surface de contact maximale du matériau avec le gaz chaud et sec de séchage. Le séchage par injection présente beaucoup d'intérêts économiques (rendement énergétique élevé) et environnementaux (récupération des vapeurs et odeurs).

**[0048]** L'invention concerne également un sécheur 2. Le sécheur 2 de l'invention comprend toutes les caractéristiques et avantages précités.

**[0049]** Les principaux avantages de l'invention sont les suivants :

- une installation de séchage universelle adaptée à plusieurs types de matières solides et de boues avec une gamme de taille et de forme très large, l'humidité des matériaux humides pouvant atteindre jusqu'à 80%,
- une économie d'énergie et de chaleur au sein de l'installation de séchage en évitant les pertes de gaz chaud et sec dans les étages de sécheur, voire dans les convoyeurs d'entrée et de sortie de matière,
- un séchage rapide et efficace en contrôlant les températures d'entrée et de sortie de gaz et en proposant un nombre d'étages suffisant pour augmenter la surface de contact entre les matières solides et le gaz chaud et sec,
- un système de régulation intelligent qui adapte le fonctionnement de l'installation de séchage en fonction de la température du gaz et de l'hygrométrie, mesurées dans le gaz tiède et humide de sortie,
- un contrôle complet qui couvre tous les dispositifs de l'installation permettant d'avoir plus d'informations et une facilité d'emploi et d'exploitation,
- un système autonome, ne nécessitant pas de présence permanente d'un opérateur grâce à un automate qui permet de contrôler et gérer l'installation à distance et envoyer des alarmes aux exploitants en cas de problème, ce qui assure une exploitation du site facilitée et permet des faibles coûts de fonctionnement, une accessibilité de tous les éléments de l'installation de séchage facilitant la maintenance et la réparation de chaque élément en cas de panne,
- une sécurité d'utilisation grâce aux systèmes de détection incendie et système d'extinction automatique du feu.

## Revendications

1. Installation de séchage de matériaux humides comprenant une unité (1) de production de gaz chaud et sec, et un sécheur (2),

l'unité (1) de production de gaz chaud et sec comprenant une arrivée de gaz extérieur et un système de pressurisation du gaz chaud et sec (11) assurant la circulation d'un gaz chaud et sec produit dans l'unité (1) de production de gaz chaud et sec vers le sécheur (2) ;

le sécheur (2) comprenant au moins deux étages superposés de séchage de matériaux humides, un étage supérieur (21) et un étage inférieur (22), chaque étage comprenant un caisson de gaz chaud et sec (24), un fond mouvant (25) et un compartiment de gaz tiède et humide (26) ;

ledit caisson de gaz chaud et sec (24) étant en communication aéraulique avec l'unité (1) de production de gaz chaud et sec grâce à au moins une gaine d'admission (12) guidant le gaz chaud et sec de l'unité (1) de production de gaz chaud et sec vers le caisson de gaz chaud et sec (24) ; ledit fond mouvant (25) surmontant le caisson de gaz chaud et sec (24), et comportant des lattes (27) mobiles pour le convoyage des matériaux humides, lesdites lattes (27) étant munies d'orifices (29) pour la distribution de gaz chaud et sec dans le caisson de gaz chaud et sec (24) vers les matériaux humides ; et ledit compartiment de gaz tiède et humide (26), surmontant le fond mouvant (25), et étant en communication aéraulique avec le caisson de gaz chaud et sec (24) par lesdits orifices (29), pour le transit d'un gaz tiède et humide, après la traversée des matériaux humides, vers l'extérieur du sécheur (2) ;

le compartiment de gaz tiède et humide (26) de chaque étage étant muni d'une bouche (31) d'extraction du gaz tiède et humide, et **caractérisé en ce que** l'étage supérieur (21) présente une ouverture (28) pour une admission des matériaux humides du compartiment de gaz tiède et humide (26) de l'étage supérieur dans le compartiment de gaz tiède et humide (26) de l'étage du dessous, par gravité, l'ouverture (28) étant disposée en bout de course dudit étage (21) et **en ce qu'**un sens de circulation des matériaux à sécher est opposé à l'étage supérieur (26) et à l'étage du dessous.

