



(11) **EP 2 848 873 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.09.2016 Bulletin 2016/36

(51) Int Cl.:
F24F 3/16 ^(2006.01) **F24F 13/08** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14177330.9**

(22) Date de dépôt: **16.07.2014**

(54) **Dispositif de protection d'une zone d'opération et procédé correspondant**

Schutzvorrichtung einer Betriebszone, und entsprechendes Verfahren

Device for protecting an operation area and corresponding method

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **18.07.2013 FR 1357048**

(43) Date de publication de la demande:
18.03.2015 Bulletin 2015/12

(73) Titulaire: **Institut National de Recherche en
Sciences et
Technologies pour l'Environnement et
l'Agriculture
(IRSTEA)
92160 Antony (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Arroyo, Georges
35590 SAINT-GILLES (FR)**
• **Georgeault, Philippe
35630 VIGNOC (FR)**

- **Loubat, Michel
35000 RENNES (FR)**
- **Wallian, Laurence
35750 SAINT GONLAY (FR)**
- **Carlier, Johan
35235 THORIGNE FOUILLARD (FR)**
- **Guibert, Anthony
35000 RENNES (FR)**
- **Heitz, Dominique
35740 PACE (FR)**
- **Loisel, Philippe
35520 MELESSE (FR)**

(74) Mandataire: **Dutreix, Hugues Ours
Ipsilon
3, rue Edouard Nignon
44300 Nantes (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 522 921 FR-A1- 2 353 808
US-A- 3 530 781 US-A- 3 660 956

EP 2 848 873 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne de manière générale la protection d'une zone d'opération. L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de protection d'une zone d'opération, notamment pour la manipulation de produits, et un procédé de manipulation correspondant. Un dispositif conforme au préambule de la revendication 1 est connu, par exemple, du document US-4-3530781.

[0002] Dans de nombreux domaines industriels, tels que l'agro-alimentaire, la pharmacie, la biologie ou l'électronique, il est nécessaire de protéger la zone de manipulation des produits vis-à-vis des pollutions extérieures.

[0003] Il est connu de protéger la zone de manipulation en la balayant par un flux d'air. Usuellement un tel flux d'air est généré par des moyens de soufflage et/ou d'aspiration placés à proximité de ladite zone de manipulation.

[0004] Ces moyens de soufflage/aspiration sont situés à proximité de la zone de manipulation pour maîtriser le flux d'air en vue d'obtenir la stabilité du flux d'air avec une vitesse faible et une température adaptée au confort des opérateurs.

[0005] Cependant, la présence de ces moyens de soufflage/aspiration à proximité des opérateurs peut constituer une gêne pour l'utilisateur par l'encombrement physique et/ou visuel qu'ils imposent. L'opérateur peut aussi être incommodé par le flux d'air lorsque son visage est exposé.

[0006] Le document US3660956 décrit une grille d'aération d'équipement avec une sortie de flux d'air vertical. Le document US3530781 décrit aussi une grille d'aération d'une installation enterrée. Le document FR2353808 décrit un coffre de ventilation pour toiture d'immeuble. Aucune des installations décrites ci-dessus n'est prévue pour permettre à un opérateur de se tenir sur un côté de l'installation et de manipuler des produits au niveau de l'installation en protégeant la zone de manipulation des produits vis-à-vis des pollutions extérieures.

[0007] Le but de l'invention est de proposer un dispositif de protection d'une zone de manipulation, encore appelée champ opératoire, permettant d'améliorer les conditions de manipulations.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de protection d'une zone d'opération, notamment pour la manipulation de produits, conforme à la revendication 1.

[0009] L'étage de redressement permet de redresser le fluide qui arrive en entrée du plateau, en particulier lorsque celui-ci arrive sensiblement parallèlement au plateau, c'est-à-dire sensiblement parallèlement à la face de dessous du plateau.

[0010] L'étage d'orientation situé au-dessus, c'est-à-dire en aval de l'étage de redressement, permet d'orien-

ter le flux redressé dans la direction souhaitée en limitant les pertes de charge et les défauts d'homogénéité de la vitesse du flux au niveau de la surface de diffusion du plateau par rapport à une configuration dans laquelle le flux ne serait pas précédemment redressé.

[0011] L'écran de diffusion permet, grâce à ses ouvertures réduites, de former une surface de travail sensiblement plane, sur laquelle des objets peuvent être posés avec un risque réduit de tomber ou de se coincer dans les ouvertures du plateau.

[0012] Une telle combinaison permet d'orienter le flux suivant une direction oblique par rapport à la normale au plateau pour permettre à un opérateur de se positionner du côté opposé au flux afin de limiter l'exposition de son visage au flux, tout en limitant les pertes de charge du flux et en offrant une surface de manipulation sensiblement plane, avec un risque réduit de chute d'objet dans les ouvertures du plateau.

[0013] La partie inclinée de la zone de séparation prolonge la partie parallèle vers le côté d'extrémité libre, ou tranche externe, du plateau. Une telle inclinaison de la partie de la zone de séparation entre l'étage de redressement et l'étage d'orientation située du côté de la tranche du plateau, permet d'obtenir, en particulier du côté où se situe l'opérateur, une diffusion de fluide avec des caractéristique aérodynamiques stables, tout en maintenant une orientation du flux dans le sens d'un écartement par rapport à l'opérateur.

[0014] Ledit point haut de la partie inclinée est plus proche de la face supérieure que de la face inférieure et est situé sur ou proche du côté d'extrémité libre, encore appelé tranche externe, du plateau au niveau de laquelle l'opérateur se positionne.

[0015] La zone de séparation entre les deux étages de redressement et d'orientation comprend ainsi une surface non plane présentant un point haut proche du côté, encore appelé tranche externe, du plateau où l'opérateur se tient par rapport au point bas plus proche du centre du plateau. Ainsi la surface supérieure du plateau est alimentée en air sur toute sa surface, même du côté du plateau où se situe l'opérateur. En outre, grâce à une telle inclinaison de la partie de la zone de séparation située à proximité de la tranche externe, avec un point haut situé du côté de ladite tranche externe, l'effet visqueux des lames d'air sortant des ouvertures inclinées issues de la zone la plus épaisse de l'étage de d'orientation définie par la partie parallèle de la zone de séparation, induit l'entraînement des lames d'air qui sortent le plus près de l'opérateur, issues de la zone la moins épaisse de l'étage d'orientation définie par la partie inclinée, en confortant leur l'inclinaison souhaitée. Un tel agencement de la partie inclinée permet ainsi de conserver le côté du plateau où se tient l'opérateur, perpendiculaire aux faces supérieure et inférieure du plateau, tout en assurant une diffusion d'air sur l'ensemble de la surface supérieure du plateau même à proximité de l'opérateur et avec un effet d'inclinaison fiable au niveau de la tranche externe du fait de l'entraînement dudit flux dif-

fusé au niveau du bord d'extrémité, par le flux diffusé au niveau du centre de la surface supérieure du plateau.

[0016] Selon un mode de réalisation particulier la partie inclinée est rectiligne.

[0017] Selon un autre mode de réalisation particulier, la partie inclinée est courbe, et le centre de courbure de la partie inclinée est orienté vers la face supérieure dudit plateau. On peut en particulier prévoir que la partie inclinée prolonge la partie parallèle de manière tangentielle.

[0018] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'épaisseur de l'écran de diffusion est plus faible que celle de l'étage d'orientation ou de l'étage de redressement.

