

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **2 973 100**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **11 52363**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 24 F 3/16** (2017.01), F 24 F 9/00, 13/02

①②

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ INSTALLATION DE DIFFUSION DE FLUX D'AIR.

②② Date de dépôt : 22.03.11.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 28.09.12 Bulletin 12/39.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 09.02.18 Bulletin 18/06.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *CENTRE NATIONAL DE  
MACHINISME AGRICOLE DU GENIE RURAL DES  
EAUX ET DES FORETS, CEMAGREF Etablissement  
public — FR.*

⑦② Inventeur(s) : ARROYO GEORGES,  
GEORGEAULT PHILIPPE, WALLIAN LAURENCE,  
GUIBERT ANTHONY et LOUBAT MICHEL.

⑦③ Titulaire(s) : INSTITUT NATIONAL DE  
RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES  
POUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AGRICULTURE  
(IRSTEA).

⑦④ Mandataire(s) : IPSILON.

FR 2 973 100 - B1



La présente invention concerne de manière générale les installations de diffusion de flux d'air.

L'invention concerne plus particulièrement une installation de diffusion de flux d'air. Ladite installation comprend une surface de travail présentant deux bords opposés, des moyens de diffusion permettant de diffuser un flux d'air en direction de la surface de travail, et un ensemble de parois de guidage transparentes situées dans le prolongement des moyens de diffusion.

Dans l'industrie alimentaire, maîtriser la propreté et la température de l'air au contact des aliments est un des points clés de l'hygiène des ateliers. Dans ce domaine, les installations de diffusion sont utilisées pour diffuser de l'air propre et froid, c'est-à-dire de température généralement comprise entre 0° et 4°, inférieure à la température de l'air ambiant autour de l'installation, sur les produits pour les protéger dans des zones sensibles de travail contre les pollutions, particulières ou autres, transportées par l'air.

En effet, la fabrication et le conditionnement d'un nombre important de denrées périssables, telles que les produits cuisinés, nécessitent des ambiances froides et ultra-propres. Cependant, travailler dans des ateliers maintenus à des températures de l'ordre de 0° C nuit au confort et à la santé des opérateurs. Or, les installations de diffusion connues de l'état de la technique génèrent dans la zone de travail des produits un flux d'air froid qui a tendance à se mélanger avec l'air ambiant, extérieur à la zone de travail, dans laquelle se situe un opérateur, ce qui nuit à ses conditions de travail.

Ainsi, un froid prolongé mobilise des efforts musculaires supplémentaires, susceptibles d'accentuer les troubles musculo-squelettiques à l'origine de douleurs chroniques et invalidantes. Une ambiance thermique froide est un facteur direct de risque pour l'opérateur notamment pour le syndrome du canal carpien. En outre, une ambiance froide nécessite pour l'opérateur d'utiliser un surplus de protection vestimentaire, ce qui le gêne dans ses mouvements et

donc dans son travail. Enfin, une ambiance froide, entraîne chez l'opérateur une perte de dextérité et de force de préhension.

De manière générale, le but de la présente invention est de proposer une  
5 installation de diffusion d'air permettant de diffuser sur des produits à manipuler un flux d'air de température différente par rapport à celle de l'air ambiant, tout en limitant les échanges physiques et thermiques entre l'air diffusé et l'air ambiant de la zone dans laquelle se trouve le ou les opérateurs pour améliorer leurs conditions de travail.

10

En particulier, la présente invention a pour but de proposer une installation permettant de diffuser de manière continue et dans un espace localisé, de l'air à une température donnée pour assurer le maintien des produits à cette température, et propre pour protéger ledit ou lesdits produits de la  
15 contamination par l'air, tout en limitant les effets négatifs de la différence de température entre l'air diffusé dans le volume utile de travail des produits et l'air ambiant autour de l'installation sur les conditions de travail du ou des opérateurs.

20 La présente invention a également pour but de limiter la consommation d'énergie de l'installation.

A cet effet, l'invention a pour objet une installation de diffusion de flux d'air permettant de diffuser de l'air dans un volume localisé, appelé aussi volume  
25 utile, à l'intérieur duquel au moins un produit est susceptible d'être présent, ladite installation comprenant :

- une surface de travail, apte à supporter ledit au moins un produit, ladite surface de travail présentant deux bords opposés, appelés bords longitudinaux,
- 30 - des moyens de diffusion permettant de diffuser un flux d'air en direction de ladite surface de travail,
- un ensemble de parois de guidage transparentes situées dans le

- prolongement des moyens de diffusion,  
caractérisée en ce que ladite installation comprend des moyens d'aspiration  
présentant au moins une ouverture d'aspiration le long d'au moins une partie  
de chaque bord longitudinal de la surface de travail,
- 5 et en ce que ledit ensemble de parois de guidage comprend au moins deux  
parois de guidage dites extérieures, et deux parois de guidage dite intérieures,  
qui s'étendent entre les deux parois de guidage extérieures, lesdites parois de  
guidage extérieures et intérieures étant écartées les unes des autres et, de  
préférence, parallèles entre elles,
- 10 lesdites parois de guidage et lesdits moyens de diffusion étant agencés de telle  
sorte que le flux d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion est réparti en un  
flux d'air, dit flux d'air central, diffusé entre les parois de guidage intérieures,  
un flux d'air, dit flux d'air latéral, diffusé entre chaque paroi de guidage  
intérieure et la paroi de guidage extérieure en regard, et un flux d'air, dit flux
- 15 d'air extérieur, diffusé du côté extérieur de chaque paroi de guidage extérieure.

La disposition desdites ouvertures d'aspiration le long de deux bords opposés  
de la surface de travail permet de canaliser l'air diffusé et ainsi de délimiter au  
moins partiellement ledit espace localisé, encore appelé volume utile de travail,

20 ou zone de travail, à travers lequel l'air est diffusé, afin d'éviter qu'il ne s'écoule  
en direction des opérateurs. Ledit air diffusé est avantageusement un air dit  
froid, c'est-à-dire de température inférieure à la température ambiante autour  
de l'installation, de préférence d'au moins 13 °C, et de température  
généralement comprise entre -2°C et 4°C.