2. Installation de séchage selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'ouverture (28) est une trappe à abattant, rotative ou à glissière, permettant de limiter des remontées de gaz tiède et humide d'un étage à un autre.

3. Installation de séchage selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'**elle comprend en outre

5 un système de convoyage d'entrée des matériaux humides, assurant l'alimentation du sécheur (2) en matériaux humides à l'étage supérieur (21) du sécheur (2) ; et/ou  
10 un système de convoyage de sortie de matériaux séchés, assurant l'évacuation des matériaux séchés en sortie de l'étage inférieur (22).

4. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le sécheur (2) comprend en outre un système de contrôle commande permettant le contrôle de dispositifs de régulation et l'acquisition de signaux de l'installation.

5. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le sécheur (2) comprend en outre un ou plusieurs étages intermédiaires (23), interposés entre l'étage supérieur (21) et l'étage inférieur (22).

6. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque gaine d'admission (12) comprend un dispositif de régulation du débit de gaz chaud et sec.

7. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le sécheur (2) comprend en outre un système d'accueil et de répartition des matériaux humides, comprenant répartiteur de la matière (20), un décompacteur (200) et/ou une vanne guillotine (201) dont la hauteur de matière est réglable et de préférence ajustée grâce à des capteurs spécifiques, ledit système étant disposé en aval du système de convoyage d'entrée et en amont de l'étage supérieur (21) du sécheur (2).

8. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le fond mouvant (25) comprend en outre des tôles d'étanchéité, des traverses et des vérins, connectés entre eux pour assurer le mouvement du fond mouvant et l'avancement du matériau humide.

9. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les lattes (27) mobiles comprennent un dispositif de protection des orifices (29).

10. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comprend en outre un système d'extraction (3) de gaz tiède et humide pour évacuer le gaz chaud

et sec chargé en humidité du compartiment de gaz tiède et humide (26) de chaque étage (21, 22, 23) vers l'extérieur par la bouche (31), ledit système d'extraction (3) comprenant au moins un système d'aspiration en dépression et une pluralité de gaines d'évacuation, le compartiment de gaz tiède et humide (26) de chaque étage du sécheur (2) étant en communication aéraulique avec au moins une gaine d'évacuation.

5

10

11. Installation de séchage selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'**elle comprend outre un dispositif de mesure de la température, disposé dans les étages (21, 22, 23) du sécheur (2), et/ou dans les gaines d'évacuation.

15

12. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce qu'**elle comprend en outre un système de détection des incendies, et/ou un système d'extinction automatique d'un feu comprenant avantageusement des gicleurs d'eau et un dispositif d'arrêt automatique des ventilateurs et fermeture de registres.

20

13. Installation de séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** l'unité (1) de production de gaz chaud et sec comprend en outre un échangeur thermique (13).