[0019] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit dispositif comprend un panneau, appelé plan de travail, de préférence d'épaisseur sensiblement égale à celle du plateau de diffusion, qui prolonge le plateau de diffusion du côté d'une tranche, dite tranche interne, du plateau de diffusion, opposée à la tranche, dite tranche externe, au niveau de laquelle un opérateur est apte à se positionner en vue de manipuler des produits au dessus du plateau de diffusion, et ladite deuxième direction correspondant à l'orientation des ouvertures de l'étage d'orientation est choisie de manière à diriger le flux de fluide en face supérieure du plateau en l'éloignant de la tranche externe du plateau de diffusion.

[0020] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit point haut est situé sur le, ou au voisinage du, bord supérieur externe du plateau de diffusion, défini par la jonction de la face supérieure du plateau et de ladite tranche externe.

[0021] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'étage d'orientation et/ou l'étage de redressement comprend une structure alvéolaire, de préférence en nid d'abeille, lesdites alvéoles formant les ouvertures dudit étage.

[0022] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les alvéoles de l'étage d'orientation sont décalées par rapport aux alvéoles de l'étage de redressement avec lesquelles elles communiquent.

[0023] Une structure en nid d'abeille de l'étage d'orientation et/ou de l'étage de redressement permet de contribuer à la laminarisation du flux de fluide et de guider le flux en limitant les pertes de charge, tout en formant un support rigide pour l'écran de diffusion. En variante, la structure en nid d'abeille pourrait être remplacée par une autre structure à alvéoles, ou d'autres structures à ouvertures, tout en présentant des directrices de même nature pour guider le flux, telles que des lamelles courbées, ou des tubes cintrés. Avantagusement, la taille caractéristique de la section de passage de chaque alvéole, par exemple le diamètre du cercle inscrit, est au moins trois fois inférieure à sa hauteur.

[0024] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit écran de diffusion est formé par une toile tissée, de préférence en plastique, tel que du polyéthylène.

[0025] Selon une caractéristique avantageuse de l'in-

vention, ledit dispositif comprend un caisson présentant une entrée d'air et une sortie d'air débouchant sur la face inférieure du plateau de diffusion, et un ventilateur agencé, de préférence à l'intérieur du caisson, pour faire circuler un flux de fluide depuis l'entrée vers la sortie dudit caisson.

[0026] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit dispositif comprend des moyens de régulation de la vitesse du flux de fluide, lesdits moyens de régulation de vitesse comprenant un capteur de vitesse et une unité de pilotage du ventilateur en fonction de la vitesse de flux de fluide acquise par le capteur pour maintenir la vitesse du flux de fluide en sortie du plateau de diffusion sensiblement égale à une valeur de consigne.

[0027] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit capteur de vitesse comprend un boîtier qui s'étend à travers une paroi du caisson et dans lequel sont ménagées une entrée de fluide du côté de l'intérieur du caisson et une sortie de fluide du côté de l'extérieur du caisson, ledit boîtier logeant une sonde d'acquisition de la vitesse du flux de fluide circulant entre l'entrée et la sortie du boîtier, et ledit capteur est conçu pour générer une perte de charge, vis-à-vis du fluide qui le traverse, sensiblement égale à celle générée par l'écran de diffusion.

[0028] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit capteur de vitesse est situé entre le ventilateur et la sortie d'air du caisson.

[0029] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit dispositif comprend un filtre, appelé préfiltre, situé en amont du ventilateur, de préférence à l'entrée dudit caisson, et/ou un filtre, situé en aval du ventilateur, de préférence entre le ventilateur et le capteur de vitesse.

[0030] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit caisson est situé sous le plan passant par la face inférieure du plateau de diffusion.

[0031] L'invention concerne également un procédé de manipulation de produits au dessus d'un plateau, appelé plateau de diffusion, caractérisé en ce que ledit plateau de diffusion fait partie d'un dispositif de protection d'une zone d'opération tel que décrit ci-dessus et pour lequel le flux de fluide diffusé en face supérieure est orienté suivant une direction oblique par rapport à la normale au plateau, et en ce qu'un opérateur se positionne du côté du plateau qui est opposé au sens de direction dudit flux de fluide diffusé en face supérieure.

[0032] L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe du dispositif selon l'invention montrant le cheminement du flux d'air d'amont en aval du plateau diffuseur;
- la figure 2 est une vue schématique du capteur de vitesse du dispositif selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique en coupe du dispositif selon l'invention montrant les trois étages du plateau de diffusion selon un premier mode de

réalisation ;

- la figure 4 est une vue schématique en coupe du dispositif selon l'invention montrant les trois étages du plateau de diffusion selon un deuxième mode de réalisation.

[0033] En référence aux figures et comme rappelé ci-dessus, l'invention concerne un dispositif de protection d'une zone d'opération 100, notamment pour la manipulation de produits de différents types.

[0034] Ledit dispositif comprend un plateau 2, appelé plateau de diffusion, présentant deux faces opposées, l'une dite face supérieure 202, orientée vers la zone d'opération 100, et l'autre, dite face inférieure 200.

[0035] Ledit plateau de diffusion 2 comprend un premier étage, appelé étage de redressement 20, un deuxième étage, appelé étage d'orientation 21 et un troisième étage, appelé écran de diffusion 22. Lesdits étages présentent chacun des ouvertures de passage d'un flux de fluide 7, par exemple de l'air. Ledit plateau est destiné à être utilisé dans un local. Ledit plateau est situé à écartement du sol pour que l'opérateur puisse se tenir debout en manipulant des produits au dessus dudit plateau. Avantageusement, la face supérieure 202 dudit plateau est située à une hauteur adaptée par rapport au sol, par exemple comprise entre 0.6 et 1.7 mètres, pour permettre à un opérateur, qui se tient debout, de manipuler les produits de manière confortable. Cette hauteur est ajustée si la position de travail diffère de la position debout, de sorte que la face supérieure du plateau reste accessible à l'opérateur.

[0036] Comme illustré à la figure 3, les ouvertures 205 de l'étage de redressement 20 débouchent en face inférieure 200 du plateau de diffusion 2 et communiquent avec les ouvertures 215 de l'étage d'orientation 21.

[0037] Lesdites ouvertures 205 de l'étage de redressement 20 sont configurées pour orienter le flux de fluide, entrant dans le plateau de diffusion 2 par sa face inférieure 200, selon une première direction, par exemple verticale. Dans l'exemple illustré aux figures, l'axe de chacune des ouvertures de l'étage de redressement 20 est ainsi perpendiculaire à la face inférieure 200 du plateau.

[0038] Les ouvertures 215 de l'étage d'orientation 21 communiquent avec les ouvertures de l'écran de diffusion 22. Préférentiellement, l'épaisseur de l'écran de diffusion 22 est très faible par comparaison à celle des autres étages de sorte que les ouvertures de cet écran ne sont pas représentées aux figures. Lesdites ouvertures de l'étage d'orientation 21 sont configurées pour orienter le flux de fluide 7, sortant des ouvertures de l'étage de redressement 20, selon une deuxième direction oblique par rapport à ladite première direction.

[0039] Ainsi, pour diriger le flux diffusé par le plateau de diffusion à écartement de l'opérateur afin de ne pas le gêner, ledit axe de chaque ouverture de l'étage 21 d'orientation est incliné par rapport à celui de chaque ouverture de l'étage 20 de redressement, de sorte que

les passages d'ouverture définis par les ouvertures entre la face inférieure 200 et la face supérieure 202 du plateau 2 présentent chacun une directrice coudée.