25

De manière plus générale, l'air diffusé présente, par rapport à l'air ambiant de  
la zone dans laquelle se situe l'installation, ou encore le ou les opérateurs, une  
différence de température, de préférence d'au moins 10 °C.

30 Dans le cas d'une diffusion d'air froid, une telle conception de l'installation  
permet de maintenir lesdits produits présents sur la surface de travail dans une  
ambiance propre et froide, tout en permettant de maintenir chaque opérateur

dans une autre ambiance de température supérieure, de préférence de l'ordre de 16°C, sensiblement homogène, qui satisfait au critère dit PMV, pour Predicted Mean Vote en anglais, conformément à la norme ISO7730.

- 5 En effet, l'air ambiant des locaux de travail doit respecter certaines exigences de façon à garantir le confort thermique des salariés. Il y a sensation de confort thermique pour un individu lorsque les échanges d'énergie entre le corps et l'environnement sont réalisés sans astreinte. La norme ISO 7730 présente, pour les ambiances thermiques modérées, une méthode de prévision de la
- 10 sensation thermique et spécifie des conditions acceptables de confort. Elle définit ledit indice "PMV" qui donne l'avis moyen d'un groupe de personnes exprimant un vote de sensation thermique en fonction de paramètres tels que des paramètres d'environnement thermique mesurables, par exemple la température, la vitesse de l'air, le rayonnement, l'hygrométrie, et,
- 15 éventuellement, des paramètres estimés, par exemple la tenue vestimentaire et l'activité.

Les moyens d'aspiration permettent de réduire le risque de mélange entre l'air diffusé et l'air ambiant de la zone dans laquelle se situe l'opérateur.

20

- Lesdits moyens d'aspiration renforcent les flux d'air diffusés à travers l'ensemble de parois, en particulier les flux d'air latéraux et extérieurs, et génèrent une direction privilégiée pour lesdits flux d'air diffusés sur les produits, ce qui limite les déperditions de l'air diffusé vers l'air ambiant de la
- 25 zone dans laquelle se situent le ou les opérateurs. Lesdits moyens d'aspiration répartis de part et d'autre de la surface de travail permettent ainsi de préserver les conditions d'ambiance autour de chaque opérateur et les conditions de température de l'air diffusé sur chaque produit présent dans la zone de travail.

- 30 L'installation selon l'invention permet d'améliorer la qualité et le guidage de la circulation d'air diffusé à travers ledit espace localisé traversé par les produits et ouvert sur la zone dans laquelle se situe le ou les opérateurs, en limitant le

risque de perturbation du flux d'air diffusé. Ladite zone dans laquelle se situe ledit ou chaque opérateur jouxte ledit volume utile traversé par les produits et à travers lequel est diffusé l'air.

- 5 Une telle conception de l'installation permet de conserver de part et d'autre des parois de guidage intérieures et extérieures des flux d'air globalement laminaires dont la trajectoire est rendue fiable par la combinaison des parois de guidage et des moyens d'aspiration d'air, de sorte que les flux d'air diffusés ne se diffusent pas dans l'environnement ambiant dans lequel se situent le ou  
10 les opérateurs.

Ainsi, dans le domaine des ateliers d'industrie alimentaire, l'installation selon l'invention permet de délivrer des flux d'air froid sur le plan de travail, tout en instaurant des frontières aérauliques entre l'ambiance des ateliers et  
15 l'ambiance qui doit être maintenue au voisinage immédiat des produits pour des raisons sanitaires ou de préservation de la qualité.

Il en résulte que l'installation selon l'invention permet de concilier performance sanitaire et amélioration des conditions de travail dans l'industrie  
20 agroalimentaire. Ladite installation permet également de séparer, à moindre coût, l'ambiance tempérée d'un atelier, d'une température comprise entre 13° C et 18°C, de l'environnement ultra-propre et froid de température comprise entre -2°C et 4°C, autour du ou des produits à manipuler.

- 25 Enfin, chaque flux d'air extérieur, c'est-à-dire chaque flux qui s'étend du côté extérieur de la paroi de guidage extérieure correspondant permet, en combinaison avec les ouvertures des moyens d'aspiration situées sensiblement dans le prolongement desdits flux, de former une barrière aéraulique stable entre les flux d'air central et latéraux diffusés qui impactent  
30 les produits et l'air ambiant de la zone extérieure dans laquelle se situe le ou chaque opérateur, ce qui permet d'obtenir dans ladite zone ambiante du ou de chaque opérateur une vitesse d'air inférieure à 0, 2m/s afin de limiter la

sensation de variation de température, notamment de froid, dans la zone d'évolution des opérateurs.

En particulier, chaque flux d'air extérieur qui lèche la face externe de chaque  
5 paroi de guidage extérieure forme une barrière de fluide entre le flux d'air latéral correspondant et l'air ambiant de la zone dans laquelle se situe l'opérateur, ce qui permet d'agir en stabilisation sur un éventuel flux turbulent qui pourrait se former au niveau dudit flux latéral, notamment lorsque le bras de l'opérateur (ou tout autre outil ou obstacle) traverse ledit flux latéral.

10

En outre, l'air diffusé qui lèche la face externe de chaque paroi de guidage extérieure permet d'éviter l'apparition de condensation sur lesdites parois de guidage extérieures, ce qui garantit une bonne visibilité pour les opérateurs au travers desdites parois de guidage et améliore ainsi les conditions de travail  
15 des opérateurs, en particulier lorsque deux opérateurs travaillent en vis-à-vis. Avantageusement, un opérateur est situé du côté de chaque bord opposé de la surface de travail au niveau duquel s'étend une ouverture d'aspiration.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite installation  
20 comprend des moyens de convoyage présentant une surface de convoyage formant ladite surface de travail, lesdits moyens de convoyage comprenant des moyens de défilement de ladite surface de convoyage et ladite surface de convoyage présentant deux bords longitudinaux opposés qui s'étendent sensiblement suivant la direction de défilement, et qui forment lesdits bords  
25 opposés de la surface de travail.

Ainsi, lesdites ouvertures d'aspiration sont réparties de part et d'autre de l'axe longitudinal de la surface de convoyage correspondant à l'axe de défilement, desdits moyens de convoyage.