25

30

35

40

45

50

55

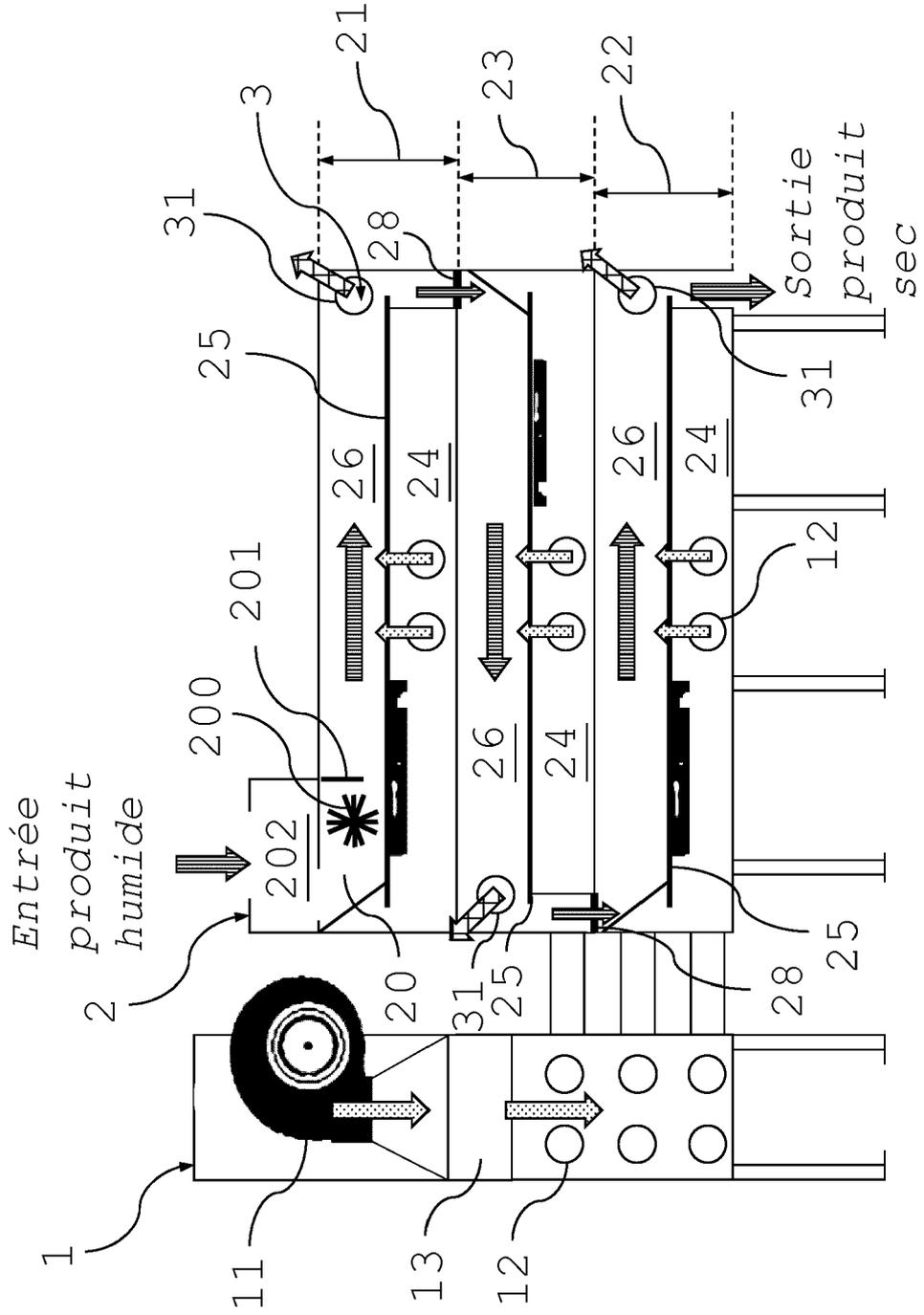


FIG. 1A

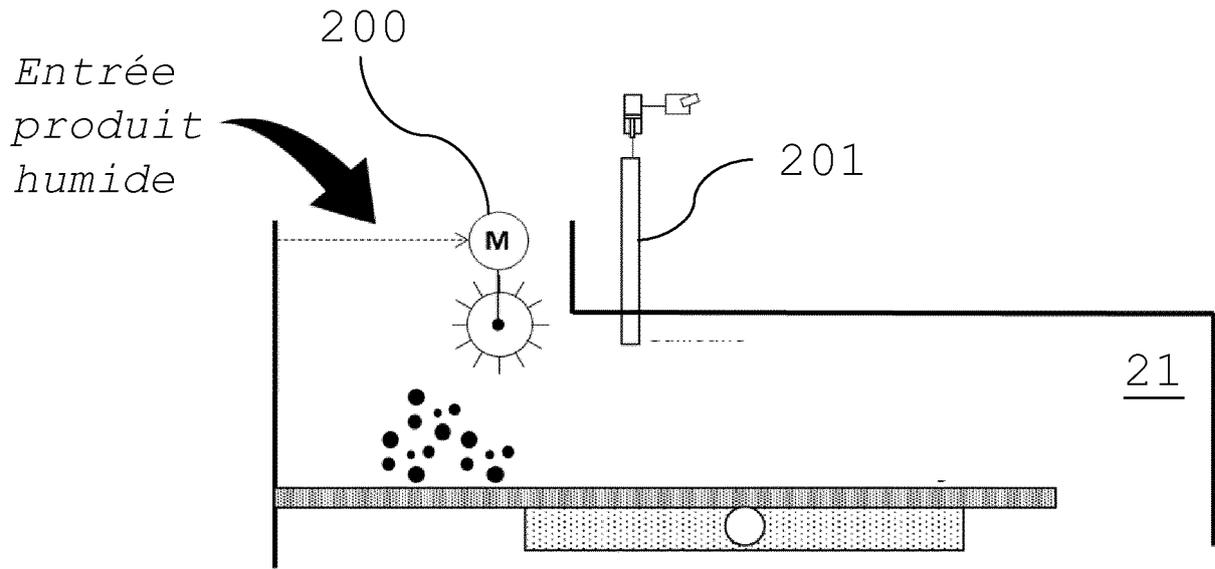