[0040] Chaque ouverture de l'écran de diffusion 22 débouche sur la face supérieure 202 du plateau 2 et présente une section de passage dont la surface est plus petite que celle de chacune desdites ouvertures 215 de l'étage d'orientation 21 ainsi que celle des ouvertures 205 de l'étage de redressement 20. On entend par section de passage, la section transversale à l'axe de l'ouverture. L'axe de l'ouverture correspond à la direction principale du flux circulant à travers ladite ouverture.

[0041] Ledit plateau 2 présente ainsi une pluralité de passages traversants permettant à un flux de fluide de passer d'une face 200 à l'autre 202 dudit plateau 2, c'est-à-dire permettant la diffusion d'un fluide du côté de la face supérieure du plateau orientée vers la zone d'opération 100, tout en redressant le flux entrant du côté de la face inférieure, puis en l'inclinant pour le diffuser à travers l'écran 22 de diffusion au niveau de la zone d'opération 100. Le flux diffusé sort de la face supérieure avec l'inclinaison définie par les ouvertures de l'étage d'orientation. Le flux diffusé est ainsi incliné par rapport à la face supérieure 202 du plateau. En particulier l'inclinaison est choisie de sorte que le flux sortant du plateau est diffusé dans le sens d'un écartement par rapport au bord d'extrémité libre du plateau au niveau duquel l'opérateur est destiné à se positionner pour manipuler les produits. Une telle conception du plateau permet ainsi de limiter le risque de diffusion du flux sur la tête de l'opérateur de sorte la zone d'opération au dessus du plateau est protégée par le flux diffusé vis-à-vis des pollutions extérieures tout en maintenant un confort de travail pour l'opérateur qui en restant du côté dudit bord d'extrémité libre du plateau, peut conserver son tronc et sa tête à l'abri du flux d'air diffusé.

[0042] La zone de séparation 201 de l'étage de redressement 20 et de l'étage d'orientation 21 présente une partie 201 a sensiblement parallèle à la face supérieure 202 du plateau 2 de diffusion, située au niveau de la partie centrale du plateau, et une partie inclinée 201b depuis un point bas PB dans le prolongement de la partie parallèle 201 a jusqu'à un point haut PH écarté du centre du plateau par rapport au point bas et situé au niveau du bord d'extrémité libre. Comme rappelé ci-dessus, le plateau de diffusion présente un côté d'extrémité libre, encore appelé tranche externe, au niveau duquel l'opérateur se positionne pour pouvoir manipuler des produits sur et/ou au-dessus dudit plateau 2. En particulier, ledit point haut PH est situé sur le bord supérieur du plateau 2 qui forme le bord de jonction entre la face supérieure 202 du plateau et la tranche externe 212.

[0043] Ladite partie inclinée depuis un point bas PB jusqu'à un point haut PH écarté du centre du plateau par rapport au point bas peut être une partie droite formant une pente rectiligne comme illustré à la figure 3.

[0044] Selon un autre mode de réalisation illustré à la figure 4, ladite partie inclinée 201 a peut être une partie

courbe, par exemple en arc de cercle qui s'étend depuis le point bas PB dans le prolongement de la partie parallèle 201 b vers le point haut PH avec un centre de courbure situé du côté de la face supérieure 22 du plateau 2. Dans l'exemple de la figure 4, le flux diffusé en face supérieure à proximité de la tranche externe 212, est légèrement plus faible qu'ailleurs. Le profil de vitesse est décroissant vers ladite tranche externe, ce qui permet de réduire l'entraînement de pollution extérieure au bord.

[0045] Selon les modes de réalisation des figures 3 et 4, la tranche externe 212 est perpendiculaire aux faces supérieure et inférieure du plateau.

[0046] La partie inclinée de la zone de séparation prolonge la partie parallèle vers la tranche externe du plateau. Une telle inclinaison de la partie de la zone de séparation 201 entre l'étage 20 de redressement et l'étage 21 d'orientation située du côté de la tranche 212 du plateau, permet d'obtenir une diffusion de fluide en sortie du plateau 2 même à proximité de l'opérateur tout en maintenant une orientation du flux dans le sens d'un écartement par rapport à l'opérateur.

[0047] Comme illustré à la figure 3, ledit point haut PH est situé sur le, ou au voisinage du, bord supérieur externe du plateau de diffusion 2, défini par la jonction de la face supérieure 202 du plateau et de ladite tranche 212 externe.

[0048] Ladite deuxième direction qui correspond à l'orientation des ouvertures 215 de l'étage d'orientation 21 est choisie de manière à diriger le flux de fluide 7 en face supérieure 202 du plateau 2 en l'éloignant de la tranche externe 212 du plateau de diffusion 2, afin d'éviter que l'opérateur ne soit gêné par ce flux. Comme rappelé ci-dessus, cette orientation est réalisée par inclinaison du flux à travers le plateau 2 de diffusion par rapport à sa direction d'entrée dans le plateau 2 que lui imprime l'étage 20 de redressement.

[0049] Comme illustré à la figure 1 et à la figure 3, ledit dispositif comprend un plan de travail 1, de préférence d'épaisseur sensiblement égale à celle du plateau 2 de diffusion, qui prolonge le plateau 2 de diffusion au moins du côté de la tranche 211, dite tranche interne, du plateau 2 de diffusion. Ladite tranche interne est définie par opposition à la tranche 212 externe au niveau de laquelle un opérateur 9 est apte à se positionner en vue de manipuler des produits au dessus du plateau 2 de diffusion. Comme illustré à la figure 1, on peut prévoir que le plateau de diffusion soit positionné dans une ouverture traversante ménagée à, ou au voisinage de, une extrémité du plan de travail.

[0050] Comme on peut l'observer à la figure 3, chaque ouverture d'un étage forme, avec les ouvertures des deux autres étages avec lesquelles elle communique, un conduit de passage de fluide. On constate que le volume VF du plateau de diffusion 2 délimité entre la tranche 211 interne et les conduits de passage de flux de fluide qui débouchent en face supérieure 202 à proximité immédiate du plan de travail 1, c'est-à-dire du côté de la tranche 211 interne, est fermé par la tranche 101 du plan de

travail 1, de sorte que le volume VF est un volume « mort » qui peut ainsi être remplacé par une matière pleine sans incidence sur la diffusion du flux en face supérieure du plateau.

5 [0051] Avantagusement, l'étage d'orientation 21 et l'étage de redressement 20 présentent chacun une structure alvéolaire, de préférence en nid d'abeille. Lesdites alvéoles forment alors les ouvertures dudit étage. L'axe des alvéoles de l'étage 21 d'orientation est ainsi incliné par rapport à celui des alvéoles de l'étage 20 de redressement.

10 [0052] On peut prévoir que les alvéoles de l'étage d'orientation 21 soient décalées par rapport aux alvéoles de l'étage 20 de redressement avec lesquelles elles communiquent de manière à diriger le flux de fluide du côté de la tranche interne 211 du plateau par opposition à la tranche externe 212. Avantagusement, la structure de chaque nid d'abeille est telle que les alvéoles sont accolées selon un schéma polygonal régulier. Par exemple, des cellules à base circulaire sont accolées selon un schéma hexagonal. La superposition des deux nids d'abeille peut être telle que les cellules soient décalées à la jonction, et que le vide, c'est-à-dire le passage d'air, de l'alvéole du nid d'abeille rencontre le plein, c'est-à-dire la cloison, de l'autre nid d'abeille.