30

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les parois de guidage sont situées dans un plan orthogonal à la surface de travail et parallèle à l'axe

médian de la surface de travail, dit axe longitudinal, qui s'étend entre lesdits bords opposés de ladite surface de travail, ledit axe médian correspondant à l'axe de défilement de ladite surface de travail lorsque celle-ci est une surface de convoyage.

5

Une telle conception et un tel agencement des parois de guidage permet d'obtenir des rideaux d'air diffusé qui s'étendent suivant un plan vertical longitudinal au dessus des produits et qui forment les uns par rapport aux autres des barrières aérauliques permettant de stabiliser le ou les flux d'air  
10 voisins, de manière à, en coopération avec les moyens d'aspiration, contenir ledit air diffusé dans ledit volume utile de passage des produits, en limitant le mélange de l'air diffusé avec l'air ambiant dans lequel est présent le ou chaque opérateur, c'est-à-dire en conservant autour de l'opérateur une température tempérée non influencée par ledit air diffusé.

15

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdites parois extérieures s'étendent entre et en retrait desdits bords opposés de ladite surface de travail.

20 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'ensemble de parois de guidage est agencé avec la surface de travail de manière à ménager un espace libre entre ladite surface de travail et ledit ensemble de parois de guidage.

25 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite installation comprend également à chaque extrémité de l'ensemble de parois de guidage, une paroi dite paroi d'extrémité avant, respectivement paroi d'extrémité arrière, qui s'étend orthogonalement aux parois de guidage intérieures et extérieures et à la surface de travail, de manière à fermer au moins partiellement les  
30 extrémités avant et arrière de l'ensemble de parois de guidage.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, au moins l'une desdites

parois d'extrémité avant et arrière, présente au moins une partie inférieure écartée de la surface de travail d'une distance comprise entre 10 et 20 cm pour générer un rideau de dépoussiérage dynamique des produits par l'air propre diffusé par lesdits moyens de diffusion qui s'échappe naturellement dudit espace localisé dans lequel est diffusé ledit air.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdits moyens d'aspiration comprennent au niveau de chacun desdits bords opposés de la surface de travail, un caisson muni de ladite au moins une ouverture d'aspiration d'air et de deux colonnes disposées aux, ou au voisinage des, extrémités dudit caisson aptes à récupérer les flux d'air aspirés et à les rediriger vers lesdits moyens de diffusion, qui sont de préférence associés à des moyens de refroidissement.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite installation comprend des moyens de filtration du flux d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion, positionnés en amont dudit ensemble de parois de guidage.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdits moyens de filtration jouxtent l'ensemble de parois de guidage en reliant entre eux les bords des parois de guidage intérieures et extérieures opposés aux bords libres desdites parois de guidage situés du côté de la surface de travail.

Une telle disposition des moyens de filtration en applique contre l'ensemble de parois de guidage permet de filtrer le flux d'air diffusé, très en aval, de manière à limiter le risque de contamination dudit air, tout en minimisant les pertes de charge subies par ledit flux d'air.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdites ouvertures d'aspiration sont situées à affleurement de la surface de travail ou en dessous de ladite surface de travail.

Une telle disposition des ouvertures d'aspiration permet d'aspirer les flux d'air issus de l'ensemble de parois de guidage, après leur impact sur la surface de travail en les accompagnant au plus près de la surface de travail pour réduire la turbulence et limiter ainsi le risque que lesdits flux d'air ne s'écoulent, hors  
5 dudit espace localisé de travail des produits, vers l'environnement du ou des opérateurs.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue en perspective de l'installation selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle en perspective de l'ensemble des parois de guidage de l'installation de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en coupe transversale de l'installation de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue de détail des écoulements de flux d'air froid depuis les  
15 moyens de diffusion jusqu'aux moyens d'aspiration de l'installation de la figure 3, d'un côté de ladite installation.

Lesdits produits sont de préférence des produits agroalimentaires mais peuvent être formés par d'autres produits, notamment des produits sensibles  
20 nécessitant d'être refroidis ou maintenus à température par un air froid et propre, c'est-à-dire pratiquement exempt de particules contaminantes, tels que des produits pharmaceutiques. Avantageusement, ledit air propre présente une propreté de niveau ISO06 (norme ISO 14644-1) correspondant à une classe de propreté 1000. On entend par air froid un air de température inférieure à la  
25 température de l'air ambiant, de préférence d'au moins 10°C, et de température généralement comprise entre -2°C et 4°C.

En référence aux figures et comme rappelé ci-dessus, l'invention concerne une installation de diffusion de flux d'air froid apte à maintenir ou à refroidir des  
30 produits à une température donnée. Ladite installation permet de diffuser de l'air froid dans un espace localisé 43, c'est-à-dire un espace de dimension limitée, à l'intérieur duquel est susceptible d'être présent au moins un produit à

manipuler par un ou des opérateurs. Dans l'exemple illustré aux figures, ledit espace localisé 43 est un espace à travers lequel lesdits produits sont destinés à être convoyés pour être travaillés par un ou des opérateurs. Ledit espace localisé 43 est encore appelé volume utile de travail.

5

Ladite installation comprend une surface de travail 40 sur laquelle peuvent reposer les produits à manipuler.

Dans l'exemple illustré aux figures, cette surface de travail est mobile et formée par la surface de convoyage de moyens de convoyage 4 munis de moyens de défilement de ladite surface de convoyage. Ladite surface de convoyage peut être une bande convoyeuse ou thermoformeuse-filmeuse, assurant le défilement des produits à travers ledit espace localisé. En variante, ladite surface de travail peut être une surface de travail fixe.

10

Ladite surface de travail 40 présente deux bords opposés, dits bords longitudinaux, qui s'étendent sensiblement suivant ladite direction de défilement.

Comme détaillé ci-après, l'espace localisé 43 de diffusion d'air est délimité par l'ensemble de parois de guidage et la surface de travail située en regard dudit ensemble de parois de guidage. Ledit espace localisé 43 de diffusion d'air présente deux côtés opposés délimités l'un entre un bord de ladite surface de travail et la paroi extérieure de l'ensemble de guidage la plus proche dudit bord, et l'autre entre le bord opposé de ladite surface de travail et la paroi extérieure correspondante de l'ensemble de guidage. Ainsi, ledit espace localisé est ouvert sur deux côtés opposés correspondant aux bords opposés longitudinaux de la surface de travail le long desquels se positionnent les opérateurs,

15

Ainsi, les manipulations par les opérateurs des produits situés dans l'espace localisé 43 sont possibles à partir des deux bords longitudinaux opposés dudit

espace localisé.