FIG. 1B

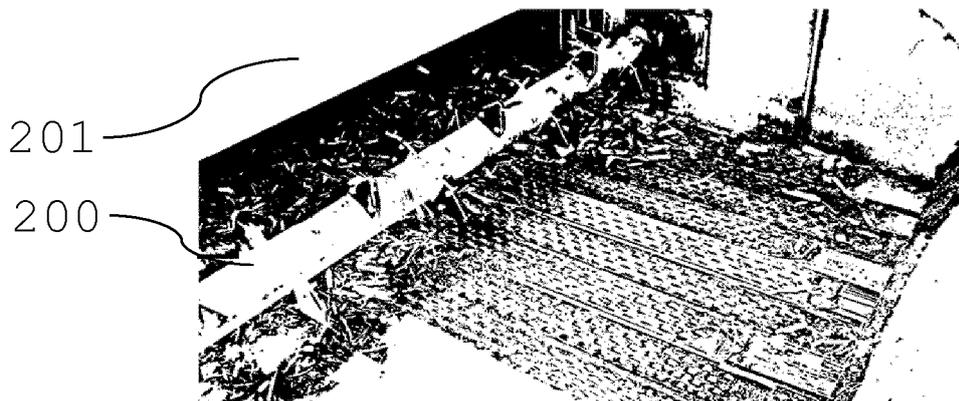


FIG. 1C



FIG. 1D

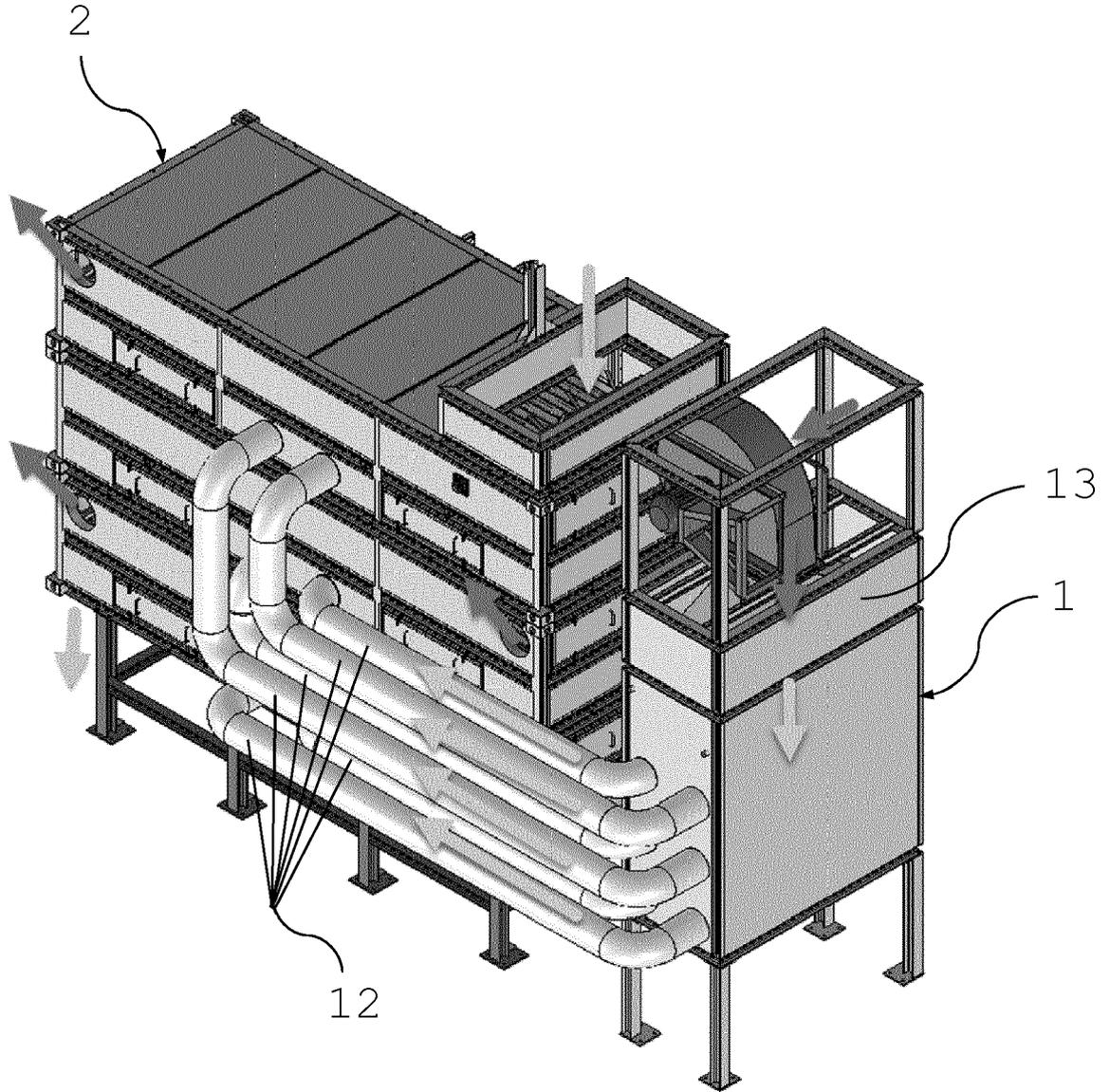


FIG. 2

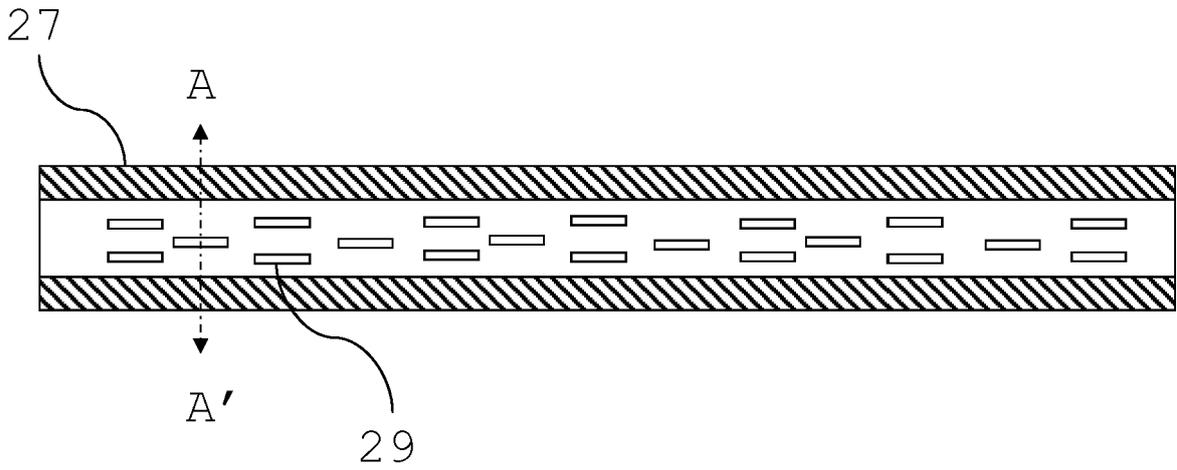


FIG. 3A

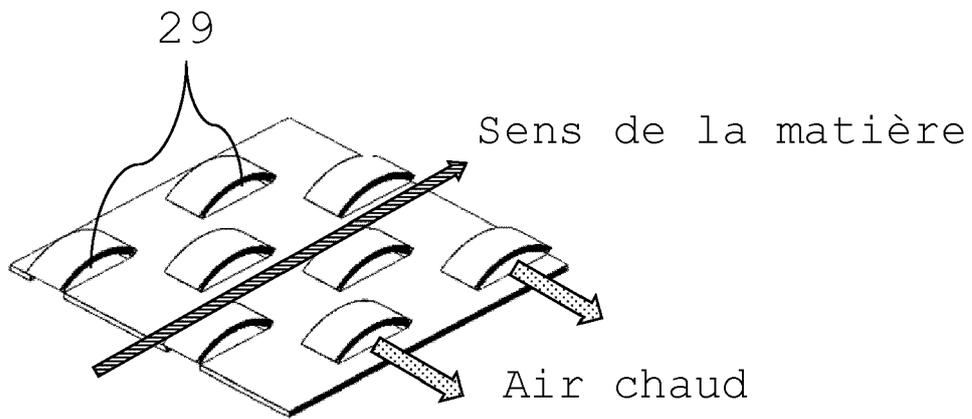


FIG. 3B