20 [0053] Ainsi dans l'exemple illustré à la figure 3, on peut prévoir que l'étage 20 de redressement comprenne un nid d'abeille à alvéoles de 3 à 6 millimètres de diamètre, à directrice orthogonale à la face supérieure 202 du plateau, et que l'étage 21 comprenne un nid d'abeille à alvéoles de 3 à 6 millimètres de diamètre, à directrice oblique à 45 degrés par rapport à la face supérieure 202 du plateau. A titre d'exemple, l'épaisseur ou hauteur du plateau de diffusion est de l'ordre de 50 millimètres.

30 [0054] Le décalage entre les ouvertures des étages de redressement et d'orientation, suivant une direction transversale par rapport à la normale à la face supérieure ou inférieure du plateau, permet de redistribuer le flux de fluide de l'étage 20 de redressement à l'étage 21 d'orientation en brisant les couches limites du flux de fluide. On peut aussi prévoir de ménager un jour entre les étages de redressement et d'orientation, de hauteur correspondant de préférence à 10% maximum de la hauteur cumulée des étages de redressement et d'orientation. Un tel jour, c'est-à-dire un espace suivant une direction sensiblement parallèle à la normale à la face supérieure ou inférieure du plateau, améliore la redistribution du flux tout en conservant sensiblement l'orientation redressée du flux en sortie de l'étage de redressement.

40 [0055] Préférentiellement, ledit écran 22 de diffusion est formé par une toile tissée, de préférence en plastique, tel que du polyéthylène, dont les mailles, par exemple de forme carrée et de côté 300 micromètres, forment lesdites ouvertures de l'écran 22 de diffusion.

50 [0056] En variante, on peut prévoir que ledit écran de diffusion soit formé par une toile non tissée, de préférence aussi en plastique, tel que du polyéthylène, percée pour former les ouvertures dudit écran. Ledit plastique

peut aussi être du polyester ou polyamide. Le polyéthylène présente cependant l'avantage de limiter les risques de rayures au niveau des objets manipulés lorsque ceux-ci sont en contact avec l'écran. Ledit écran de diffusion peut aussi être formé par un film percé, par exemple en plastique, de préférence en polyéthylène, dont les perforations forment lesdites ouvertures dudit écran de diffusion. Ledit écran de diffusion peut aussi être formé par une grille ou un matériau poreux.

[0057] Comme illustré à la figure 1, ledit dispositif comprend un caisson 8 présentant une entrée d'air 81 et une sortie d'air 82 débouchant sur la face inférieure 200 du plateau de diffusion 2. Un ventilateur 6 est agencé à l'intérieur du caisson 8 pour faire circuler un flux de fluide depuis l'entrée 81 vers la sortie 82 dudit caisson 8 correspondant à l'entrée du plateau de diffusion définie par sa face inférieure 200.

[0058] Ledit dispositif est équipé de moyens de régulation de la vitesse du flux de fluide. Lesdits moyens de régulation de vitesse comprennent un capteur 5 de vitesse, situé entre le ventilateur 6 et la sortie d'air 82 du caisson 8, et une unité de pilotage 61 du ventilateur 6 en fonction de la vitesse de flux de fluide acquise par le capteur 5 pour maintenir la vitesse du flux de fluide en sortie du plateau 2 de diffusion sensiblement égale à une valeur de consigne malgré une éventuelle obturation partielle de la surface supérieure par l'objet manipulé et/ou par l'opérateur. En outre, ledit capteur 5 est positionné en un point où la pression totale du fluide, définie comme la somme de la pression statique et de la pression dynamique, est proche de celle du fluide juste en sortie du plateau 2 de diffusion.

[0059] Ledit capteur 5 de vitesse comprend un boîtier 52 qui s'étend à travers une paroi du caisson 8 et dans lequel sont ménagées une entrée 51 de fluide du côté de l'intérieur du caisson et une sortie 53 de fluide du côté de l'extérieur du caisson. Ledit boîtier 52 loge une sonde 50 d'acquisition de la vitesse du flux de fluide circulant entre l'entrée et la sortie du boîtier 52. Avantageusement, l'entrée 51 du capteur est formée par une ouverture dans le boîtier 52 recouverte d'un écran de même type, c'est-à-dire qui présente les mêmes caractéristiques aérodynamiques, en particulier en terme de perte de charge générée, que celui de l'écran 22 de diffusion de manière à créer une perte de charge au niveau de l'entrée du capteur 5 légèrement inférieure à celle du plateau 2. La perte de charge liée au plateau 2 résulte non seulement de la perte de charge associée à l'écran 22 de diffusion mais aussi de la légère perte de charge induite par les autres étages 20, 21 du plateau 2. Une telle conception du capteur 5 permet de mesurer de manière fiable une vitesse du flux de fluide correspondant à une vitesse sensiblement égale, voire légèrement supérieure, à celle sortant du plateau 2.

[0060] Ledit dispositif comprend un filtre, appelé pré-filtre 30, situé en amont du ventilateur 6, de préférence à l'entrée dudit caisson. Ledit dispositif comprend aussi un filtre 31, situé en aval du ventilateur 6, de préférence

entre le ventilateur 6 et le capteur 5 de vitesse. Avantageusement, les filtres sont adaptés pour obtenir une propreté de classe ISO5 définie dans la norme ISO 14644-1.

[0061] Avantageusement, ledit caisson 8 est situé sous le plan passant par la face inférieure 200 du plateau 2 de diffusion.

[0062] Le côté arrière, opposé au côté avant, du plateau, délimité par ladite tranche 211 interne du plateau est prolongé par le plan de travail 1. Préférentiellement, la face supérieure 12 du plan de travail affleure la face supérieure 202 du plateau de diffusion.

[0063] Dans l'exemple illustré aux figures, une partie dudit caisson est située sous le plateau 2 de diffusion, l'autre partie étant située sous le plan 1 de travail. La disposition dudit caisson à une hauteur inférieure à celle du plateau de diffusion permet de limiter l'encombrement visuel de l'opérateur.

[0064] De manière optionnelle, ledit dispositif peut aussi être équipé de moyens de régulation de la température du flux de fluide.

[0065] Une telle conception du dispositif de protection permet la manipulation d'objets supportant un souffle d'air à 0.6m/s, sans décollement de la surface soufflante, sous une atmosphère garantissant un niveau de propreté ISO5.

[0066] Les objets manipulés peuvent ainsi être de petite taille. La manipulation d'objet sur ou au-dessus du plateau 2 de diffusion peut s'effectuer sans décollement de ces derniers de la face 202 supérieure, encore appelée surface soufflante, du plateau, dans des conditions confortables pour l'opérateur, en assurant une continuité de surface 202 entre la surface soufflante du plateau 2 et celle 12 non soufflante du plan 1 de travail, de façon à obtenir un ensemble formé du plan 1 de travail et du plateau 2 de diffusion qui soit exempt de partie saillante.

[0067] Le dispositif peut être intégré aisément dans un poste de travail existant grâce à un encombrement limité de l'ensemble du dispositif, en remplaçant la portion du plan de travail correspondant au champ opératoire, par le plateau de diffusion tel que décrit ci-dessus.

[0068] Une telle conception du dispositif selon l'invention, et en particulier dans le cas d'utilisation de moyens de régulation tels que décrits ci-dessus, permet de stabiliser la vitesse du flux de fluide en sortie du plateau. La régulation de la vitesse du flux de fluide permet d'obtenir un écart de l'ordre de 15%, voire inférieur, par rapport à la vitesse de consigne, pour une obturation de la surface soufflante pouvant aller jusqu'à 50% du fait de la manipulation des objets sur et/ou au-dessus de ladite surface soufflante. La vitesse de consigne peut être par exemple de 0.45m/s à 20 millimètres en aval de la surface soufflante.

[0069] Le plateau décrit ci-dessus peut aussi être utilisé en tant que plafond diffusant permettant à l'opérateur de manipuler des objets sous ledit plateau utilisé en plafond.

[0070] La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais

l'homme du métier saura y apporter toute variante dans la limite des revendications.

Revendications

1. Dispositif de protection d'une zone d'opération (100), notamment pour la manipulation de produits, ledit dispositif comprenant un plateau (2), appelé plateau de diffusion, présentant deux faces opposées, l'une dite face supérieure (202), orientée vers la zone d'opération (100), et l'autre, dite face inférieure (200),
ledit plateau de diffusion (2) comprenant un premier étage, appelé étage de redressement (20), un deuxième étage, appelé étage d'orientation (21) et un troisième étage, appelé écran de diffusion (22), lesdits étages présentant chacun des ouvertures de passage d'un flux de fluide (7),
les ouvertures (205) de l'étage de redressement (20) débouchant en face inférieure (200) du plateau de diffusion (2) et communiquant avec les ouvertures (215) de l'étage d'orientation (21), lesdites ouvertures (205) de l'étage de redressement (20) étant configurées pour orienter le flux de fluide, entrant dans le plateau de diffusion (2) par sa face inférieure (200), selon une première direction, par exemple verticale, les ouvertures (215) de l'étage d'orientation (21) communiquant avec les ouvertures de l'écran de diffusion (22), lesdites ouvertures de l'étage d'orientation (21) étant configurées pour orienter le flux de fluide (7), sortant des ouvertures de l'étage de redressement (20), selon une deuxième direction oblique par rapport à ladite première direction et par rapport à la face supérieure (202) du plateau (2), chaque ouverture de l'écran de diffusion (22) débouchant sur la face supérieure (202) du plateau (2) et présentant une section de passage dont la surface est plus petite que celle de chacune desdites ouvertures (215) de l'étage d'orientation (21),
caractérisé en ce que la zone de séparation (201) de l'étage de redressement (20) et de l'étage d'orientation (21) présente une partie (201a), dit partie parallèle, sensiblement parallèle à la face supérieure (202) du plateau de diffusion et une partie (201 b), dite partie inclinée, inclinée par rapport à la face supérieure (202), ladite partie inclinée (201b) s'étendant entre ladite partie parallèle (201a) et un côté d'extrémité libre (212) du plateau (2) au niveau duquel un opérateur est apte à se positionner,
et **en ce que** ladite partie inclinée (201 b) s'étend depuis un point bas (PB) situé au niveau de la partie parallèle (201a) jusqu'à un point haut (PH) situé au niveau dudit côté d'extrémité libre du plateau.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie inclinée (201 b) est rectiligne.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie inclinée (201 b) est courbe, et le centre de courbure de la partie inclinée (201 b) est orienté vers la face supérieure (22) dudit plateau (2).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de l'écran de diffusion (22) est plus faible que celle de l'étage d'orientation (21) ou de l'étage de redressement (20).
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif comprend un panneau, appelé plan de travail (1), de préférence d'épaisseur sensiblement égale à celle du plateau (2) de diffusion, qui prolonge le plateau (2) de diffusion du côté d'une tranche (211), dite tranche interne, du plateau (2) de diffusion, opposée à la tranche (212) dite tranche externe au niveau de laquelle un opérateur (9) est apte à se positionner en vue de manipuler des produits au dessus du plateau (2) de diffusion,
et **en ce que** ladite deuxième direction correspondant à l'orientation des ouvertures (215) de l'étage d'orientation (21) est choisie de manière à diriger le flux de fluide (7) en face supérieure (202) du plateau (2) en l'éloignant de la tranche externe (212) du plateau de diffusion (2).
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit point haut (PH) est situé sur le, ou au voisinage du, bord supérieur externe du plateau de diffusion (2), défini par la jonction de la face supérieure (202) du plateau et de ladite tranche (212) externe.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étage d'orientation (21) et/ou l'étage de redressement (20) comprend une structure alvéolaire, de préférence en nid d'abeille, lesdites alvéoles formant les ouvertures dudit étage.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les alvéoles de l'étage d'orientation (21) sont décalées par rapport aux alvéoles de l'étage (20) de redressement avec lesquelles elles communiquent.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit écran (22) de diffusion est formé par une toile tissée, de préférence en plastique, tel que du polyéthylène,
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit dispositif comprend un caisson (8) présentant une entrée d'air (81) et une sortie d'air (82) débouchant sur la face inférieure (200) du plateau de diffusion (2), et un ventilateur (6) agencé, de préférence à l'intérieur du caisson

(8), pour faire circuler un flux de fluide (7) depuis l'entrée vers la sortie dudit caisson (8).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ledit dispositif comprend des moyens de régulation de la vitesse du flux de fluide, lesdits moyens de régulation de vitesse comprenant un capteur (5) de vitesse et une unité de pilotage (61) du ventilateur (6) en fonction de la vitesse de flux de fluide acquise par le capteur (5) pour maintenir la vitesse du flux de fluide en sortie du plateau (2) de diffusion sensiblement égale à une valeur de consigne. 5
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** ledit capteur (5) de vitesse comprend un boîtier (52) qui s'étend à travers une paroi du caisson (8) et dans lequel sont ménagées une entrée (51) de fluide du côté de l'intérieur du caisson et une sortie (53) de fluide du côté de l'extérieur du caisson, ledit boîtier (52) logeant une sonde (50) d'acquisition de la vitesse du flux de fluide circulant entre l'entrée et la sortie du boîtier (52), 10
et **en ce que** ledit capteur (5) est conçu pour générer une perte de charge, vis-à-vis du fluide qui le traverse, sensiblement égale à celle générée par l'écran (22) de diffusion. 15
13. Dispositif selon l'une des revendications 11 et 12, **caractérisé en ce que** ledit capteur (5) de vitesse est situé entre le ventilateur (6) et la sortie d'air (82) du caisson (8). 20
14. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** ledit dispositif comprend un filtre, appelé préfiltre (30), situé en amont du ventilateur (6), de préférence à l'entrée dudit caisson, 25
et/ou un filtre (31), situé en aval du ventilateur (6), de préférence entre le ventilateur (6) et le capteur (5) de vitesse. 30
15. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** ledit caisson (8) est situé sous le plan passant par la face inférieure (200) du plateau (2) de diffusion. 35
16. Procédé de manipulation de produits au dessus d'un plateau, appelé plateau de diffusion, **caractérisé en ce que** ledit plateau de diffusion fait partie d'un dispositif de protection d'une zone d'opération (100) conforme à l'une des revendications précédentes et pour lequel le flux de fluide diffusé en face supérieure est orienté suivant une direction oblique par rapport à la normale au plateau, 40
et **en ce qu'**un opérateur se positionne du côté du plateau qui est opposé au sens de direction dudit flux de fluide diffusé en face supérieure. 45

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung einer Betriebszone (100), insbesondere für die Handhabung von Produkten, wobei die Vorrichtung einen als Verteilungstisch bezeichneten Tisch (2) umfasst, der zwei gegenüberliegende Flächen, eine sogenannte obere Fläche (202), die zur Betriebszone (100) gerichtet ist, und die andere, sogenannte untere Fläche (200) aufweist, 5
wobei der Verteilungstisch (2) eine als Gleichrichtungsetage (20) bezeichnete erste Etage, eine als Ausrichtungsetage (21) bezeichnete zweite Etage und eine als Verteilungsschirm (22) bezeichnete dritte Etage umfasst, wobei jede Etage Durchgangsöffnungen eines Fluidstroms (7) aufweist, 10
wobei die Öffnungen (205) der Gleichrichtungsetage (20) in die untere Fläche (200) des Verteilungstischs (2) ausmünden und mit den Öffnungen (215) der Ausrichtungsetage (21) kommunizieren, wobei die Öffnungen (205) der Gleichrichtungsetage (20) konfiguriert sind, um den Fluidstrom, der in den Verteilungstischs (2) durch seine untere Fläche (200) eintritt, gemäß einer ersten, beispielsweise vertikalen Richtung auszurichten, 15
wobei die Öffnungen (215) der Ausrichtungsetage (21) mit den Öffnungen des Verteilungsschirms (22) kommunizieren, wobei die Öffnungen der Ausrichtungsetage (21) konfiguriert sind, um den Fluidstrom (7), der aus den Öffnungen der Gleichrichtungsetage (20) austritt, gemäß einer zweiten, in Bezug zur ersten Richtung und in Bezug zur oberen Fläche (202) des Tisches (2) schrägen Richtung auszurichten, 20
wobei jede Öffnung des Verteilungsschirms (22) auf der oberen Fläche (202) des Tisches (2) ausmündet und einen Durchgangsquerschnitt aufweist, dessen Fläche kleiner ist als der jeder der Öffnungen (215) der Ausrichtungsetage (21), 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Separationszone (201) der Gleichrichtungsetage (20) und der Ausrichtungsetage (21) einen als parallelen Teil bezeichneten Teil (201 a) aufweist, der zur oberen Fläche (202) des Verteilungstischs etwa parallel ist, und einen als geneigten Teil bezeichneten Teil (201 b), 30
der in Bezug zur oberen Fläche (202) geneigt ist, wobei sich der geneigte Teil (201 b) zwischen dem parallelen Teil (201 a) und einer Seite eines freien Endes (212) des Tisches (2) erstreckt, in dessen Bereich sich ein Bediener aufstellen kann, 35
und dass sich der geneigte Teil (201 b) von einem niedrigen Punkt (PB), der sich im Bereich des parallelen Teils (201 a) befindet, bis zu einem hohen Punkt (PH), der sich im Bereich der Seite des freien Endes des Tisches befindet, erstreckt. 40
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geneigte Teil (201 b) gerade ist. 45

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geneigte Teil (201 b) gekrümmt ist und das Krümmungszentrum des geneigten Teils (201 b) zur oberen Fläche (22) des Tisches (2) ausgerichtet ist. 5
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Verteilungsschirms (22) geringer ist als die der Ausrichtungsetage (21) oder der Gleichrichtungsetage (20). 10
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine als Arbeitsfläche (1) bezeichnete Platte umfasst mit einer Dicke, die etwa der des Verteilungstischs (2) entspricht, die den Verteilungstischs (2) auf der Seite einer als innere Schmalseite bezeichneten Schmalseite (211) des Verteilungstischs (2) verlängert, die der als äußere Schmalseite bezeichneten Schmalseite (212) gegenüberliegt, in deren Bereich sich ein Bediener (9) positionieren kann, um Produkte auf dem Verteilungstisch (2) zu handhaben, 15
und dass die zweite Richtung, die der Ausrichtung der Öffnungen (215) der Ausrichtungsetage (21) entspricht, derart gewählt ist, dass der Fluidstrom (7) auf der oberen Fläche (202) des Tisches (2) gelenkt und dabei von der äußeren Schmalseite (212) des Verteilungstischs (2) entfernt wird. 20
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der hohe Punkt (PH) auf der oder in der Nähe der äußeren oberen Kante des Verteilungstischs (2) befindet, die durch das Zusammentreffen der oberen Fläche (202) des Tisches und der äußeren Schmalseite (212) bestimmt ist. 25
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausrichtungsetage (21) und/oder die Gleichrichtungsetage (20) eine Waben-, vorzugsweise eine Bienenwabenstruktur umfassen, wobei die Waben die Öffnungen der Etage bilden. 30
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waben der Ausrichtungsetage (21) in Bezug zu den Waben der Gleichrichtungsetage (20), mit denen sie kommunizieren, versetzt sind. 35
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteilungsschirm (22) von einem Gewebe, vorzugsweise aus Kunststoff wie Polyethylen gebildet ist. 40
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Kasten (8) umfasst, der einen Luft- 45
einlass (81) und einen Luftauslass (82), der auf der unteren Fläche (200) des Verteilungstischs (2) ausmündet, und einen Lüfter (6) aufweist, der vorzugsweise im Innern des Kastens (8) ausgebildet ist, um einen Fluidstrom (7) vom Eingang zum Ausgang des Kastens (8) zur Zirkulation zu veranlassen. 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Regulationsmittel der Geschwindigkeit des Fluidstroms umfasst, wobei die Regulationsmittel der Geschwindigkeit einen Geschwindigkeitssensor (5) und eine Steuereinheit (61) des Lüfters (6) in Abhängigkeit von der vom Sensor (5) erfassten Geschwindigkeit des Fluidstroms umfassen, um die Geschwindigkeit des Fluidstroms am Ausgang des Verteilungstischs (2) etwa auf einem Sollwert zu halten. 55
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geschwindigkeitssensor (5) ein Gehäuse (52) umfasst, das sich durch eine Wand des Kastens (8) erstreckt und in welchem ein Fluideingang (51) von der Seite des Innern des Kastens und ein Fluidausgang (53) von der Seite des Äußeren des Kastens ausgebildet sind, wobei das Gehäuse (52) eine Erfassungssonde (50) der Geschwindigkeit des zwischen dem Eingang und dem Ausgang des Gehäuses (52) zirkulierenden Fluidstroms aufnimmt, 60
und dass der Sensor (5) ausgebildet ist, um einen Lastverlust gegenüber dem ihn durchquerenden Fluid zu erzeugen, der etwa dem entspricht, der vom Verteilungsschirm (22) erzeugt wird. 65
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Geschwindigkeitssensor (5) zwischen dem Lüfter (6) und dem Luftauslass (82) des Kastens (8) befindet. 70
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen als Vorfilter bezeichneten Filter (30), der sich vorstromig zum Lüfter (6) befindet, vorzugsweise am Eingang des Kastens, und/oder einen Filter (31), der sich nachstromig zum Lüfter (6) befindet, vorzugsweise zwischen dem Lüfters (6) und dem Geschwindigkeitssensor (5), umfasst. 75
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Kasten (8) unter der Ebene befindet, die durch die untere Fläche (200) des Verteilungstischs (2) verläuft. 80
16. Verfahren zur Handhabung von Produkten auf einem als Verteilungstisch bezeichneten Tisch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteilungstisch 85

Teil einer Schutzvorrichtung einer Betriebszone (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche ist und wobei der auf der oberen Fläche verteilte Fluidstrom in einer in Bezug zur Normalen des Tisches schrägen Richtung gelenkt wird, und dass sich ein Bediener an der Seite des Tisches positioniert, die entgegengesetzt zum Richtungssinn des auf der oberen Fläche verteilten Fluidstroms ist.

Claims

1. A protection device for an operating zone (100), in particular for handling products, said device comprising a plate (2), called diffusion plate, having two opposite faces, one called upper face (202), oriented toward the operating zone (100), and the other called lower face (200),
said diffusion plate (2) comprising a first stage, called rectifier stage (20), a second stage, called orientation stage (21), and a third stage, called diffusion screen (22), said stages each having passage openings for a fluid stream (7),
the openings (205) of the rectifier stage (20) emerging on the lower face (200) of the diffusion plate (2) and communicating with the openings (215) of the orientation stage (21), said openings (205) of the rectifier stage (20) being configured to orient the fluid stream, entering the diffusion plate (2) by its lower face (200), in a first direction, for example vertical, the openings (215) of the orientation stage (21) communicating with the openings of the diffusion screen (22), said openings of the orientation stage (21) being configured to orient the fluid stream (7), leaving from the openings of the rectifier stage (20), in a second oblique direction relative to said first direction and relative to said upper face (202) of the plate (2), each opening of the diffusion screen (22) emerging on the upper face (202) of the plate (2) and having a passage section whereof the surface is smaller than that of each of said openings (215) of the orientation stage (21),
characterized in that the separating zone (201) of the rectifier stage (20) and the orientation stage (21) has a part (201 a), called parallel part, substantially parallel to the upper face (202) of the diffusion plate and a part (201 b), called inclined part, inclined relative to the upper face (202), said inclined part (201 b) extending between said parallel part (201 a) and a free end side (212) of the plate (2) at which an operator can position himself, and **in that** said inclined part (201 b) extends from a low point (PB) situated at the parallel part (201 a) to a high point (PH) situated at said free end of the plate.

2. The device according to claim 1, **characterized in**

that the inclined part (201 b) is rectilinear.

3. The device according to claim 1, **characterized in that** the inclined part (201 b) is curved, and the curve center of the inclined part (201 b) is oriented toward the upper face (22) of said plate (2).

4. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the thickness of the diffusion screen (22) is smaller than that of the orientation stage (21) or the rectifier stage (20).

5. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** said device comprises a panel, called work plane (1), preferably with a thickness substantially equal to that of the diffusion plate (2), which extends the diffusion plate (2) from the side of one edge (211), called inner edge, of the diffusion plate (2), opposite the edge (212), called outer edge, at which operator (9) can position himself to manipulate products above the diffusion plate (2), and **in that** said second direction corresponding to the orientation of the openings (215) of the orientation stage (21) is chosen so as to orient the fluid stream (7) on the upper face (202) of the plate (2) while moving away from the outer edge (212) of the diffusion plate (2).

6. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** said high point (PH) is situated on, or near, the outer upper edge of the diffusion plate (2), defined by the junction of the upper face (202) of the plate and said outer edge (212).

7. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the orientation stage (21) and/or the rectifier stage (20) comprises a cellular structure, preferably a honeycomb, said cells forming the openings of said stage.

8. The device according to claim 7, **characterized in that** the cells of the orientation stage (21) are offset relative to the cells of the rectifier stage (20) with which they communicate.

9. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** said diffusion screen (22) is formed by a woven canvas, preferably made from plastic, such as polyethylene.

10. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** said device comprises a box (8) having an air inlet (81) and an air outlet (82) emerging on the lower face (200) of the diffusion plate (2), and a fan (6) arranged, preferably inside the box (8), to circulate a fluid stream (7) from the inlet toward the outlet of said box (8).

11. The device according to claim 10, **characterized in that** said device comprises means for regulating the speed of the fluid stream, said speed regulating means comprising a speed sensor (5) and a unit (61) for steering the fan (6) as a function of the fluid stream speed acquired by the sensor (5) to keep the speed of the fluid stream at the outlet of the diffusion plate (2) substantially equal to a setpoint value. 5
12. The device according to claim 11, **characterized in that** said speed sensor comprises a housing (52) that extends through a wall of the box (8) and in which a fluid inlet (51) is arranged on the inner side of the box and a fluid outlet (53) is arranged on the outer side of the box, said housing (52) accommodating a probe (50) for acquiring the speed of the fluid stream circulating between the inlet and the outlet of the housing (52), 10
and **in that** said sensor (5) is designed to generate a pressure loss, with respect to the fluid traversing it, substantially equal to that generated by the diffusion screen (22). 15
20
13. The device according to one of claims 11 and 12, **characterized in that** said speed sensor (5) is situated between the fan (6) and the air outlet (82) of the box (8). 25
14. The device according to one of claims 10 to 13, **characterized in that** said device comprises a filter, called pre-filter (30), situated upstream from the fan (6), preferably at the inlet of said box, and/or a filter (31), situated downstream from the fan (6), preferably between the fan (6) and the speed sensor (5). 30
35
15. The device according to one of claims 10 to 14, **characterized in that** said box (8) is situated below the plane passing through the lower face (200) of the diffusion plate (2). 40
16. A method for handling products above a plate, called diffusion plate, **characterized in that** said diffusion plate is part of a protection device for an operating zone (100) according to one of the preceding claims and for which the fluid stream diffused on the upper face is oriented in an oblique direction relative to the normal to the plate, 45
and **in that** an operator positions himself on the side of the plate that is opposite the direction of said fluid stream diffused on the upper face. 50

55

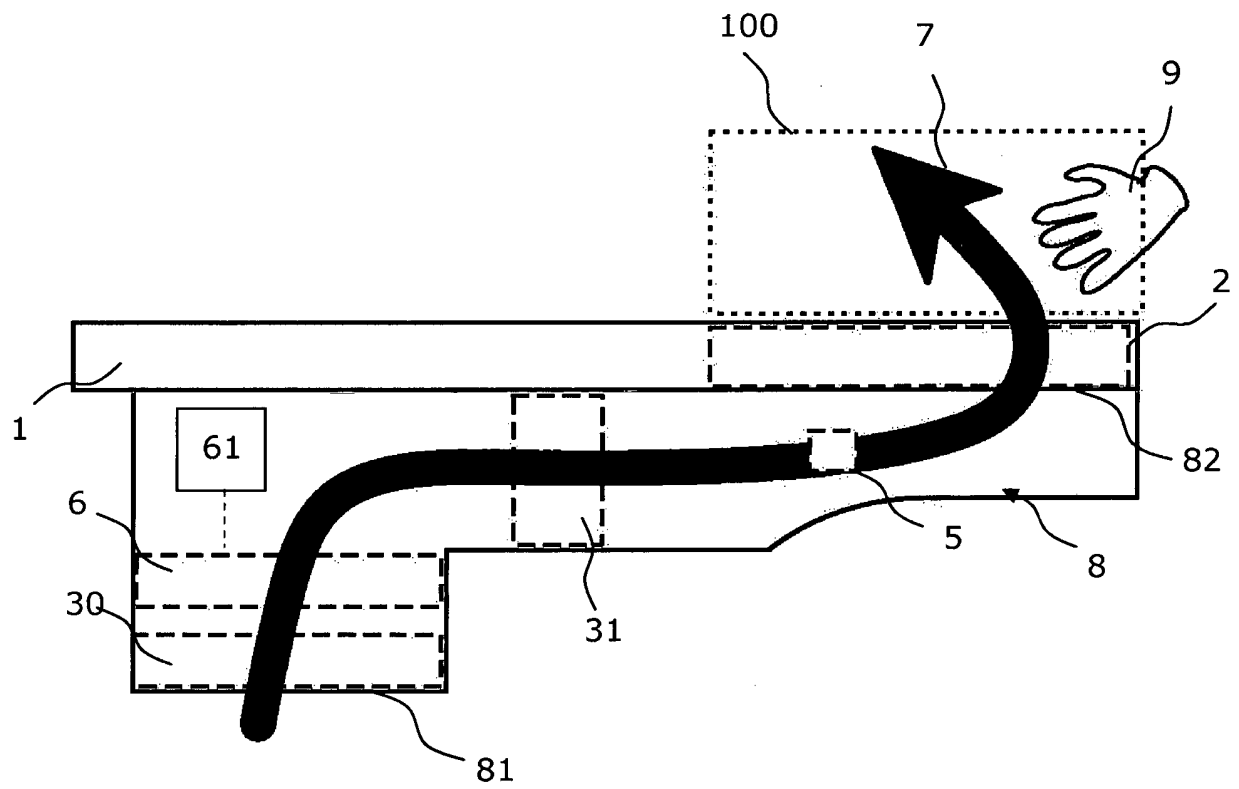


FIG.1

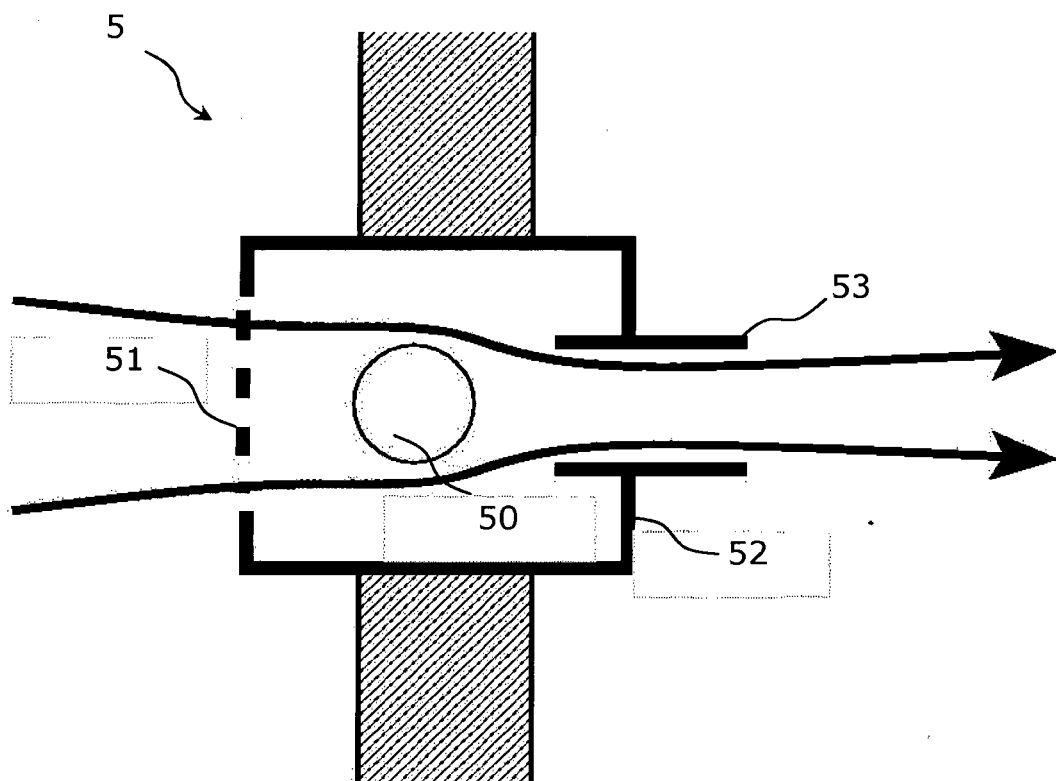


FIG.2

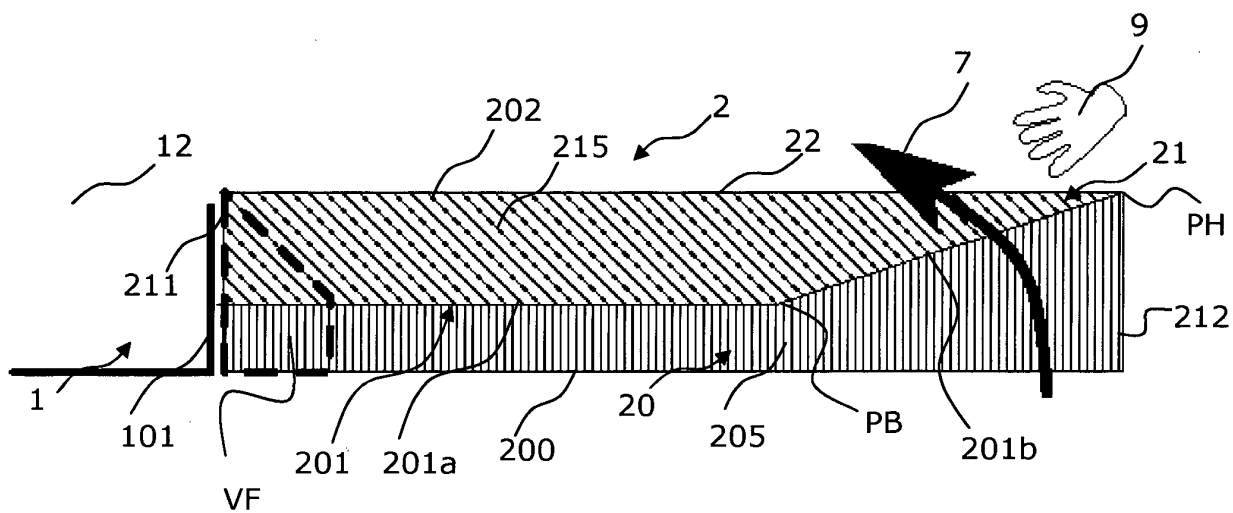


FIG. 3

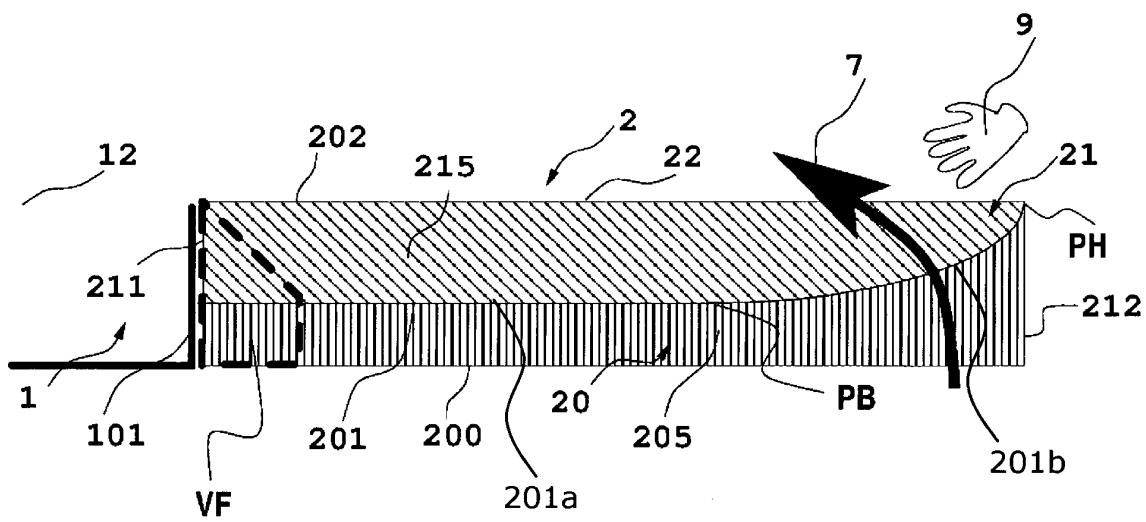


FIG. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 43530781 B [0001]
- US 3660956 A [0006]
- US 3530781 A [0006]
- FR 2353808 [0006]
- EP 2522921 A [0007]