Ladite installation comprend également des moyens de diffusion 2 d'air froid, et un ensemble 3 de parois de guidage transparentes situées dans le  
5 prolongement des moyens de diffusion 2.

Pour la production du flux d'air froid, on peut prévoir que ladite installation comprenne des moyens de production d'air froid ou que ceux-ci soient externalisés.

10

Préférentiellement, lesdits moyens de diffusion 2 comprennent des moyens de mise en circulation forcée de l'air, tels qu'un ventilateur. Lesdits moyens de diffusion 2 comprennent également un caisson de diffusion 21 configuré pour permettre la diffusion du flux d'air froid entre les parois de guidage qui le  
15 prolongent et du côté extérieur desdites parois de guidage extérieures.

Ledit caisson de diffusion 21 forme un plafond au dessus du volume utile de travail et la surface de travail forme un plancher.

20 Ladite installation comprend des moyens d'aspiration 5 présentant au moins une ouverture d'aspiration 50 le long d'au moins une partie de chaque bord longitudinal de la surface de travail 40.

Lesdites parois de guidage 30, 31 comprennent au moins deux parois de  
25 guidage 31 dites extérieures, et deux parois de guidage 30 dites intérieures, qui s'étendent entre les deux parois de guidage 31 extérieures, lesdites parois de guidage 30, 31 intérieures et extérieures étant, de préférence, parallèles entre elles.

30 Lesdites parois de guidage 30, 31 intérieures et extérieures et lesdits moyens de diffusion 2 sont agencés de telle sorte que le flux 8 d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion 2 est réparti en un flux d'air 80, dit flux d'air central, diffusé

entre les parois de guidage 30 intérieures, un flux 81 d'air, dit flux d'air latéral, diffusé entre chaque paroi de guidage intérieure 30 et la paroi de guidage extérieure 31 située en regard, et un flux 82 d'air, dit flux d'air extérieur, diffusé du côté extérieur de chaque paroi de guidage 31 extérieure.

5

Ledit volume utile à travers lequel circule l'air froid et propre correspond à une zone de travail des produits de largeur correspondant à la largeur de la surface de travail, de longueur correspondant à la longueur des parois de guidage, c'est-à-dire à l'écartement entre les parois d'extrémité avant et arrière, et de  
10 hauteur correspondant à la distance entre le bord inférieur des plaques de guidage et la surface de travail. Ce volume utile correspond au volume balayé par l'air froid et propre qui est également ouvert sur l'environnement de l'opérateur pour lui permettre de manipuler les produits présents dans ledit volume utile.

15

La combinaison des flux extérieurs 82 et latéraux 81 obtenus grâce aux parois de guidages intérieures et extérieures, et aux moyens d'aspiration 5, permet de contenir l'air froid dans ledit volume utile pour qu'il ne s'écoule pas dans l'environnement du ou des opérateurs.

20

En particulier, les parois de guidage extérieures doublées des parois de guidage intérieures permettent d'obtenir un flux central entre les parois de guidage intérieures et un flux latéral de chaque côté du flux central, ainsi qu'un flux extérieur qui lèche la face externe de chaque paroi de guidage extérieure.  
25 Lesdits flux présentent alors sensiblement la même direction, majoritairement verticale, puis se répartissent vers les bords longitudinaux opposés de la surface de travail au niveau desquels ils sont aspirés par les ouvertures d'aspiration correspondantes.

30

Les parois de guidage et les moyens de filtration qui jouxtent les parois de guidage en amont desdites parois de guidage, permettent également de conserver un air froid et propre dans la zone de travail des produits.

L'ensemble de parois de guidage définit un espace de confinement d'air froid et propre ouvert au dessus de la surface de travail.

5 On obtient ainsi une stabilisation du flux d'air central et des flux latéraux thermiquement et physiquement, grâce à la barrière thermique et physique formée par les flux latéraux sur le flux central et grâce à la barrière thermique et physique formée par les flux extérieurs sur les flux latéraux. En particulier,  
10 se situe un opérateur présente une température tiède qui réduit le gradient de température entre l'air des flux latéraux et l'air ambiant de la zone dans laquelle se situe l'opérateur, ce qui permet de limiter l'instabilité thermique et physique de l'air ambiant à la frontière entre l'espace localisé de travail et la zone où se situe ledit opérateur.

15

Un tel guidage efficace de l'air froid, la limitation des fuites d'air froid hors du volume utile de travail des produits, et la stabilité des flux d'air froid dans ce volume, sont obtenus grâce à la combinaison des parois de guidage intérieures et extérieures, des moyens de diffusion et des moyens d'aspiration.

20

Le doublage des parois latérales extérieures par les parois latérales intérieures permet de souffler l'air froid jusqu'au volume utile de travail délimité entre les extrémités inférieures libres des parois latérales et la surface de travail, en prévenant toute déstabilisation du flux d'air froid en amont de ce volume utile  
25 de travail.

Lorsque les flux d'air froid verticaux 80, 81, 82 descendants rencontrent le plan de travail formé par la surface de travail 40, leur impact sur ce plan crée une déviation de flux horizontale orientée vers l'extérieur du volume utile 43 de  
30 travail qui empêche toute perturbation aérodynamique de pénétrer dans ce volume utile.

Les ouvertures d'aspiration latérales ménagées aux bords du plan de travail formé par la surface de travail 40 permettent de stabiliser ces flux horizontaux tout en les isolant des flux de courants d'air extérieur qui se trouvent également attirés par ces ouvertures d'aspiration.

5

L'air ambiant proche du flux extérieur 82 diffusé se trouve automatiquement entraîné sous l'effet de la viscosité (phénomène d'induction) dans un mouvement vertical descendant convergeant vers les ouvertures d'aspiration 50, ce qui permet de réduire le gradient horizontal de température entre les flux  
10 froid du volume utile et l'air ambiant chaud de la zone dans laquelle se situe le ou chaque opérateur. Cette réduction du gradient contribue fortement à la stabilité dynamique et thermique de la frontière d'air qui sépare le volume utile de travail de la zone dans laquelle se situe le ou chaque opérateur.