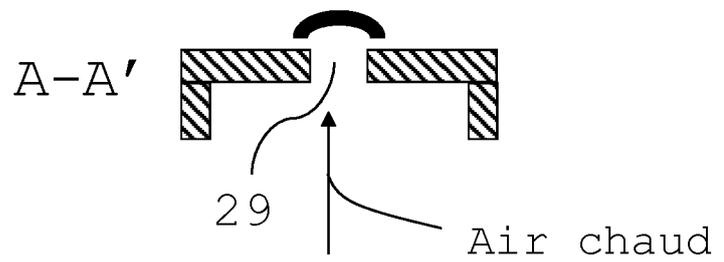
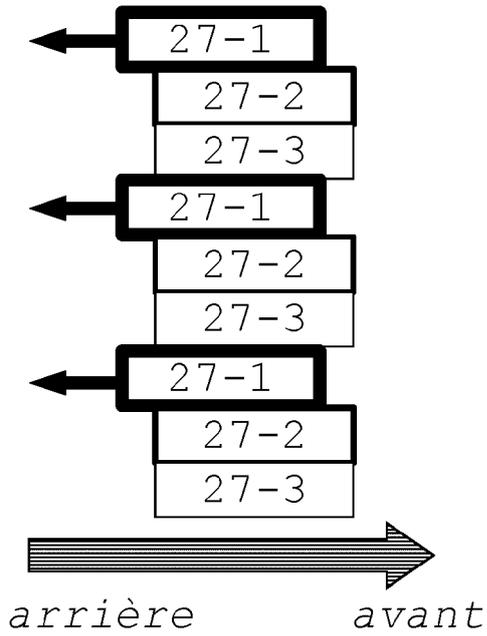
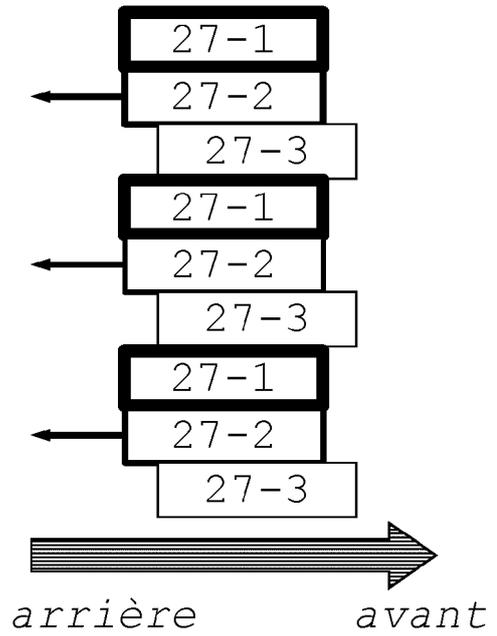


FIG. 3C

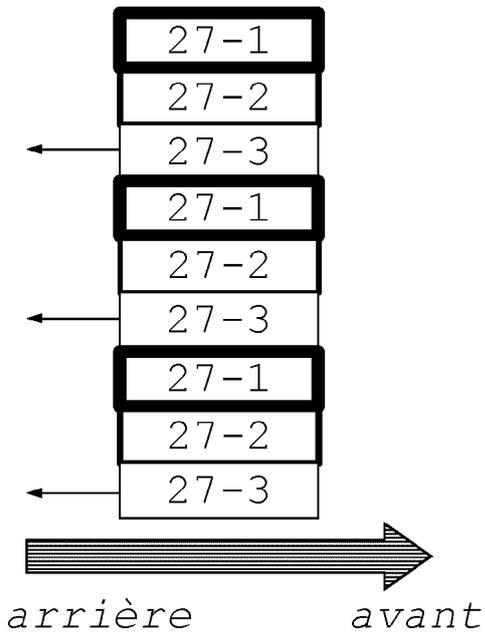
Etape 1 :  
Groupe 1 recule



Etape 2 :  
Groupe 2 recule



Etape 3 :  
Groupe 3 recule



Etape 4 :  
Groupes 1, 2, 3 avancent

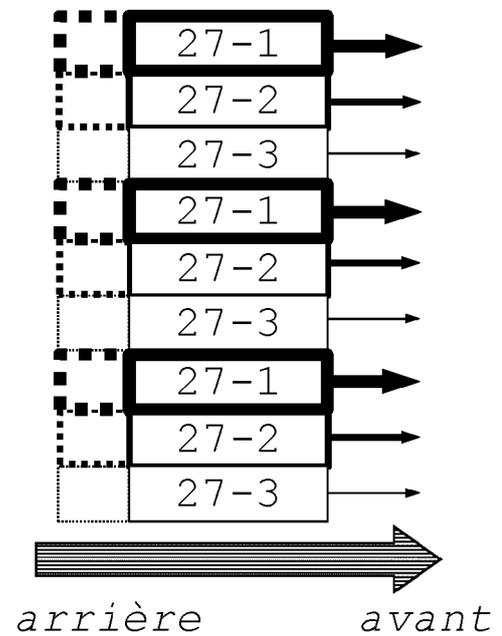


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 22 17 9314

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 642 322 C (GEORG EGESTORFF S SALZWERKE AG; CHEMISCHE FABRIKEN) 3 mars 1937 (1937-03-03) * pages 1-2; figure 1 * -----	1-13	INV. F26B3/06 F26B17/00 F26B17/26 F26B21/00 F26B25/10
A	US 2016/348966 A1 (ALAMZAD HOSSEIN [US] ET AL) 1 décembre 2016 (2016-12-01) * alinéas [0015] - [0021]; figure 1 * -----	1-13	
A	FR 1 402 633 A (BRITISH CAST IRON RES ASS) 11 juin 1965 (1965-06-11) * figures 1-2 * -----	1-13	
A	US 2008/263888 A1 (VON WEDEL KARL [DE]) 30 octobre 2008 (2008-10-30) * figures 1-7 * -----	1-13	
A	US 2007/199802 A1 (MEYER HARTMUT [DE] ET AL) 30 août 2007 (2007-08-30) * figures 1-12 * -----	1-13	
A	US 3 611 585 A (NARA JIYUICHI) 12 octobre 1971 (1971-10-12) * figure 1 * -----	1-13	
A	US 663 418 A (COOK JOHN [US]) 11 décembre 1900 (1900-12-11) * figure 2 * -----	1-13	F26B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>5 juillet 2022</b>	Examineur <b>De Meester, Reni</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 22 17 9314

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

05-07-2022

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>DE 642322</b>	<b>C</b>	<b>03-03-1937</b>	<b>AUCUN</b>	
-----				
<b>US 2016348966</b>	<b>A1</b>	<b>01-12-2016</b>	<b>CA 2986678 A1</b>	<b>08-12-2016</b>
			<b>EP 3303956 A1</b>	<b>11-04-2018</b>
			<b>US 2016348966 A1</b>	<b>01-12-2016</b>
			<b>WO 2016196091 A1</b>	<b>08-12-2016</b>
-----				
<b>FR 1402633</b>	<b>A</b>	<b>11-06-1965</b>	<b>AUCUN</b>	
-----				
<b>US 2008263888</b>	<b>A1</b>	<b>30-10-2008</b>	<b>DE 102007019530 A1</b>	<b>30-10-2008</b>
			<b>DK 1992897 T3</b>	<b>16-10-2017</b>
			<b>DK 3252413 T3</b>	<b>08-03-2021</b>
			<b>EP 1992897 A1</b>	<b>19-11-2008</b>
			<b>EP 3252413 A1</b>	<b>06-12-2017</b>
			<b>ES 2642566 T3</b>	<b>16-11-2017</b>
			<b>JP 5523679 B2</b>	<b>18-06-2014</b>
			<b>JP 2008275306 A</b>	<b>13-11-2008</b>
			<b>PL 1992897 T3</b>	<b>29-12-2017</b>
			<b>PL 3252413 T3</b>	<b>17-05-2021</b>
			<b>US 2008263888 A1</b>	<b>30-10-2008</b>
-----				
<b>US 2007199802</b>	<b>A1</b>	<b>30-08-2007</b>	<b>AT 383560 T</b>	<b>15-01-2008</b>
			<b>AU 2004236319 A1</b>	<b>18-11-2004</b>
			<b>BR PI0410240 A</b>	<b>16-05-2006</b>
			<b>CA 2521959 A1</b>	<b>18-11-2004</b>
			<b>CN 1784582 A</b>	<b>07-06-2006</b>
			<b>CU 23425 A3</b>	<b>08-09-2009</b>
			<b>DE 212004000003 U1</b>	<b>14-04-2005</b>
			<b>DK 1509737 T3</b>	<b>19-05-2008</b>
			<b>DK 2290311 T3</b>	<b>06-10-2014</b>
			<b>EA 200501766 A1</b>	<b>28-04-2006</b>
			<b>EG 23786 A</b>	<b>13-08-2007</b>
			<b>EP 1475594 A1</b>	<b>10-11-2004</b>
			<b>ES 2298742 T3</b>	<b>16-05-2008</b>
			<b>JP 4693768 B2</b>	<b>01-06-2011</b>
			<b>JP 2006526750 A</b>	<b>24-11-2006</b>
			<b>KR 20060011990 A</b>	<b>06-02-2006</b>
			<b>MA 27803 A1</b>	<b>01-03-2006</b>
			<b>MX PA05011821 A</b>	<b>17-02-2006</b>
			<b>PT 1509737 E</b>	<b>17-03-2008</b>
			<b>UA 83367 C2</b>	<b>10-07-2008</b>
			<b>US 2004222068 A1</b>	<b>11-11-2004</b>
			<b>US 2006081444 A1</b>	<b>20-04-2006</b>
			<b>US 2007199802 A1</b>	<b>30-08-2007</b>
			<b>WO 2004099693 A1</b>	<b>18-11-2004</b>
			<b>ZA 200507792 B</b>	<b>27-12-2006</b>

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 22 17 9314

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

05-07-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3611585 A	12-10-1971	BE 734852 A JP S491502 B1 US 3611585 A	01-12-1969 14-01-1974 12-10-1971
US 663418 A	11-12-1900	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82