15 Les parois de guidage 30, 31 intérieures et extérieures sont situées dans un plan orthogonal à la surface de travail 40, et parallèle à la direction de défilement de ladite surface de travail 40 lorsque celle-ci est du type surface de convoyage, c'est-à-dire dans un plan vertical longitudinal.

20 Lesdites parois extérieures 31 s'étendent également dans un espace délimité entre et en retrait des bords longitudinaux de ladite surface de travail 40. On entend ainsi par les termes "en retrait" le fait que les parois extérieures 31 s'étendent à l'aplomb du caisson de diffusion 21 et à écartement des bords longitudinaux dudit caisson de diffusion 21.

25

La disposition en retrait desdites parois de guidage extérieures permet aux opérateurs situés de part et d'autre du volume utile de travail des produits, de travailler dans une posture confortable puisqu'ils peuvent avancer la tête au dessus des bords de ladite surface de travail sans être gênés par lesdites  
30 parois de guidage extérieures.

L'ensemble 3 de parois de guidage est agencé avec ladite surface de travail 40

de manière à ménager un espace libre entre ladite surface de travail et ledit ensemble 3 de parois de guidage, pour permettre aux opérateurs situés de part et d'autre de l'ensemble 3 de parois de guidage d'accéder et de pouvoir manipuler les produits qui sont dans ladite zone de travail formée par le volume utile 43.

Ladite installation comprend également à chaque extrémité de l'ensemble de parois de guidage 3, une paroi 32 dite paroi d'extrémité avant, respectivement paroi d'extrémité arrière, qui s'étend orthogonalement aux parois de guidage 30, 31 intérieures et extérieures et à ladite surface de travail 40, de manière à fermer au moins partiellement en partie haute les extrémités avant et arrière de l'ensemble 3 de parois de guidage, pour contenir le flux d'air soufflé à travers ledit ensemble de parois de guidage.

Lesdites parois avant et arrière 32 s'étendent, suivant une direction orthogonale à la surface de travail 40, sur une distance plus importante que les parois de guidage 30, 31, de sorte que la distance qui sépare chaque paroi de guidage 30, 31 de la surface de travail 40 est inférieure à celle qui sépare les parois de l'ensemble 3 de parois de guidage de ladite surface de travail 40.

Au moins l'une desdites parois avant et arrière 32 est de longueur suffisante pour générer un rideau dynamique de dépoussiérage lorsque les produits défilent sur la surface de travail 40 et passent sous ladite paroi d'extrémité. Lesdites parois avant et arrière 32 restent de préférence écartées de la surface de travail 40, d'une distance par exemple de l'ordre de 20cm pour laisser passer les produits. Ces parois avant et arrière 32 sont décalées par rapport au bord d'extrémité correspondant du caisson de diffusion 21 selon la direction longitudinale du caisson d'une distance comprise entre 2cm et 5cm, par exemple 3cm.

Préférentiellement, les parois d'extrémité 32 et les parois de guidage extérieures 31 sont jointives pour contenir au mieux le flux d'air diffusé vers la

zone de travail.

Dans l'exemple illustré aux figures, les parois de guidage sont situées dans un plan vertical longitudinal et s'arrêtent à une distance du plan de travail de l'ordre de 50 cm pour permettre l'accès manuel des opérateurs aux produits qui passent à travers ledit volume utile de travail 43.

Les parois de guidage extérieures sont situées en retrait du bord longitudinal correspondant du caisson de diffusion 21 d'une distance comprise entre 1 cm et 5 cm, de sorte que chaque flux d'air extérieur présente une faible largeur comprise entre 1 et 5 cm, inférieure à la largeur des flux d'air latéraux et à la largeur du flux d'air central, ce qui permet de stabiliser les flux d'air latéraux diffusés entre parois intérieures et parois extérieures sans perturber l'air ambiant de la zone dans laquelle se situe le ou chaque opérateur.

Dans l'exemple illustré aux figures, lesdits moyens d'aspiration 5 comprennent de chaque côté de la surface de travail 40, par rapport à l'axe longitudinal correspondant à la direction de défilement, un caisson muni, sur le dessus, de ladite ouverture d'aspiration d'air 50 et de deux colonnes 6, disposées aux, ou au voisinage des, extrémités dudit caisson aptes à récupérer les flux 80, 81, 82 d'air aspirés et à les rediriger, à travers un caisson de collecte 7 situé au dessus du caisson de diffusion 21, vers les moyens de production d'air froid (non représentés) afin d'être réinjectés dans lesdits moyens de diffusion 2.

Ladite installation comprend des moyens de filtration 20 du flux d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion 2, positionnés en amont dudit ensemble 3 de parois de guidage, par référence au sens de l'écoulement de l'air diffusé.

L'air diffusé à travers le volume utile de travail 43 est aspiré par les moyens d'aspiration d'air 5 et recirculé par les colonnes 6 jusqu'à un caisson de collecte 7 pour être recyclé à travers les moyens de production d'air froid en vue d'être réinjecté dans le caisson de diffusion 21.

Lesdits moyens de filtration 20 sont ménagés de préférence au niveau de la face de fond dudit caisson de diffusion 21. La face de fond du caisson correspond à celle à partir de laquelle s'étendent les parois de l'ensemble 3 de  
5 parois de guidage.

Ladite face de fond permet le passage de l'air froid depuis l'intérieur du caisson vers l'extérieur du caisson de diffusion 21 en direction de l'ensemble 3 de parois de guidage. On peut ainsi prévoir que la face de fond du caisson de  
10 diffusion soit formée par lesdits moyens de filtration 20. Lesdits moyens de filtration 20 s'étendent sur une distance, prise suivant une direction parallèle à la direction d'écartement des parois de guidage, supérieure à ladite distance d'écartement des parois de guidage extérieures 31, de manière à permettre de souffler un air filtré de part et d'autre des parois de guidage extérieures.  
15 Lesdits moyens de filtration 20 s'étendent dans un plan sensiblement horizontal, c'est-à-dire sensiblement parallèle au plan de la surface de travail 40.

Lesdits moyens de filtration 20 ménagés dans le caisson de diffusion 21  
20 permettent de filtrer et répartir le flux d'air sur l'ensemble de la face de fond du caisson, dans une direction prédéterminée, sensiblement orthogonale à la surface de travail 40, par exemple une direction sensiblement verticale, et avec une répartition de vitesse proche de l'uniforme. Lesdits moyens de filtration peuvent comprendre un ou plusieurs filtres appelés filtres HEPA (High  
25 Efficiency Particulate Air-filter en anglais) conformes à la norme EN 1882.

Lesdits moyens de filtration 20 jouxtent l'ensemble 3 de parois de guidage en reliant entre eux les bords des parois de guidage intérieures et extérieures opposés aux bords libres desdites parois de guidage situés du côté de la  
30 surface de travail 40.

Autrement dit, l'ensemble de parois de guidage 3 prolonge les moyens de

filtration, par référence au sens de circulation de l'air diffusé. Une telle conception de l'installation permet de filtrer l'air au plus près de l'ensemble 3 de parois de guidage et ainsi d'homogénéiser la répartition du flux d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion 2 sur l'ensemble de la zone de répartition des parois de guidage 30, 31 et ainsi de limiter le risque de contamination de l'air diffusé.

Lesdits moyens de filtration 20 sont situés du côté opposé à la surface de travail 40 par rapport à l'ensemble 3 de parois de guidage.

10

Selon une variante, la face de fond du caisson de diffusion 21 est formée par un écran diffusant assurant, comme le fait un filtre HEPA, une répartition homogène des vitesses de diffusion de l'air, sans assurer la filtration à haute efficacité. Dans ce cas, soit la filtration de l'air est assurée dans un dispositif de filtration situé en amont du caisson de diffusion 21, soit le dispositif diffuse de l'air froid sans assurer l'ultrapropreté dans le volume localisé 43.

Les ouvertures d'aspiration 50 sont situées à affleurement de la face supérieure de la surface de travail 40 ou à une hauteur en retrait de ladite surface de travail 40.

Les installations de diffusion de flux d'air froid peuvent également être utilisées dans d'autres types d'industrie que l'industrie alimentaire, par exemple l'industrie pharmaceutique, les locaux médicaux et hospitaliers ou l'industrie électronique.

L'installation selon l'invention permet de maîtriser les zones frontières entre air diffusé et air ambiant pour limiter les risques de contamination au cours de la manipulation des produits et maintenir une température entre -2°C et 4° C à proximité du produit, tout en gardant une pièce tempérée comprise entre 13 et 18° C, respectant au niveau de l'opérateur un gradient de températures de la tête au pied inférieur à 3° C.

Une telle installation permet de limiter la puissance frigorifique de 50 % par rapport à un équipement classique d'une salle réfrigérée. L'installation selon l'invention, nécessite donc moins de puissance installée et moins de fluide  
5 frigorigène mobilisé pour une production d'air froid et propre plus homogène dans l'espace et dans le temps.

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante  
10 conforme à son esprit.

## REVENDEICATIONS

1. Installation de diffusion de flux d'air permettant de diffuser de l'air dans un volume localisé (43), appelé aussi volume utile, à l'intérieur duquel au moins un produit est susceptible d'être présent,
- 5 ladite installation comprenant :
- une surface de travail (40), apte à supporter ledit au moins un produit, ladite surface de travail présentant deux bords opposés, appelés bords longitudinaux,
  - des moyens de diffusion (2) permettant de diffuser un flux d'air (8) en direction
- 10 de la surface de travail (40),
- un ensemble (3) de parois de guidage transparentes situées dans le prolongement des moyens de diffusion (2),
- caractérisée en ce que ladite installation comprend des moyens d'aspiration (5) présentant au moins une ouverture d'aspiration (50) le long d'au moins une
- 15 partie de chaque bord longitudinal de la surface de travail (40),
- et en ce que ledit ensemble de parois de guidage (30, 31) comprend au moins deux parois de guidage (31) dites extérieures, et deux parois de guidage (30) dite intérieures, qui s'étendent entre les deux parois de guidage (31) extérieures, lesdites parois de guidage (30, 31) intérieures et extérieures étant
- 20 écartées les unes des autres et, de préférence, parallèles entre elles, les parois de guidage (30, 31) étant situées dans un plan orthogonal à la surface de travail (40) et parallèle à l'axe médian de la surface de travail qui s'étend entre lesdits bords opposés de ladite surface de travail (40),
- et en ce que, l'ensemble (3) de parois de guidage étant agencé avec ladite
- 25 surface de travail (40) de manière à ménager un espace libre entre ladite surface de travail (40) et ledit ensemble (3) de parois de guidage,
- lesdites parois de guidage (30, 31) et lesdits moyens de diffusion (2) sont agencés de telle sorte que le flux (8) d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion (2) est réparti en un flux d'air (80), dit flux d'air central, diffusé entre
- 30 les parois de guidage (30) intérieures, un flux (81) d'air, dit flux d'air latéral, diffusé entre chaque paroi de guidage (30) intérieure et la paroi de guidage extérieure (31) en regard, et un flux (82) d'air, dit flux d'air extérieur, diffusé du côté extérieur de chaque paroi de guidage (31) extérieure.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite installation comprend des moyens de convoyage (4) présentant une surface de convoyage formant ladite surface de travail (40),
- 5 lesdits moyens de convoyage (4) comprenant des moyens de défilement de ladite surface de convoyage et ladite surface de convoyage présentant deux bords longitudinaux qui s'étendent sensiblement suivant la direction de défilement, et qui forment lesdits bords opposés de la surface de travail (40).
- 10 3. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que lesdites parois de guidage extérieures (31) s'étendent entre et en retrait desdits bords opposés de ladite surface de travail (40).
4. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite installation comprend également à chaque extrémité de l'ensemble de parois de guidage (3), une paroi (32) dite paroi d'extrémité avant, respectivement paroi d'extrémité arrière, qui s'étend orthogonalement aux parois de guidage (30, 31) intérieures et extérieures et à la surface de travail (40), de manière à fermer au moins partiellement les extrémités avant et arrière
- 20 de l'ensemble (3) de parois de guidage.
5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'au moins l'une desdites parois (32) d'extrémité avant et arrière, présente au moins une partie inférieure et écartée de la surface de travail (40) d'une distance comprise entre
- 25 10 et 20 cm.
6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que lesdits moyens d'aspiration (5) comprennent, de chaque côté de la surface de travail (40), un caisson muni de ladite au moins une ouverture d'aspiration
- 30 d'air (50) et de deux colonnes (6) disposées aux, ou au voisinage des, extrémités dudit caisson aptes à récupérer les flux (80, 81, 82) d'air par aspiration et à les rediriger vers lesdits moyens de diffusion (2) qui sont de préférence associés à des moyens de refroidissement.

7. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite installation comprend des moyens de filtration (20) du flux (8) d'air diffusé par lesdits moyens de diffusion (2), positionnés en amont dudit ensemble (3) de parois de guidage.

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que lesdits moyens de filtration (20) jouxtent l'ensemble (3) de parois de guidage en reliant entre eux les bords des parois de guidage intérieures et extérieures opposés aux bords libres desdites parois de guidage situés du côté de la surface de travail (40).

9. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que lesdites ouvertures d'aspiration (50) sont situées à affleurement de la surface de travail (40) ou en dessous de ladite surface de travail (40).



2 / 4

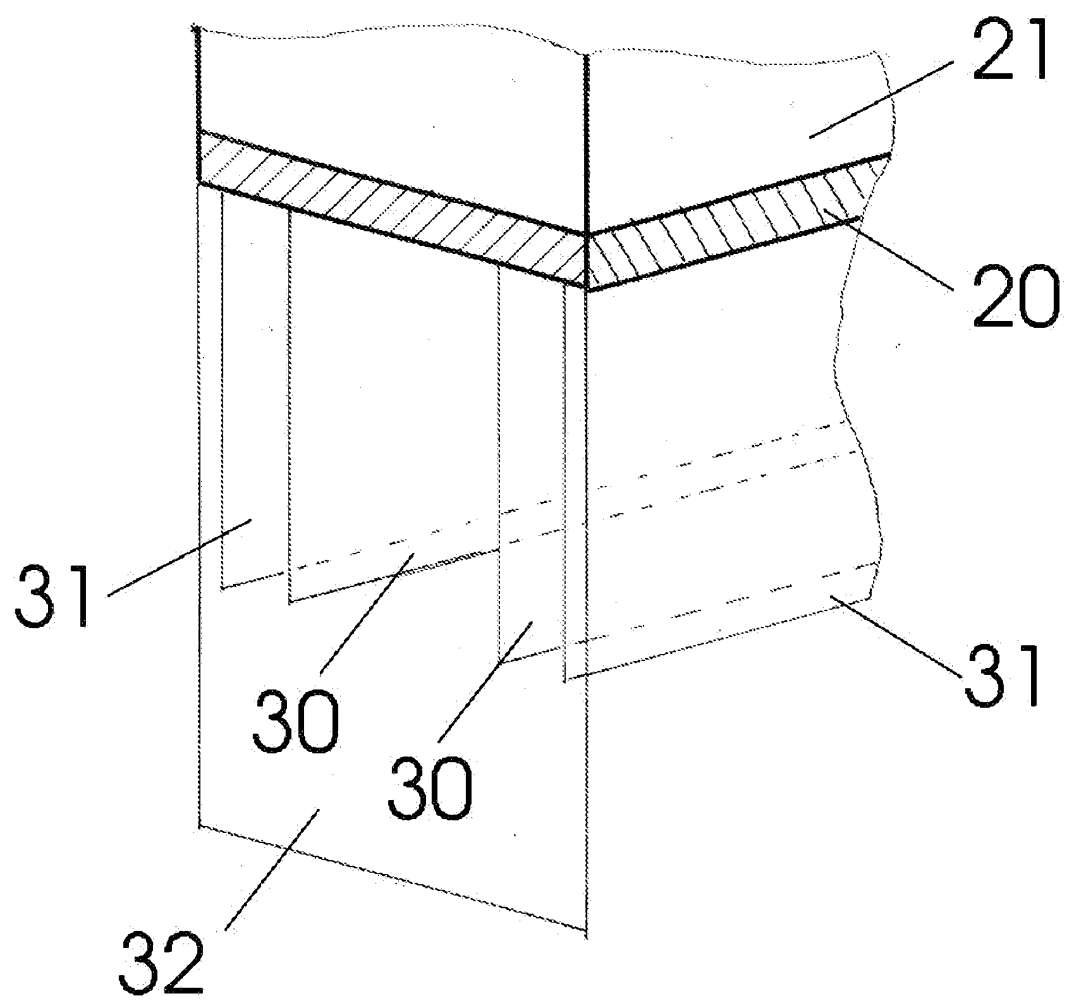


FIG. 2

3/4

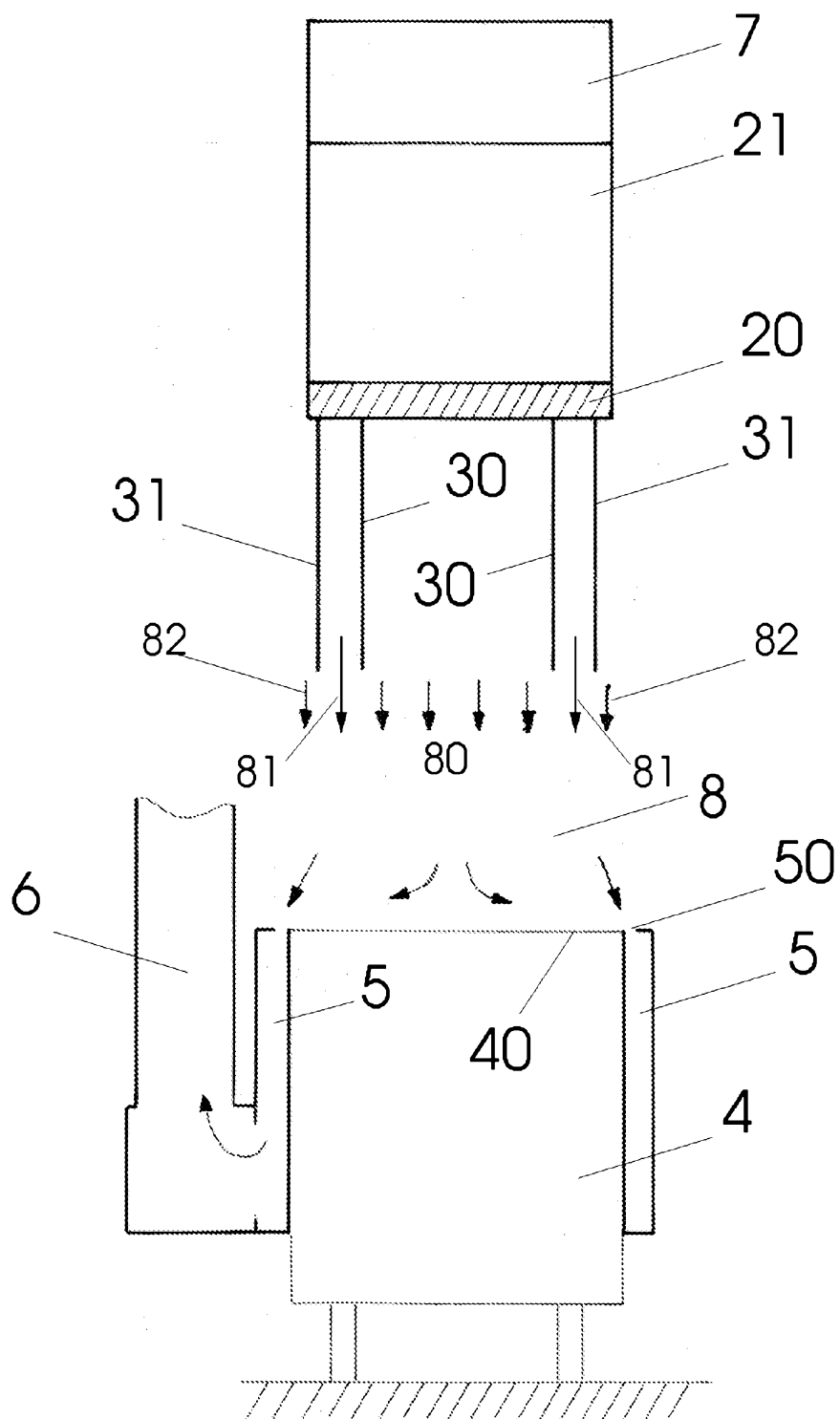


FIG. 3

4 / 4

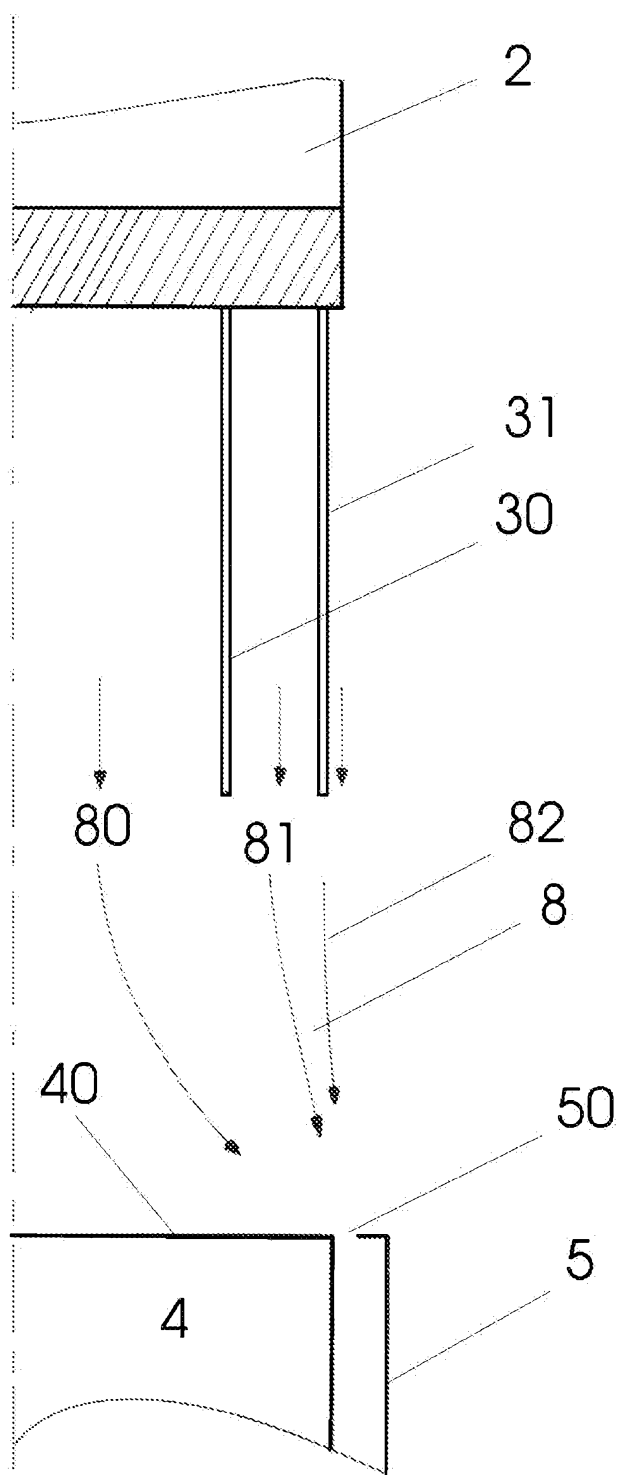


FIG. 4

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 485 698 A1 (AURORE SA [FR])  
31 décembre 1981 (1981-12-31)

DE 36 32 276 A1 (LANDIS & GYR AG [CH])  
9 avril 1987 (1987-04-09)

FR 2 900 718 A1 (CENTRE NAT MACHINISME AGRICOLE [FR])  
9 novembre 2007 (2007-11-09)

JP 62 272044 A (HITACHI LTD)  
26 novembre 1987 (1987-11-26)

FR 2 788 843 A1 (U N I R ULTRA PROPRE NUTRITION [FR])  
28 juillet 2000 (2000-07-28)

US 6 035 549 A (CHEVALIER MATHIEU [FR] ET AL)  
14 mars 2000 (2000-03-14)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT