

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

**3 122 107**

②1 N° d'enregistrement national : **22 03266**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 07 C 5/36 (2022.01), B 07 B 4/02, B 05 B 12/04, 15/528**

⑫

**DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE**

**A3**

②2 Date de dépôt : 08.04.22.

③0 Priorité : 21.04.21 AU 2021102101.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.10.22 Bulletin 22/43.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *Tomra Sorting GmbH GmbH* — DE.

⑦2 Inventeur(s) : *Fleischer Uwe.*

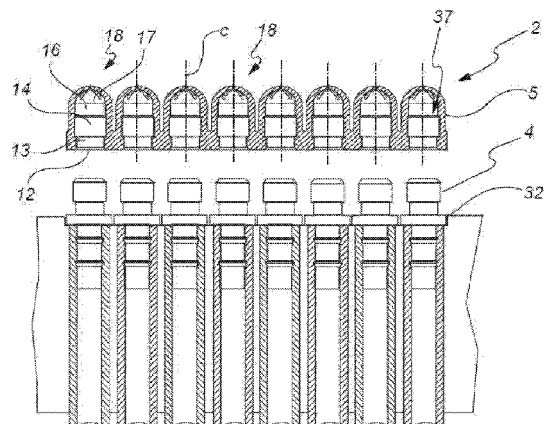
⑦3 Titulaire(s) : *Tomra Sorting GmbH GmbH.*

⑦4 Mandataire(s) : *AWA Benelux.*

⑤4 **AGENCEMENT DE TRI.**

⑤7 La présente invention concerne un agencement de tri (1) comprenant un dispositif d'éjection et une bande de buses (2) pour l'éjection d'un milieu gazeux sous pression vers un flux d'objets afin de trier et de diriger lesdits objets vers au moins deux destinations prédéterminées différentes. Le dispositif d'éjection a une pluralité de sorties (4) ayant une partie de base (27) et une saillie (28). La bande de buses est montée sur ledit dispositif d'éjection (2) et a une pluralité de buses (5) avec au moins une languette flexible (20), un canal interne (37), dans lequel la circonférence d'une première portion de base (13) dudit canal au repos est sensiblement égale ou inférieure à ladite circonférence externe de ladite portion de base (27) de ladite sortie (Nbp1 ξα3 1,01\*Obp) afin de fournir un raccordement par encliquetage lorsque ladite buse est montée sur ladite sortie.

Figure de l'abrégé: [Fig 4]



FR 3 122 107 - A3



## Description

### Titre de l'invention : AGENCEMENT DE TRI

#### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- [0001] La présente invention concerne un agencement de tri.
- [0002] CONTEXTE DE L'INVENTION
- [0003] Un agencement de tri est utilisé par exemple dans l'industrie minière, de recyclage ou de rejet pour trier des objets tels que des matières plastiques, des métaux, des pierres, des gemmes et des diamants d'un flux de matériau. Un tel agencement de tri peut également être désigné comme étant une machine de tri. Un agencement de tri peut également être utilisé dans l'industrie alimentaire pour trier différents types de produits alimentaires, tels que par exemple des pommes de terre ou des légumes frais. L'agencement de tri comprend typiquement un dispositif d'éjection avec des sorties par lesquelles un milieu gazeux est éjecté vers les objets à trier, et un certain type de moyens de réception pour recevoir les objets triés.
- [0004] Afin de déterminer quel objet doit être trié du flux de matériau, les agencements de tri fonctionnent communément en utilisant des unités de transmission et de réception, telles que des unités de transmission et de réception optiques ou inductives. Par exemple, comme décrit dans le document AT 395 545 B, les unités de transmission comprennent des sources de lumière, telles que des sources de lumière à diode électroluminescente, émettant des faisceaux lumineux qui sont regroupés dans l'unité de réception sur une cellule photoélectrique via un système de lentille. Les unités de transmission et de réception sont typiquement raccordées à une unité de calcul centrale qui traite les données entrantes et détermine la position, la taille et le type d'objets individuels dans le flux de matériau sur la base des faisceaux lumineux reçus par les unités de réception et émis par les unités de transmission.
- [0005] Ensuite, le tri des objets individuels est réalisé sur la base de l'identification/détermination complétée des objets individuels dans le flux de matériau. Cette opération de tri est réalisée en éjectant un milieu gazeux contre les objets individuels, sur la base de l'identification/détermination des objets individuels par l'unité de calcul. L'agencement de tri comprenant les sorties et le canal d'écoulement y menant, peut être commandé par des valves, telles que des électrovannes, actionnées par l'unité de calcul.
- [0006] Un type d'un agencement de tri, par exemple l'agencement de tri décrit dans le document AT 395 545 B, utilise une buse agencée pour éjecter le milieu gazeux dans une direction « de bas en haut », signifiant que la buse est agencée pour éjecter le milieu gazeux dans une direction ayant un composant opposé à la force de gravité. Le flux de matériau est transporté vers les buses, par exemple par une courroie trans-

porteuse, après quoi, les objets dans le flux de matériau sont autorisés à tomber par le bord de la courroie transporteuse. Pendant la descente des objets qui tombent, une buse éjecte un milieu gazeux vers les objets à trier, moyennant quoi la trajectoire descendante de l'objet est modifiée, par exemple, en forçant l'objet dans un récipient ou sur une courroie transporteuse séparée.

[0007] Les agencements de tri ayant des buses agencées « de bas en haut » présentent plusieurs avantages par rapport aux buses qui sont agencées pour éjecter le milieu gazeux dans une direction ayant un composant coïncidant avec la force de gravité. Par exemple, l'agencement de « bas en haut » fournit généralement une précision de tri plus importante et moins de consommation de milieu gazeux. Cependant, les buses agencées de « bas en haut » présentent l'inconvénient que la poussière et les particules peuvent être plus facilement transportées dans la buse et provoquent ainsi l'obstruction de la buse et/ou la détérioration des composants, tels que les valves agencées à l'intérieur de ou avant la buse.

[0008] Les agencements de tri peuvent avoir des buses fixées sur les sorties sur l'agencement de tri au moyen d'une plaque de serrage séparée qui est maintenue en place par plusieurs petites vis. Dans un environnement minier qui est rugueux et poussiéreux, l'utilisation des vis présente l'inconvénient que les vis se salissent et s'encrassent et se perdent facilement par exemple lorsqu'elles sont retirées pendant l'entretien. En outre, la plaque de serrage a besoin d'un certain espace entre les buses pour avoir la résistance requise, ainsi la plaque de serrage limite la configuration de pas de buse et ainsi la capacité à trier efficacement les faibles granulométries.

### **Résumé de l'invention**

[0009] Un objet de la présente invention est de venir à bout des problèmes ci-dessus, et de proposer une solution qui, dans au moins une certaine mesure, améliore l'art antérieur et/ou fournit une structure moins complexe par rapport aux solutions de l'art antérieur. Cet objet ainsi que les autres qui ressortiront plus clairement dans la partie suivante, est réalisé au moyen d'une bande de buses pour trier des objets.

[0010] L'invention a pour but de proposer une bande de buses qui est fixée aux sorties sur l'agencement de tri au moyen d'un raccordement à encliquetage entre la bande de buses et les sorties, facilitant ainsi l'échange de la bande de buses, par exemple, lorsqu'elle est usée, pendant l'entretien, etc. et permet une réduction de la configuration de pas de buse et ainsi la capacité de trier efficacement de faibles granulométries.

[0011] Selon un premier aspect de la présente invention, on propose un agencement de tri, l'agencement de tri comprenant :

[0012] un dispositif d'éjection pour l'éjection d'un milieu gazeux sous pression vers un flux

d'objets pour trier et diriger lesdits objets vers au moins deux destinations prédéterminées différentes, lequel dispositif d'éjection comprend :

- un couvercle ;
- une pluralité de sorties pour l'éjection du milieu gazeux sous pression, chaque sortie ayant une portion exposée qui s'étend sur une distance ( $H_{\text{outlet}}$ ) prédéterminée dudit couvercle, chaque portion exposée ayant une portion de base et une saillie, dans lequel la circonférence externe de ladite portion de base ( $O_{\text{bp}}$ ) est inférieure à la circonférence externe de ladite saillie ( $O_{\text{pr}}$ ) ( $O_{\text{bp}} < O_{\text{pr}}$ ), et ladite portion de base est agencée entre ledit couvercle et ladite saillie,
- une bande de buses configurée pour être montée sur ledit dispositif d'éjection comprenant :
  - une portion d'interconnexion ayant un côté avant et un côté arrière, et une pluralité d'ouvertures agencées selon une rangée sur le côté arrière de ladite portion d'interconnexion, dans lequel ledit côté arrière de la portion d'interconnexion est de préférence agencé sensiblement à fleur contre ledit couvercle lorsque ladite bande de buses est montée sur ledit dispositif d'éjection ;
  - une pluralité de buses agencées selon une rangée et s'étendant à partir du côté avant de ladite portion d'interconnexion ;

[0013] dans lequel des paires respectives de l'une desdites ouvertures et de l'une desdites buses sont agencées à l'opposé l'une de l'autre le long de ladite portion d'interconnexion, et dans lequel la distance centre à centre entre deux ouvertures adjacentes correspond à la distance centre à centre entre deux sorties adjacentes ;

[0014] dans lequel chaque buse de ladite pluralité de buses comprend :

- une extrémité de buse comprenant une ouverture terminale pour l'éjection du gaz sous pression et au moins une languette flexible, qui s'étend vers et définit ladite ouverture terminale, laquelle extrémité de buse est facultativement en forme de dôme,
- une ou plusieurs parois de canal interne définissant un canal interne, lequel canal interne s'étendant à partir de ladite ouverture dans la portion de base jusqu'à ladite ouverture terminale pour l'éjection de gaz sous pression,

[0015] dans lequel ledit canal interne comprend :

- une première portion de base ayant une circonférence  $N_{\text{bp1}}$  et une hauteur  $h_{\text{bp1}}$ ,
- une seconde portion de base ayant une circonférence  $N_{\text{bp2}}$  et une hauteur  $h_{\text{bp2}}$ ,
- une portion d'entrée ayant un rayon  $r_{\text{ip}}$  et une hauteur  $h_{\text{ip}}$ , dans lequel ladite seconde portion de base est agencée entre ladite première portion de base et ladite portion d'entrée ;
- une portion de sortie ayant une hauteur  $h_{\text{op}}$ , dans lequel ladite portion d'entrée

- est agencée entre ladite seconde portion de base et ladite portion de sortie, laquelle portion de sortie est de préférence en forme de dôme ;
- [0016] dans lequel ladite portion d'entrée dudit canal est configurée pour recevoir le milieu gazeux sous pression à partir de l'une desdites sorties, et ladite au moins une languette est configurée pour dévier dans la direction d'écoulement dudit milieu gazeux sous pression afin d'augmenter la surface de ladite ouverture terminale lorsque ledit milieu gazeux sous pression traverse ladite ouverture terminale,
- [0017] dans lequel la circonférence de ladite première portion de base dudit canal, au repos, est sensiblement égale ou inférieure à ladite circonférence externe de ladite portion de base de ladite sortie ( $N_{bp1} \leq 1,01 * O_{bp}$ ) afin de fournir un raccordement par encliquetage lorsque ladite buse est montée sur ladite sortie.
- [0018] Le raccordement par encliquetage réduit le temps d'arrêt lorsque la bande de buses doit être retirée lorsqu'elle est usée, pour l'entretien des sorties, etc.
- [0019] L'agencement de tri comprend un dispositif d'éjection pour l'éjection du milieu gazeux sous pression vers un flux d'objets pour trier et diriger lesdits objets vers au moins deux destinations prédéterminées différentes. Le milieu gazeux sous pression peut être fourni à partir d'un moyen d'alimentation en gaz pour fournir un milieu gazeux, ayant une première pression opérationnelle de gaz, au dispositif d'éjection. En d'autres termes, le gaz fourni par le moyen d'alimentation en gaz a une pression opérationnelle qui est par exemple différente de la pression ambiante dans la pièce ou l'emplacement où l'agencement de tri est situé. C'est grâce à cette pression opérationnelle du milieu gazeux que les objets sont triés/déviés et/ou grâce à cette pression que la (les) languette(s) dans l'extrémité de buse est (sont) déviée(s). La pression opérationnelle est de préférence dans la plage de 1 bar à 10 bars, encore plus de préférence dans la plage de 2 bars à 8 bars.
- [0020] Le dispositif d'éjection comprend un couvercle, normalement la surface située le plus à l'extérieur du dispositif d'éjection.
- [0021] On agence une pluralité de sorties pour l'éjection du milieu gazeux sous pression, chaque sortie ayant une portion exposée qui s'étend sur une distance ( $H_{outlet}$ ) prédéterminée du couvercle, chaque portion exposée ayant une portion de base et une saillie, dans lequel la circonférence externe de la portion de base ( $O_{bp}$ ) est inférieure à la circonférence externe de la saillie ( $O_{pr}$ ) ( $O_{bp} < O_{pr}$ ). La portion de base est agencée entre le couvercle et la saillie. En outre, une bande de buses est configurée pour être montée sur le dispositif d'éjection. La bande de buses comprend une portion d'interconnexion.
- [0022] La portion d'interconnexion a un côté avant et un côté arrière et une pluralité d'ouvertures agencées selon une rangée sur le côté arrière de la portion d'interconnexion. Lorsque la bande de buses est fixée sur les sorties, le côté arrière de la bande de buses est orienté vers le couvercle. Le côté arrière de ladite portion

d'interconnexion de l'agencement de tri est de préférence agencé sensiblement à fleur contre le couvercle de l'agencement de tri lorsque la bande de buses est montée sur le dispositif d'éjection, à l'usage.

- [0023] A titre d'exemple, la portion d'interconnexion est formée comme une bride s'étendant à l'opposé dudit canal de buse interne. La bride et/ou la paroi de canal encerclant ladite première portion de base qui peut être agencée pour renforcer et fournir un degré de rigidité à la partie d'entrée de la buse, ceci pour garantir que la bande de buses est retenue sur les sorties à l'éjection du milieu gazeux sous pression par les buses. Il faut noter que la rigidité de la portion d'interconnexion et/ou de la paroi de canal n'est pas uniquement déterminée sur la base du matériau choisi de la base, mais également sur la base de la largeur ou de l'épaisseur de la portion d'interconnexion. En outre, une portion d'interconnexion/paroi de buse plus fine peut fournir davantage par rapport à une portion d'interconnexion/buse plus épaisse. Ainsi, le choix du matériau et de l'épaisseur de la paroi de buse/portion d'interconnexion ainsi que la forme de la portion de sortie sont de préférence adaptés de sorte que la paroi de buse/portion d'interconnexion amène à un degré tel que la bande de buses est retenue sur les sorties à l'éjection du milieu gazeux sous pression à travers les buses.
- [0024] La bande de buses comprend une pluralité de buses agencées selon une rangée et s'étendant à partir du côté avant de la portion d'interconnexion, toutes dans la même direction. Des paires respectives de l'une des ouvertures et de l'une des buses sont agencées à l'opposé l'une de l'autre le long de la portion d'interconnexion. Une distance centre à centre entre deux ouvertures adjacentes correspond à la distance centre à centre entre deux sorties adjacentes.
- [0025] Chacune de la pluralité de buses comprend une extrémité de buse comprenant une ouverture terminale pour l'éjection du gaz sous pression et au moins une languette flexible, qui s'étend vers et définit ladite ouverture terminale. L'extrémité de buse est par exemple en forme de dôme.
- [0026] Chaque buse peut être considérée comme ayant une ouverture terminale ayant une première zone de sortie, lorsqu'elle est au repos, par exemple lorsqu'aucun milieu gazeux sous pression ne s'écoule dans la buse, ou en d'autres termes, un milieu gazeux ayant une première pression opérationnelle de gaz n'est pas prévu sur la buse. Lorsque la buse est soumise à un milieu gazeux, tel que l'air, ayant une première pression opérationnelle, la languette flexible dévie et la surface de sortie augmente jusqu'à une seconde surface de sortie, dans lequel la seconde surface de sortie est supérieure à la première surface de sortie. Les particules et/ou la poussière ou similaire sont moins enclines à entrer au-delà de la portion de sortie et dans le canal de la buse lorsqu'elles sont gênées par la première surface de sortie de la portion de sortie qui est inférieure lorsque la buse est au repos ou en d'autres termes, non soumise au milieu gazeux sous

pression. La première surface de sortie est de préférence inférieure à la surface de sortie de ladite sortie du dispositif d'éjection. La portion de sortie peut être agencée pour minimiser ou fermer complètement l'ouverture de l'extrémité de la buse, au moins lorsque la buse n'éjecte pas un milieu gazeux par la portion de sortie de la buse, c'est-à-dire lorsque la buse est au repos.

- [0027] Un avantage avec cela, réside dans le fait que les particules et/ou la poussière ou similaire qui se sont collées par exemple sur la portion de sortie, peuvent être secouées suite à la déviation de la portion de sortie. En outre, pendant le temps de déviation de la portion de sortie, qui est provoqué par une impulsion ou un écoulement continu du milieu gazeux éjecté par la sortie, les particules et/ou la poussière ou similaire sont moins enclines à se fixer sur la portion de sortie lorsqu'au moins une certaine portion de ces portion de la buse se déplace suite à l'éjection du milieu gazeux.
- [0028] Chacune buse comprend une ou plusieurs parois de canal interne définissant un canal interne. Le canal interne s'étendant entre l'ouverture dans la portion d'interconnexion jusqu'à l'extrémité. Le canal interne raccorde, de manière fluide, la portion d'entrée de la buse et l'ouverture terminale de chaque buse. En outre, les parois de canal interne définissant le canal interne s'étendent à partir de l'ouverture dans la portion d'interconnexion jusqu'à l'ouverture terminale dans la portion de sortie.
- [0029] Selon un mode de réalisation préféré, la section transversale formée par la (les) paroi(s) interne(s) d'une, de deux, de trois ou de toutes parmi la première portion de base, la seconde portion de base, la portion d'entrée et la portion de sortie est sensiblement elliptique, circulaire, rectangulaire ou carrée, par exemple sur au moins la moitié ou sur la totalité de la portion respective ; ladite section transversale étant prise dans la direction axiale de la buse. Le diamètre de la section transversale de la portion respective peut être constant ou varier ou varier de manière continue dans la direction axiale de la buse.
- [0030] Le canal interne comprend une première portion de base cylindrique, une seconde portion de base cylindrique, une portion d'entrée cylindrique et une portion de sortie en forme de dôme.
- [0031] Selon un mode de réalisation préféré, la hauteur de ladite première portion de base est dans la plage de 1 à 6 mm, de préférence de 1 à 4 mm, de manière préférée entre toutes de 2 à 3 mm. La première portion de base cylindrique ayant un rayon  $r_{bp1}$  et une hauteur  $h_{bp1}$ , dans lequel la hauteur  $h_{bp1}$  est approximativement de 1,1 mm. Par conséquent, la hauteur  $h_{bp1}$  peut être supérieure à 2 mm, par exemple jusqu'à 3 mm ou jusqu'à 5 mm, et peut également être inférieure à 1 mm, par exemple à 0,5 mm ou à 0,25 mm. En outre, la première portion de base a une circonférence  $N_{bp1}$ , mesurée dans un plan qui est orthogonal à une direction d'écoulement du milieu gazeux par la buse.
- [0032] La seconde portion de base cylindrique a un rayon  $R_{bp2}$  et une hauteur  $H_{bp2}$ , dans

lequel la hauteur  $H_{bp2}$  étant d'approximativement 2 mm. Par conséquent, la hauteur  $H_{bp2}$  peut être dans un intervalle de 1 à 4 mm, elle peut également être supérieure à 4 mm, par exemple, jusqu'à 6 mm ou jusqu'à 10 mm ; et peut également être inférieure à 1 mm, par exemple à 0,5 mm ou à 0,25 mm. En outre, la seconde portion de base a une circonférence  $N_{bp2}$  mesurée dans un plan orthogonal à une direction d'écoulement du milieu gazeux à travers la buse.

[0033] La portion d'entrée cylindrique a un rayon  $r_{ip}$  et une hauteur  $h_{ip}$ , dans lequel la hauteur  $h_{ip}$  est d'approximativement 0,25 à 6 mm, de préférence de 0,5 à 3,5 mm, de manière préférée entre toutes de 1,5 à 2,5 mm. Par conséquent, la hauteur  $h_{ip}$  peut être dans un intervalle de 0,5 à 3,5 mm ou dans un intervalle de 0,5 à 2, elle peut être supérieure à 3 mm, par exemple, jusqu'à 4 mm ou jusqu'à 6 mm et peut être inférieure à 0,5 mm, par exemple à 0,25 mm. La seconde portion de base cylindrique est agencée entre la première portion de base cylindrique et la portion d'entrée cylindrique.

[0034] La portion de sortie en forme de dôme ayant une hauteur  $h_{op}$ , dans lequel la portion d'entrée cylindrique est agencée entre la seconde portion de base cylindrique et la portion de sortie. La portion de sortie en forme de dôme permet à la portion de sortie de se fermer au moins partiellement automatiquement lorsqu'aucun milieu gazeux ayant une première pression opérationnelle de gaz n'est prévu sur la buse. De plus, une portion de sortie en forme de dôme est avantageuse en étant autoporteuse, lorsque la buse est dans un état fermé.

[0035] La portion d'entrée du canal interne est configurée pour recevoir le milieu gazeux sous pression à partir d'une sortie respective des sorties, et la au moins une languette est configurée pour dévier dans la direction d'écoulement du milieu gazeux sous pression afin d'augmenter la surface de l'ouverture terminale lorsque le milieu gazeux sous pression passe par l'ouverture terminale. La circonférence de la première portion de base du canal interne au repos (c'est-à-dire lorsqu'elle n'est pas montée sur la sortie du dispositif d'éjection) est sensiblement égale ou inférieure à la circonférence externe de la portion de base de la sortie ( $N_{bp1} \leq 1,01 * O_{bp}$ ), afin de fournir un raccordement par encliquetage lorsque la buse est montée sur la sortie.

[0036] Selon un mode de réalisation préféré, la somme des hauteurs respectives de la première portion de base, de la seconde portion de base, de la portion d'entrée et de la portion de sortie égale au moins 95% de la distance verticale  $H$  depuis le côté arrière de ladite portion de bande jusqu'à l'extrémité de ladite buse.

[0037] ( $h_{bp1} + H_{bp2} + h_{ip} + h_{op} \leq 0,95 H$ ).

[0038] Selon un mode de réalisation préféré, la portion de base et la saillie de chaque sortie et la première et la seconde portion de base du canal interne de chaque buse sont cylindriques et le rapport entre le rayon de la seconde portion de base cylindrique et le rayon de la première portion de base cylindrique est dans la plage de 1,05 à 1,25 (1,05

$\leq R_{bp2} / R_{bp1} \leq 1,25$ ), ou dans une plage de 1,08 à 1,2 ou dans une plage de 1,11 à 1,17. Ainsi, le rapport entre la circonférence de la saillie de la sortie et la circonférence de la partie de base de la sortie est inférieur à 1,1.

- [0039] Selon un mode de réalisation préféré, la bande de buses recouvre une première portion de surface du couvercle du dispositif d'éjection lorsque la bande de buses est montée sur le dispositif d'éjection, et dans lequel ladite première surface dudit couvercle est inclinée à 30-60 degrés, de préférence 30-45, de manière préférée entre toutes 45 degrés, par rapport à un plan vertical coupant plusieurs lignes centrales de ladite pluralité de buses.
- [0040] Selon un mode de réalisation préféré de l'agencement, la bande de buses est une pièce unitaire de matériau, lequel matériau est sélectionné parmi le groupe consistant en le caoutchouc, le polyuréthane, le silicone, ou d'autres matériaux d'élasticité similaire. Le caoutchouc est avantageux à utiliser étant donné qu'il s'agit d'un matériau relativement bon marché et qu'il fournit les propriétés matérielles souhaitées, comme abordé ci-dessus. Le polyuréthane est avantageux à utiliser étant donné qu'il fournit les propriétés matérielles souhaitées, comme abordé ci-dessus.
- [0041] En outre, en prévoyant une portion de sortie comprenant un matériau souple, le niveau de pression du milieu gazeux est autorisé à influencer la taille de la section transversale au niveau de la portion de sortie (par exemple, décrite comme étant le degré d'ouverture de la buse ou la taille transversale de la portion de sortie), suite à l'éjection du milieu gazeux par l'ouverture terminale. Ainsi, une augmentation du niveau de pression du milieu gazeux augmente non seulement la quantité de gaz éjectée par la buse avec la conséquence directe d'avoir une pression plus élevée, mais également le fait que la portion de sortie dévie vers l'extérieur jusqu'à un degré supérieur dû à la pression plus élevée, et par conséquent augmente la taille de la section transversale au niveau de la portion de sortie, moyennant quoi on peut éjecter même plus de milieu gazeux par la portion de sortie.
- [0042] Lorsque la portion de sortie dévie, elle peut se déplacer vers l'extérieur à la fois dans une direction axiale et dans une direction radiale, par rapport au canal interne de la buse. La portion de sortie peut se déplacer de sorte que l'ouverture de sortie et la paroi de canal ont une surface transversale égale. La portion de sortie peut également dévier dans la mesure où la surface transversale est supérieure à la surface transversale du canal interne.
- [0043] Selon un autre mode de réalisation préféré, la hauteur de la partie d'interconnexion est supérieure à la distance de ladite ouverture à ladite seconde portion de base cylindrique le long d'une ligne centrale de ladite buse.
- [0044] La hauteur de la portion d'interconnexion est par exemple au moins 10% supérieure ou au moins 20% supérieure ou au moins 30% supérieure ou au moins 40% supérieure

ou au moins 50% supérieure à la distance de ladite ouverture à ladite seconde portion de base cylindrique le long d'une ligne centrale de ladite buse. De plus ou en variante, la hauteur de la portion d'interconnexion est par exemple au maximum 50% supérieure ou au maximum 40% supérieure ou au maximum 30% supérieure ou au maximum 25% supérieure ou au maximum 20% supérieure à la distance de ladite ouverture à ladite seconde portion de base cylindrique le long d'une ligne centrale de ladite buse.

[0045] Selon un mode de réalisation préféré, le canal interne comprend une première portion de base prévue complètement ou partiellement dans la portion d'interconnexion. En variante ou de plus, le canal interne comprend une première portion de base prévue complètement dans la portion d'interconnexion, et une seconde portion de base prévue partiellement ou complètement dans la portion d'interconnexion.

[0046] Selon l'invention, le canal interne comprend en outre une première portion conique ayant une hauteur  $h_{p1}$ . La portion conique est agencée entre la première portion de base et l'ouverture de la portion d'interconnexion. La première portion conique se rétrécit progressivement de la première portion de base à ladite ouverture dans ladite portion d'interconnexion. En outre, le canal interne comprend une seconde portion conique ayant une hauteur  $h_{p2}$ , qui est agencée entre la seconde portion de base et la portion d'entrée. La portion conique se rétrécit progressivement de la seconde portion de base à la portion d'entrée.

[0047] Selon l'invention, le rapport entre la hauteur de la seconde portion de base cylindrique et la première portion de base cylindrique est dans la plage de 0,3 à 1,5 ou de 0,5 à 0,8 ou de 0,3 à 0,5.

[0048] Selon l'invention, la portion de sortie est définie par au moins une première et une seconde fente se coupant, et ayant facultativement un point d'intersection coïncidant avec un axe central dudit canal de ladite buse. Le fait d'avoir des fentes d'intersection divise la sortie de buse en segments, dont chacun dévie lorsqu'il est soumis à un écoulement de milieu gazeux. En choisissant la longueur des première et seconde fentes ainsi que le point d'intersection des fentes, les caractéristiques de déviation de la portion de sortie de buse peuvent être modifiées. De manière avantageuse, la sortie est prévue avec deux fentes ou plus, jusqu'à 8 fentes. Par exemple, la sortie est prévue avec 1 à 8 fentes, de préférence de 2 à 6 fentes, encore de préférence de 2 à 4. Les fentes sont avantageusement agencées en ayant un angle régulier entre les fentes, comme observé dans la direction axiale de la buse, tel que 90 degrés ou une forme de croix lorsque la sortie est prévue avec deux fentes. Si la sortie de buse est prévue avec trois fentes, l'angle entre deux fentes adjacentes est de 60 degrés. Généralement, un plus grand nombre de fentes d'intersection se traduit par une plus petite pression d'ouverture ou une ouverture plus régulière de la buse. Cependant, en même temps, un plus grand nombre se traduit par une usure plus importante du matériau du dôme de

buse.

- [0049] Selon l'invention, la portion de sortie a un trou débouchant. Le trou débouchant peut être agencé en ayant un centre coïncidant avec un axe central de la buse. Le trou débouchant peut être un trou circulaire. Par rapport à tous les modes de réalisation de la présente invention, la direction axiale de la buse coïncide avec l'axe central de la buse.
- [0050] Selon l'invention, la bande de buses est formée d'un seul tenant, la bande peut comprendre entre 2 et 100 buses. La bande et les buses peuvent être fabriquées à l'aide du même matériau. En outre, ceci permet un montage simple et un remplacement rapide des buses usées.
- [0051] Selon l'invention, une distance centre à centre entre deux buses voisines est comprise entre 3 mm et 8 mm, de préférence dans la plage de 4 mm à 7 mm, encore de préférence dans la plage de 4,5 mm à 5,5 mm. Cependant, en fonction de la taille de chaque buse, la distance peut être supérieure, telle que comprise entre 8 mm ou 20 mm ou même supérieure. La distance entre deux buses adjacentes est configurée sur la base du type et de la taille des objets à trier. Naturellement, plus la distance centre à centre entre deux buses adjacentes est petite, plus on peut monter de buses sur un dispositif pour trier des objets.
- [0052] Selon un mode de réalisation préféré, le milieu gazeux sous pression peut par exemple être de l'air comprimé. Le milieu gazeux peut être éjecté par la sortie, par exemple sous la forme d'une impulsion ou par exemple sous la forme d'un écoulement, tel que par exemple un écoulement continu.
- [0053] Selon un mode de réalisation préféré, la longueur de la bande de buses est dans la plage de 2 mm à 100 mm, de préférence dans une plage de 3 à 15 mm, ou dans une plage de 4 à 10 mm.
- [0054] Selon un mode de réalisation préféré, la portion d'interconnexion peut, au moins dans une certaine mesure et en fonction des circonstances telles que par exemple le niveau de pression du milieu gazeux, dévier ou au moins vibrer, conjointement avec la portion de sortie suite à l'éjection du milieu gazeux par la portion de sortie. Ainsi, des particules et/ou la poussière ou similaire fixées sur la portion de sortie, par exemple sur une surface externe de la portion de sortie, peuvent être secouées suite à l'éjection du milieu gazeux par la portion de sortie.
- [0055] Il y a des zones d'application, où la précision de l'agencement de sortie a une grande importance. Une façon d'accroître la précision, consiste à agencer les buses de bas en haut sur le côté concave de la parabole décrite par les particules tombantes. Une autre façon de fournir une précision importante, consiste à agencer le canal de buse et l'extrémité de buse, comme décrit ici. Selon une mise en place, les sorties sont agencées de bas en haut à un angle de 45 degrés, et lorsque la buse est utilisée, la pression du milieu gazeux est suffisante pour rediriger les particules tombantes qui se

heurtent dans une direction prédéterminée, différente de la direction des particules qui ne sont pas heurtées. En outre, dans cette mise en place, le diamètre de la sortie de buse est  $d$  lorsque la buse est utilisée, et l'extrémité de sortie du dispositif d'éjection est agencée à une distance de  $5*d$  des particules tombantes. Selon au moins un mode de réalisation préféré, lorsque la buse est utilisée dans cette mise en place, et qu'il y a un flux d'objets tombants séparés par une distance d'au moins  $5*d$  dans la direction horizontale et de préférence également dans la direction de chute, le milieu gazeux éjecté par la buse heurte uniquement une et pas les particules voisines dans ledit flux de particules.

- [0056] Chaque sortie peut être raccordée au moyen d'alimentation en gaz par un canal séparé et le moyen d'alimentation en gaz comprend une pluralité de conduits, chaque conduit menant à une sortie séparée.
- [0057] Selon un mode de réalisation préféré, la distance entre les lignes centrales des canaux des deux buses voisines dans la pluralité de buses est comprise entre 1 mm et 100 mm.
- [0058] Selon un mode de réalisation préféré, un agencement de tri peut comprendre un dispositif d'éjection pour éjecter un milieu gazeux sous pression vers un flux d'objets pour trier et diriger lesdits objets vers au moins deux destinations prédéterminées différentes. Le dispositif d'éjection peut comprendre un couvercle sur lequel une pluralité de sorties peut être agencée. La bande de buses peut être configurée pour être montée sur la pluralité de sorties du dispositif d'éjection. Chacune de la pluralité de sorties a une partie exposée qui s'étend sur une distance prédéterminée dudit couvercle. Chaque partie exposée a une portion de base et une saillie, dans lequel la circonférence externe de ladite portion de base est inférieure à la circonférence externe de ladite saillie, et ladite portion de base est agencée entre ledit couvercle et ladite saillie. Pendant le fonctionnement, la bande de buses est assemblée à la pluralité de sorties et pour obtenir un ajustement par encliquetage entre chacune de la pluralité de sorties et chacune de la pluralité de buses de la bande de buses, la circonférence de la première portion de base cylindrique du canal interne au repos est sensiblement égale ou inférieure à la circonférence externe de la portion de base cylindrique de la sortie, afin de fournir un raccordement par encliquetage lorsque la buse est montée sur la sortie.
- [0059] L'agencement de tri peut également comprendre une unité de calcul et des unités de réception et de transmission afin de déterminer quel objet doit être trié du flux de matériau. Les unités de réception et de transmission peuvent être par exemple des unités de transmission et de réception optiques ou inductives. Par exemple, l'unité de transmission peut comprendre une source de rayonnement électromagnétique, telle qu'une source de lumière à diodes émettant des faisceaux lumineux, qui sont regroupés dans l'unité de réception sur une cellule photoélectrique via un système de lentille. Les unités de réception et de transmission peuvent être, en tant que variante, basées sur des

variations dans lesquelles la couleur des objets doit être triée. Ici, on peut utiliser une caméra en tant qu'unité de réception et une source de lumière fluorescente, tels que par exemple des tubes fluorescents peuvent servir d'unité de transmission. Les unités de réception et de transmission peuvent, à titre de variante, être basées sur des rayons X transmis et un réseau de capteurs complémentaire.

- [0060] Selon un mode de réalisation préféré, le transmetteur (ou unité de transmission) comprend une source de rayonnement électromagnétique, telle que par exemple une source de lumière visible. En variante, le transmetteur comprend une source de rayon X ou une source de radiofréquence. Selon un mode de réalisation, l'unité de réception (ou dispositif de réception) comprend une caméra pour détecter la lumière visible, une caméra à rayons X ou un autre moyen de réception pour recevoir le rayonnement électromagnétique.
- [0061] Les unités de transmission et de réception sont typiquement raccordées à l'unité de calcul qui traite les données entrantes et détermine par exemple, la position, la taille et le type d'objets individuels dans le flux de matériau sur la base des faisceaux lumineux reçus par les unités de réception et émis par les unités de transmission. Ensuite, le tri des objets individuels peut être réalisé sur la base de la détermination/identification complétée des objets individuels dans le flux de matériau. Cette opération de tri peut être réalisée en ce que les buses éjectent un milieu gazeux contre les objets individuels, sur la base de la détermination/identification des objets individuels par l'unité de calcul. L'agencement de tri et les canaux y menant, peuvent être commandés par des valves, telles que des électrovannes, actionnées par l'unité de calcul.
- [0062] Selon l'invention, le moyen de transport comprend une courroie transporteuse pour transporter le flux de matériau avec les objets à trier et le moyen de transport peut comprendre une goulotte agencée pour transporter le flux de matériau avec les objets à trier. Selon un autre mode de réalisation préféré, le moyen de réception comprend une courroie transporteuse pour le transport ultérieur des objets reçus et/ou triés et, le moyen de réception peut comprendre au moins un récipient ou un bac pour recevoir les objets reçus et/ou triés. De préférence, le moyen de réception comprend au moins une goulotte pour le transport ultérieur des objets.
- [0063] Selon un mode de réalisation exemplaire, l'agencement de tri comprend un réseau de buses adjacentes. Comme mentionné ci-dessus, l'agencement de tri peut également comprendre un moyen pour transporter le produit à trier ; un moyen pour scanner le produit ; un moyen pour déterminer une sélection de moyen d'acceptation ou de rejet ; un moyen pour transmettre la sélection de moyen d'acceptation ou de rejet au moyen de réception.
- [0064] Par conséquent, les objets à trier peuvent être transportés, par exemple, sur une courroie transporteuse ou par exemple fournis par une goulotte. Dans le processus de

tri, les produits peuvent être scannés tout en étant sur la courroie transporteuse ou la goulotte ou tout en étant au large de l'extrémité de la courroie ou après la goulotte. Une décision d'acceptation ou de rejet des objets peut ensuite être prise sur la base du résultat du dispositif de transmission et de réception (par exemple, sur la base d'un balayage optique) et si approprié, le produit peut être trié ou ignoré ou rejeté.

[0065] Dans un mode de réalisation préféré, la sélection de moyen d'acceptation ou de rejet peut être basée sur la taille de l'objet à trier. La sélection de moyen d'acceptation ou de rejet peut également être basée sur une analyse optique de l'objet à trier ou à la fois sur l'analyse optique et la taille de l'objet à trier.

[0066] Il faut noter que la sélection de moyen d'acceptation ou de rejet peut être déterminée en utilisant un logiciel pour choisir la sélection de moyen d'acceptation ou de rejet sur la base de critères de sélection de moyen d'acceptation ou de rejet. Ces critères peuvent être basés sur la taille ou le type de propriétés de l'objet à trier, cependant, il faut noter qu'ils peuvent également être basés sur d'autres propriétés des objets.

[0067] L'agencement de tri peut également comprendre un moyen pour déterminer si la taille de l'objet scanné est au-dessous d'un seuil d'acceptation ou de rejet d'air et un moyen pour activer au moins une buse si la taille de l'objet scanné est au-dessous du seuil d'acceptation ou de rejet d'air.

[0068] L'agencement de tri peut en outre comprendre un moyen pour déterminer si la taille de l'objet scanné est au-dessus d'un seuil d'acceptation ou de rejet d'air et un moyen pour activer au moins une buse si la taille de l'objet scanné est au-dessus du seuil d'acceptation ou de rejet d'air.

[0069] En général, tous les termes utilisés doivent être interprétés selon leur sens ordinaire dans le domaine technique, sauf mention contraire. Toutes les références à « un/une/le (élément, dispositif, composant, moyen, étape, etc.) » doivent être interprétées ouvertement comme faisant référence à au moins un exemple dudit élément, dispositif, composant, moyen, étape, etc., sauf mention contraire.

### **Brève description des dessins**

[0070] On décrit maintenant la présente invention de manière plus détaillée, en référence aux dessins joints présentant des modes de réalisation exemplaires, dans lesquels :

- la [Fig.1] illustre une vue en perspective d'un agencement de tri selon au moins un mode de réalisation du concept de l'invention ;
- la [Fig.2] illustre une coupe de l'agencement de tri selon au moins un second mode de réalisation du concept de l'invention ;
- la [Fig.3] illustre une vue en perspective d'un agencement de tri selon un mode de réalisation du concept de l'invention ;
- la [Fig.4] illustre en coupe, un agencement de tri selon l'invention ;

- la [Fig.5] est une vue en perspective d'une bande de buses selon l'invention ;
- la [Fig.6] illustre une bande de buses selon l'invention ;
- la [Fig.7] illustre une coupe d'une bande de buses selon l'invention ;
- la [Fig.8] est une vue en perspective d'une bande de buses selon l'invention ;
- la [Fig.9] illustre une section transversale d'une bande de buses selon l'invention ;
- la [Fig.10a] illustre une section transversale de l'agencement de tri selon un mode de réalisation préféré de l'invention;
- la [Fig.10b] illustre une vue en perspective de la sortie représentée sur la [Fig.10a],
- la [Fig.11a], illustre une section transversale d'une bande de buses selon l'invention,
- la [Fig.11b], illustre une vue en perspective de la sortie représentée sur la [Fig.11a],
- la [Fig.12a], illustre une section transversale d'une bande de buses selon l'invention,
- les [Fig.12a], et [Fig.12b], illustrent une section transversale de la même bande de buses,
- la [Fig.13], est une illustration schématique d'un agencement de tri selon l'invention, et
- les [Fig.14a], et [Fig.14b], illustrent une vue en perspective d'un agencement de tri selon l'invention.

[0071] DESCRIPTION DETAILLEE DES DESSINS

[0072] Dans la description suivante, le présent concept de l'invention est décrit en référence à un agencement de tri. Un tel agencement de tri peut être une machine de tri. Il faut noter que cela ne limite en aucune façon la portée du concept de l'invention, qui est également applicable dans d'autres circonstances, par exemple, avec d'autres types ou variantes de dispositifs par rapport aux modes de réalisation présentés dans les dessins joints. En outre, le fait que les composants spécifiques sont mentionnés par rapport à un mode de réalisation du concept de l'invention ne signifie pas que ces composants ne peuvent pas être utilisés avantageusement conjointement avec les autres modes de réalisation du concept de l'invention.

[0073] La [Fig.1] illustre un agencement de tri 1 comprenant un dispositif d'éjection pour l'éjection d'un milieu gazeux sous pression vers un flux d'objets afin de trier et diriger lesdits objets vers au moins deux destinations prédéterminées différentes. En outre, le dispositif d'éjection comprend un couvercle 3, dans lequel on prévoit une pluralité de sorties 4 pour l'éjection du milieu gazeux sous pression. En outre, le dispositif d'éjection comprend une bande de buses 2 configurée pour être montée sur le dispositif

d'éjection. La bande de buses 2 est prévue avec au moins une buse 5 pour éjecter un milieu gazeux vers un flux d'objets afin de trier et de diriger les objets. Le couvercle 3 est prévu avec la bande de buses 2 assemblée sur plusieurs sorties 4. En outre, l'agencement de tri 1 comprend un moyen d'alimentation en gaz (non représenté). La pluralité de buses est agencée de « bas en haut », c'est-à-dire chaque buse 5 dans la pluralité de buses est agencée pour éjecter le milieu gazeux dans une direction ayant un composant qui est opposé à la force de gravité (c'est-à-dire chaque buse est agencée pour diriger le milieu gazeux partiellement vers le haut, par rapport à un agencement horizontal de la bande de buses).

[0074] La [Fig.2] illustre une section transversale de l'agencement de tri 1. La bande de buses 2 et la pluralité de sorties 4 sont configurées pour être montées sur une partie de surface 6 du couvercle 3, laquelle partie de surface 6 peut être inclinée à 30-60 degrés, de préférence 45 degrés, par rapport à un plan vertical coupant les lignes centrales de la pluralité de sorties 4. En outre, le couvercle 3 comprend un espace creux 7 par le biais duquel des conduits 8 peuvent être prévus afin d'être raccordés à la pluralité de sorties 4 et à la bande de buses 2 au niveau de la surface inclinée 6 du couvercle 3.

[0075] Chaque buse 5 dans la pluralité de buses est agencée pour recevoir le milieu gazeux du moyen d'alimentation en gaz. Le moyen d'alimentation en gaz peut être, par exemple, raccordé à une pluralité de conduits 8 où chaque conduit est en communication de fluide avec une buse 5 respective.

[0076] En outre, l'agencement de tri peut comprendre un moyen d'ajustement de niveau de pression agencé pour réguler la pression du milieu gazeux fourni à la pluralité de buses 5. Par exemple, le moyen d'ajustement de niveau de pression peut être agencé pour augmenter et/ou réduire le niveau de pression du milieu gazeux fourni.

[0077] La [Fig.3] illustre une vue en perspective en éclaté de l'agencement de tri 1 comprenant la bande de buses 2 ayant une pluralité de buses 5, une pluralité de sorties 4, le couvercle 3 où les conduits 8 sont prévus.

[0078] La [Fig.4] illustre une section transversale d'une bande de buses 2 et une pluralité de sorties 4. En outre, la bande de buses 2 comprend plusieurs buses 5 décrites par rapport aux figures 5 à 9. Dans un mode de réalisation préféré, la bande de buses 2 comprend au moins deux buses 5. Cependant, la bande de buses 2 peut comprendre plus de deux buses 5. Par exemple, on peut utiliser de deux à huit buses ou même plus de huit buses. Selon un mode de réalisation exemplaire, la bande de buses comprend huit buses. La distance ou le pas entre deux buses voisines peut être compris(e) entre 1 mm et 100 mm, de préférence 4,8 mm. Le pas est défini ici comme étant la distance entre les lignes centrales des deux buses voisines.

[0079] Chaque buse 5 de la pluralité de buses comprend une ou plusieurs parois de canal interne définissant un canal interne 37. Le canal interne 37 s'étend de l'ouverture 12 à

l'ouverture terminale 19 pour l'éjection du gaz sous pression. Chaque canal interne 37 comprend au moins une paroi de première portion de base 23, une paroi de seconde portion de base 24, une paroi de portion d'entrée 25, une paroi de portion de sortie 15. La paroi de première portion de base 23 ayant une hauteur  $h_{bp1}$  et est agencée pour entourer une première portion de base 13. En outre, la paroi de première portion de base 23 et la première portion de base 13 ayant la hauteur  $h_{bp1}$ . La paroi de seconde portion de base 24 ayant une hauteur  $h_{bp2}$  et est agencée pour entourer une seconde partie de base 14. En outre, la paroi de seconde portion de base 24 et la seconde portion de base 14 ayant la hauteur  $H_{bp2}$ . Une portion d'entrée 16 ayant une hauteur  $h_{ip}$  et est agencée pour entourer la paroi de portion d'entrée 25. Ainsi, la portion d'entrée 16 et la paroi de portion d'entrée 25 ont la hauteur  $h_{ip}$ . La paroi de portion de sortie 15 ayant une hauteur  $h_{op}$  est agencée pour entourer la portion de sortie 17.

- [0080] Chaque buse 5 comprend une portion d'entrée 16 pour recevoir un milieu gazeux et une portion de sortie 17 pour éjecter le milieu gazeux vers un objet à trier. Chaque buse 5 comprend une surface externe et une surface interne s'étendant le long de la direction d'extension de la buse 5. La surface interne est définie comme étant une ou plusieurs parois de canal interne qui entourent un canal interne 37. Une ligne centrale C s'étend dans une direction longitudinale de chaque buse dans le centre du canal interne 37.
- [0081] La bande de buses 2 représentée sur les [Fig.5] à [Fig.9] comprend une portion d'interconnexion 9 ayant un côté avant 10 et un côté arrière 11. Lorsque la bande de buses 2 est fixée sur les sorties 4, le côté arrière 11 de la bande de buses 2 fait face au couvercle 3, sur lequel les sorties 4 sont fixées. Dans un mode de réalisation préféré, le côté arrière 11 de ladite portion d'interconnexion 9 de l'agencement de tri 1 est agencé sensiblement à fleur contre le couvercle 3 de l'agencement de tri lorsque la bande de buses 2 est montée sur les sorties 4, à l'usage.
- [0082] En outre, la bande de buses 2 comprend une pluralité d'ouvertures 12 agencées dans une rangée sur le côté arrière 11 de la portion d'interconnexion 9. La bande de buses comprend une pluralité de buses agencées dans une rangée et s'étendant à partir du côté avant 10 de la partie d'interconnexion 9, toutes dans la même direction.
- [0083] Il faut noter que toute la bande de buses 2 peut être flexible. L'une quelconque parmi la bande de buses 2 et/ou la partie de sortie 17 et/ou les parois de canal 15, 23, 24, 25 peut être rendue flexible en comprenant un matériau flexible tel que par exemple le caoutchouc, le polyuréthane, le silicone ou d'autres matériaux d'élasticité similaire.
- [0084] La portion de sortie 17 peut avoir une forme de dôme ou semi-sphérique. La portion de sortie peut comprendre la paroi de portion de sortie 15 formant le canal interne 37. La paroi de portion de sortie 15 entoure la portion de sortie 17. L'extrémité de buse en forme de dôme 18 comprend la paroi de portion de sortie 15 et une ouverture pour

l'éjection du milieu gazeux sous pression. L'extrémité de buse en forme de dôme 18 peut comprendre au moins une languette flexible 20 s'étendant vers une ligne centrale de la buse 2 et définissant l'ouverture terminale 19. Ainsi, la languette flexible 20 peut être une languette flexible qui s'étend autour d'une circonférence de l'ouverture terminale 19.

- [0085] Selon un autre mode de réalisation représenté sur les [Fig.5] à [Fig.7], l'ouverture terminale 19 comprend au moins quatre languettes flexibles 20 qui sont définies par au moins une première 21 et une seconde fente 22 se coupant, lesquelles première et seconde fentes 21, 22 ont facultativement un point d'intersection coïncidant avec un axe central de la buse. En d'autres termes, les première et seconde fentes 21, 22 se coupent dans un point central de l'extrémité de la buse en forme de dôme 18. Les première et seconde fentes 21, 22 sont agencées en forme de croix. Ainsi, les première et seconde fentes 21, 22 définissent les languettes flexibles 20. Cependant, le dôme de buse 18 peut comprendre plus de deux fentes d'intersection régulièrement agencées sur le dôme de buse. Par exemple, on peut utiliser de deux à quatre fentes d'intersection et même jusqu'à 8 fentes ou plus. Généralement, un plus grand nombre de fentes d'intersection se traduit par une ouverture inférieure et plus régulière de la buse 5. Cependant, en même temps, un plus grand nombre peut se traduire par une usure plus importante du matériau du dôme de buse.
- [0086] Selon un mode de réalisation représenté sur les [Fig.8] à [Fig.9], la portion de sortie peut comprendre uniquement une languette flexible 20. Ainsi, la languette flexible 20 entoure l'ouverture de pointe 19 qui est ronde et agencée dans un point central de ladite languette 20.
- [0087] Chaque dôme de buse est agencé de sorte que le point central d'intersection du dôme de buse est aligné le long d'une ligne centrale C du canal interne 37. Lorsque la bande de buses 2 est fixée aux sorties 4, la ligne centrale pour le canal interne 37 coïncide et est parallèle à la ligne centrale pour la portion de sortie 17. Les première et seconde fentes 21, 22 peuvent diviser l'extrémité 18 de la buse 5 en quatre segments de même taille.
- [0088] Une différence entre le fait d'utiliser des fentes et un trou de buse circulaire réside dans le fait que le trou de buse circulaire ne se ferme pas complètement lorsqu'aucun milieu gazeux, tel que l'air comprimé, est prévu à l'entrée de la buse. Chaque trou de buse circulaire a un diamètre qui est dans la plage de 1,5 mm. Cependant, le diamètre h peut être configuré pour être supérieur ou inférieur à 1,5 mm en fonction de la pression du milieu gazeux prévu sur la buse. Si une pression élevée du milieu gazeux est fournie, le diamètre du trou débouchant peut être inférieur à 1,5 mm, par exemple compris entre 0,5 mm et 1,5 mm. Si la pression du milieu gazeux fournie est faible, le diamètre d'un trou débouchant peut être supérieur à 1,5 mm, par exemple compris

entre 1,5 mm et 3 mm.

- [0089] La bande de buses est représentée sur les figures
- [0090] [Fig.10a], [Fig.10b], [Fig.11a], [Fig.11b], [Fig.12a] et [Fig.10b].
- [0091] Selon cet exemple, la hauteur de la partie d'interconnexion ( $H_{ip}$  sur la [Fig.5]) est supérieure à la distance de ladite ouverture 12 à ladite seconde partie de base cylindrique 14 le long d'une ligne centrale de ladite buse. Dans l'exemple illustré sur la [Fig.12a],  $H_{ip}$  est de 2 mm ; et la distance de ladite ouverture 12 à ladite seconde partie de base cylindrique 14 le long d'une ligne centrale de ladite buse est de 1,5 mm.
- [0092] Selon cet exemple, le canal interne comprend une première partie de base cylindrique 13 prévue complètement dans la portion d'interconnexion 9 et une seconde portion de base 13 prévue partiellement dans la portion d'interconnexion 9. La première portion de base cylindrique 13 a un rayon  $r_{bp1}$  et une hauteur  $h_{bp1}$ , dans lequel ladite hauteur est dans la plage de 0,5 à 3 mm, ou dans la plage de 0,7 à 2 mm, ou dans la plage de 0,8 à 1,4 mm ou dans la plage de 0,9 à 1,3 mm. En outre, la première portion de base 13 ayant une circonférence  $N_{bp1}$ , mesurée dans un plan qui est orthogonal à une direction d'écoulement du milieu gazeux à travers la buse. En outre, le canal interne 17 comprend une seconde portion de base cylindrique 14 ayant un rayon  $R_{bp2}$  et une hauteur  $H_{bp2}$ . En outre, la seconde portion de base 24 a une circonférence  $N_{bp2}$ , mesurée dans un plan qui est orthogonal à une direction d'écoulement du milieu gazeux à travers la buse. Le rayon  $R_{bp2}$  pour la seconde portion de base 14 est supérieur au rayon  $r_{bp1}$  pour la première portion de base cylindrique 13.
- [0093] En outre, le canal interne 37 comprend une portion d'entrée cylindrique 16 ayant un rayon  $r_{ip}$  et une hauteur  $h_{ip}$ . La seconde portion de base cylindrique 14 est agencée entre la première portion de base cylindrique 13 et la portion d'entrée cylindrique 16. La portion de sortie en forme de dôme 17 ayant une hauteur  $h_{op}$ . La portion de sortie en forme de dôme 17 comprend une ouverture terminale 19 pour l'éjection du milieu gazeux sous pression. La paroi de portion de sortie 15 comprend au moins une languette flexible 20, qui s'étend vers et définit ladite ouverture terminale 19. La partie d'entrée cylindrique 16 est agencée entre la seconde portion de base cylindrique 14 et la portion de sortie 17 prévue avec l'ouverture terminale 19. La somme des hauteurs respectives de la première portion de base cylindrique 13, de la seconde portion de base cylindrique 14, de la portion d'entrée cylindrique 16 et de la portion de sortie en forme de dôme 17 égale au moins 95% de la distance verticale  $H$  du côté arrière 11 de la portion d'interconnexion 9 à l'extrémité 18 de la buse 5, donc :
- [0094] ( $h_{bp1} + H_{bp2} + h_{ip} + h_{op} \leq 0,95 H$ ).
- [0095] Comme observé sur la [Fig.12a],  $1,15 + 2 + 1,35 + 1,5 = 6 \leq 0,95 H = 0,95 * 7 = 6,65$ .
- [0096] En outre, le rapport entre le rayon de la seconde portion de base cylindrique 14 et le rayon de la première portion de base cylindrique 13 est dans la plage de 1,01 à 1,1

( $1,05 \leq R_{bp2}/R_{bp1} \leq 1,25$ ) ou dans une plage de 1,05 à 1,2.

- [0097] Comme observé sur la [Fig.12a], ( $1,05 \leq R_{bp2}/R_{bp1} = 3,2/2,8 = 1,14 \leq 1,2$ ).
- [0098] La paroi de canal de la buse illustrée sur les [Fig.11a] et [Fig.11b] comprend un épaulement à l'interface entre le sommet de ladite première portion de base et le fond de ladite seconde portion de base, lequel épaulement est continu dans une direction autour de ladite direction axiale de la buse.
- [0099] La portion d'interconnexion 9 est agencée pour renforcer et fournir un degré de rigidité au niveau de la paroi de première portion de base 23 de la buse 5, ceci afin de garantir que la bande de buses 2 n'y est soumise que dans la mesure où elle est retenue sur les sorties 4 à l'éjection du milieu gazeux sous pression par les buses. Selon un exemple, la portion d'interconnexion 9 a une hauteur  $H_{ip}$  qui est supérieure à la hauteur de la première portion  $H_{bp1}$ . Selon au moins un mode de réalisation, la hauteur de la portion d'interconnexion est supérieure à la distance de l'ouverture d'entrée 12 à l'extrémité de la première portion de base, ou facultativement supérieure à la distance de la surface de couvercle au fond de la portion en saillie de la sortie dans la direction axiale, et facultativement supérieure à : la distance de l'entrée au fond de la seconde portion de base + 15% de la hauteur de la seconde portion de base, ou facultativement égale à la distance de l'entrée au fond de la seconde portion de base + 25% de la hauteur de la seconde portion de base, comme illustré sur la figure [Fig.12a].
- [0100] L'agencement de tri 1 comprend une pluralité de sorties 4 pour l'éjection d'un milieu gazeux sous pression, chaque sortie 4 ayant une portion exposée 26 qui s'étend sur une distance  $H_{outlet}$  prédéterminée du couvercle 3, chaque portion exposée 26 ayant une portion de base 27 et une saillie 28, représentée sur la [Fig.10a]. En outre, la circonférence externe  $O_{bp}$  de la portion de base 27 est inférieure à la circonférence externe  $O_{pr}$  de la saillie 28 ( $O_{bp} < O_{pr}$ ). La circonférence externe de la portion de base 27 et de la saillie 28 est mesurée dans un plan qui est orthogonal à une distance d'écoulement du milieu gazeux par chacune de la pluralité de sorties 4. En outre, la portion de base 27 est agencée entre le couvercle 3 et la saillie 28.
- [0101] En outre, la circonférence de la première portion de base 13 du canal interne 17 au repos est sensiblement égale ou inférieure à la circonférence externe de la portion de base 27 de la sortie 4 ( $N_{bp1} \leq 1,01 * O_{bp}$ ), ceci améliore le raccordement par encliquetage lorsque la buse 5 est montée sur la sortie 4. La bande de buses 2 est au repos lorsqu'elle n'est pas utilisée et n'est pas assemblée sur la pluralité de sorties 4.
- [0102] En outre, chacune de la pluralité de sorties 4 comprend une portion de fixation 32 qui, à l'usage, n'est pas exposée. A l'usage, la portion de fixation 32 est agencée avec un orifice d'extrémité 33 dans chacun de la pluralité de conduits 8. La portion exposée 26 et la portion de fixation 32 s'étendent dans des directions opposées l'une par rapport à l'autre le long d'un axe central qui est commun à la fois à la portion exposée 26 et la

portion de fixation 32. En outre, chaque sortie comprend une bride en saillie 34 qui est agencée entre la portion exposée 26 et la portion de fixation 32. La bride en saillie 34 comprend un diamètre externe qui est égal ou supérieur au diamètre externe du conduit 8. Ainsi, la bride en saillie 34 fixe la sortie 4 dans l'orifice 33 du conduit 8. En outre, le couvercle 3 peut comprendre une indentation 35 dans laquelle la bride en saillie 34 peut être agencée. L'indentation 35 garantit que seule la portion exposée 26 de la sortie 4 s'étend à l'extérieur du couvercle 3. Ainsi, le côté arrière 11 de la bande de buses 2 peut être agencé sensiblement à fleur contre le couvercle 3 lorsque la bande de buses est montée sur le couvercle.

[0103] La portion de fixation 32 comprend au moins un renflement 36, de préférence deux, qui font saillie d'une surface externe 31 de la portion de fixation 32. Le renflement 36 peut s'étendre partiellement ou complètement autour de la circonférence de la portion de fixation 32. La surface externe de la portion de fixation 32 est complètement ou partiellement en contact avec une surface interne du conduit 8. En outre, la circonférence du au moins un renflement est sensiblement égale ou supérieure à la circonférence de la surface interne du conduit 8, afin de fournir un ajustement par pression entre le conduit 8 et la portion de fixation 32 de la sortie 4. Le conduit 8 peut comprendre un matériau flexible afin que le conduit puisse subir une expansion lorsque la portion de fixation 32 de la sortie 4 est logée dans le conduit 8. Ainsi, une force de friction est créée entre le au moins un renflement et le conduit lorsque la sortie est montée sur le conduit. Ainsi, l'ajustement par pression créé retient la sortie dans le conduit lorsque le dispositif d'éjection éjecte le milieu gazeux sous pression vers un flux d'objets.

[0104] En outre, le canal interne cylindrique 37 comprend une première portion conique 29 ayant une hauteur  $h_{p1}$ . La première portion conique 29 est agencée entre la portion partie de base cylindrique 13 et l'ouverture 12 dans la portion d'interconnexion 9. La première portion conique cylindrique 29 se rétrécit progressivement de l'ouverture 12 dans la portion d'interconnexion jusqu'à la première portion de base 13. En outre, le canal interne cylindrique 37 comprend en outre une seconde portion conique 30 ayant une hauteur  $h_{p2}$ . La seconde portion conique 30 est agencée entre la seconde portion de base cylindrique 14 et la portion d'entrée cylindrique 16 et la seconde portion conique 30 se rétrécit progressivement de la seconde portion de base cylindrique 14 à la portion d'entrée cylindrique 16.

[0105] La bande de buses 2 est soumise au milieu gazeux sous pression, par exemple de l'air fourni par un moyen d'alimentation en gaz. Le milieu gazeux sous pression peut, par exemple, être de l'air comprimé ayant une pression de 1 bars à 10 bars, encore de préférence dans la plage de 2 bars à 8 bars lorsqu'elle entre dans ladite portion d'entrée 16. Le milieu gazeux sous pression est au repos lorsqu'aucun milieu gazeux sous pression n'est fourni par le moyen d'alimentation en gaz par le biais de la bande de

buses 2.

- [0106] La [Fig.13] illustre schématiquement un système de tri 200 comprenant un agencement de tri 1 pour trier des objets 202 à l'aide d'un milieu gazeux sous pression 231. Le système 200 comprend un moyen de transport 204 se présentant sous la forme d'une courroie transporteuse 204 pour transporter un flux de matériau avec les objets 202 à trier. Le système 200 comprend en outre un moyen de réception 206, sous la forme de deux récipients 206A, 206B, pour recevoir les objets triés 202'. Le système 200 peut également comprendre une unité de calcul et des unités de réception et de transmission (non représentées) afin de déterminer quels objets 202 doivent être triés du flux de matériau. L'unité de calcul contrôle alors typiquement, éventuellement conjointement avec le moyen d'ajustement de niveau de pression, l'écoulement du milieu gazeux sous pression amené aux buses dans l'agencement de tri 1, sur la base de la détermination/identification des objets 202.
- [0107] Sur la [Fig.13], le flux de matériau d'objets 202 est transporté vers l'agencement de tri 1 par la courroie transporteuse 204, après quoi, les objets 202 dans le flux de matériau sont autorisés à tomber par le bord de la courroie transporteuse 204. Pendant la descente des objets 202 qui tombent, une certaine buse 101' dans l'agencement de tri 1, éjecte le milieu gazeux sous pression vers l'objet 202' à trier, moyennant quoi la trajectoire de l'objet 202' est modifiée, par rapport à une trajectoire de chute d'un objet qui n'est pas manipulé par le milieu gazeux sous pression 231. L'objet trié 202' peut ainsi être forcé et trié par exemple dans un récipient 206B.
- [0108] Le système de tri 200 sur la [Fig.13] est conçu de sorte que certains objets 202 dans le flux de matériau, par exemple des objets d'un(e) certain(e) taille, couleur et/ou matériau, n'amènent pas l'agencement de tri 1 à éjecter un milieu gazeux sous pression. Ces objets peuvent, par exemple, tomber naturellement de la courroie transporteuse 204 dans le récipient 206A. Les objets 202 n'amenant pas l'agencement de tri 1 à éjecter un milieu gazeux sous pression peuvent également être grands par rapport aux objets 202' à trier, de sorte qu'ils sont affectés, dans une très faible mesure, par le milieu gazeux sous pression éjecté.
- [0109] Les objets 202' à trier peuvent, par exemple, être identifiés/déterminés par l'unité de calcul, l'unité de transmission et l'unité de réception décrites précédemment, ces unités font partie du système de tri. Sur la base de cette identification/détermination de l'objet 202' à trier, la buse 101' appropriée dans l'agencement de tri 1 est activée et ainsi autorisée à éjecter le milieu gazeux sous pression 231 vers l'objet 202'. Dans cette mise en place, les sorties sont agencées de bas en haut à un angle de 30 à 45 degrés, de préférence 45 degrés, et lorsque la buse est utilisée, la pression du milieu gazeux est suffisante pour rediriger les particules tombantes qui se heurtent dans une direction prédéterminée, différentes de celles qui ne sont pas heurtées. En outre, dans cette mise

en place, le diamètre de la sortie de buse est de 2 mm lorsque la buse est utilisée, et la pointe de la sortie du dispositif d'éjection est agencée à une distance de 10 mm par rapport aux particules tombantes. Il y a un flux de particules tombantes, lesquelles particules sont séparées par une distance d'au moins 10 mm dans la direction horizontale et de préférence également dans la direction de chute, lorsque le milieu gazeux éjecté par la buse heurte uniquement une et pas les particules voisines dans ledit flux de particules.

[0110] Comme expliqué ci-dessus, l'agencement de tri peut comprendre n'importe quel nombre de sorties, et la bande de buses n'importe quel nombre de buses. La [Fig.14a] illustre un agencement de tri selon l'invention avec au moins 8 sorties et au moins 8 buses. La [Fig.14b] illustre un dispositif d'éjection avec 48 sorties et une bande de buses comprenant 48 buses. Selon un exemple, le dispositif d'éjection est monté avec deux bandes de buses ou plus, où la bande de buses recouvre une sous-partie des sorties. Le dispositif d'éjection peut être, par exemple, monté avec 8 bandes de buses agencées côte à côte, où chaque bande de buses recouvre 6 sorties, c'est-à-dire 48 sorties/buses au total ; ou 4 bandes ayant chacune 18, 12, 10 et 8 buses respectivement, c'est-à-dire 48 sorties/buses au total. Selon un autre exemple, la bande de buses comprend 8 buses et le dispositif d'éjection a 64 sorties, c'est-à-dire qu'il est prévu avec 8 bandes. Selon un autre exemple, la bande de buses 8 comprend 8 buses et le dispositif d'éjection a 190 sorties, c'est-à-dire qu'il est prévu avec 24 bandes où deux buses ne sont pas utilisées. Selon un autre exemple, la bande de buses comprend 8 buses et le dispositif d'éjection a 672 sorties, c'est-à-dire qu'il est prévu avec 84 bandes.

## Revendications

[Revendication 1]

Agencement de tri (1) comprenant :

- un dispositif d'éjection (2) pour l'éjection d'un milieu gazeux sous pression vers un flux d'objets afin de trier et diriger lesdits objets vers au moins deux destinations prédéterminées différentes, lequel dispositif d'éjection comprend :

- un couvercle (3) ;

- une pluralité de sorties (4) pour l'éjection du milieu gazeux sous pression, chaque sortie ayant une portion exposée qui s'étend sur une distance ( $H_{\text{outlet}}$ ) prédéterminée dudit couvercle, chaque portion exposée (26) ayant une portion de base (27) et une saillie (28), dans lequel la circonférence externe de ladite portion de base ( $O_{\text{bp}}$ ) est inférieure à la circonférence externe de ladite saillie ( $O_{\text{pr}}$ ) ( $O_{\text{bp}} < O_{\text{pr}}$ ), et ladite portion de base (27) est agencée entre ledit couvercle (3) et ladite saillie (28),

- une bande de buses (2) configurée pour être montée sur ledit dispositif d'éjection (2) comprenant :

- une portion d'interconnexion (9) ayant un côté avant (10) et un côté arrière (11), et une pluralité d'ouvertures (12) agencées selon une rangée sur le côté arrière de ladite portion d'interconnexion (9) ;

- une pluralité de buses (5) agencées selon une rangée et s'étendant à partir du côté avant de ladite portion d'interconnexion ;

dans lequel des paires respectives de l'une desdites ouvertures (12) et de l'une desdites buses (5) sont agencées à l'opposé l'une de l'autre le long de ladite portion d'interconnexion (9), et dans lequel la distance centre à centre entre deux ouvertures (12) adjacentes correspond à la distance centre à centre entre deux sorties (4) adjacentes ;

dans lequel chaque buse (5) de ladite pluralité de buses comprend :

- une extrémité de buse (18) comprenant une ouverture terminale (19) pour l'éjection du gaz sous pression et au moins une languette flexible (20) qui s'étend vers et définit ladite ouverture terminale,

- une ou plusieurs parois d'un canal interne (15, 23, 34, 25) définissant un canal interne (37), lequel canal interne s'étendant à partir de ladite ouverture (12) dans la portion d'interconnexion jusqu'à ladite ouverture terminale (19) pour l'éjection du gaz sous pression,

dans lequel ledit canal interne comprend :

- une première portion de base (13) ayant une circonférence ( $N_{\text{bp1}}$ ) et une hauteur ( $h_{\text{bp1}}$ ),

- une seconde portion de base (14) ayant une circonférence ( $N_{bp2}$ ) et une hauteur ( $H_{bp2}$ ),  
 - une portion d'entrée (16) ayant un rayon ( $r_{ip}$ ) et une hauteur ( $h_{ip}$ ), dans lequel ladite seconde portion de base (14) est agencée entre ladite première portion de base (13) et ladite portion d'entrée (16) ;  
 - une portion de sortie (17) ayant une hauteur ( $h_{op}$ ), dans lequel ladite portion d'entrée (16) est agencée entre ladite seconde portion de base (14) et ladite portion de sortie (17) ;  
 dans lequel ladite portion d'entrée (16) dudit canal est configurée pour recevoir le milieu gazeux sous pression d'une sortie respective desdites sorties (4), et ladite au moins une languette (20) est configurée pour dévier dans la direction d'écoulement dudit milieu gazeux sous pression afin d'augmenter la surface de ladite ouverture de pointe lorsque ledit milieu gazeux sous pression traverse ladite ouverture terminale (19), dans lequel la circonférence de ladite première portion de base (13) dudit canal au repos est sensiblement égale ou inférieure à ladite circonférence externe de ladite portion de base (27) de ladite sortie ( $N_{bp1} \leq 1,01 * O_{bp}$ ) afin de fournir un raccordement par encliquetage lorsque ladite buse est montée sur ladite sortie.

[Revendication 2]

Agencement selon la revendication 1, dans lequel ladite portion de base et ladite saillie de chaque sortie et lesdites première et seconde portion de base dudit canal interne de chaque buse sont cylindriques et dans lequel le rapport entre la circonférence de ladite saillie de ladite sortie et la circonférence de ladite portion de base de ladite sortie est dans la plage de 1,05 à 1,25 ( $1,05 \leq R_{bp2} / R_{bp1} \leq 1,25$ ).

[Revendication 3]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite bande de buses est une pièce unitaire de matériau, lequel matériau est sélectionné parmi le groupe constitué par le caoutchouc, le polyuréthane, le silicone et d'autres matériaux d'élasticité similaire.

[Revendication 4]

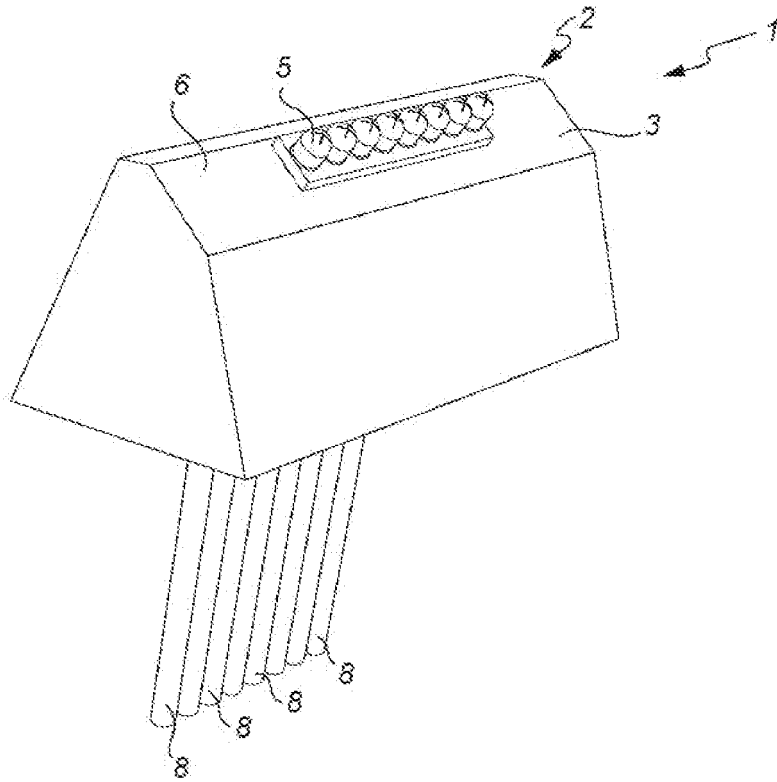
Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la bande de buses recouvre une première portion de surface du couvercle du dispositif d'éjection lorsque la bande de buses est montée sur le dispositif d'éjection, et dans lequel ladite première surface dudit couvercle est inclinée de 30 à 60 degrés, de préférence 45 degrés, par rapport à un plan vertical coupant plusieurs lignes centrales de ladite pluralité de buses.

[Revendication 5]

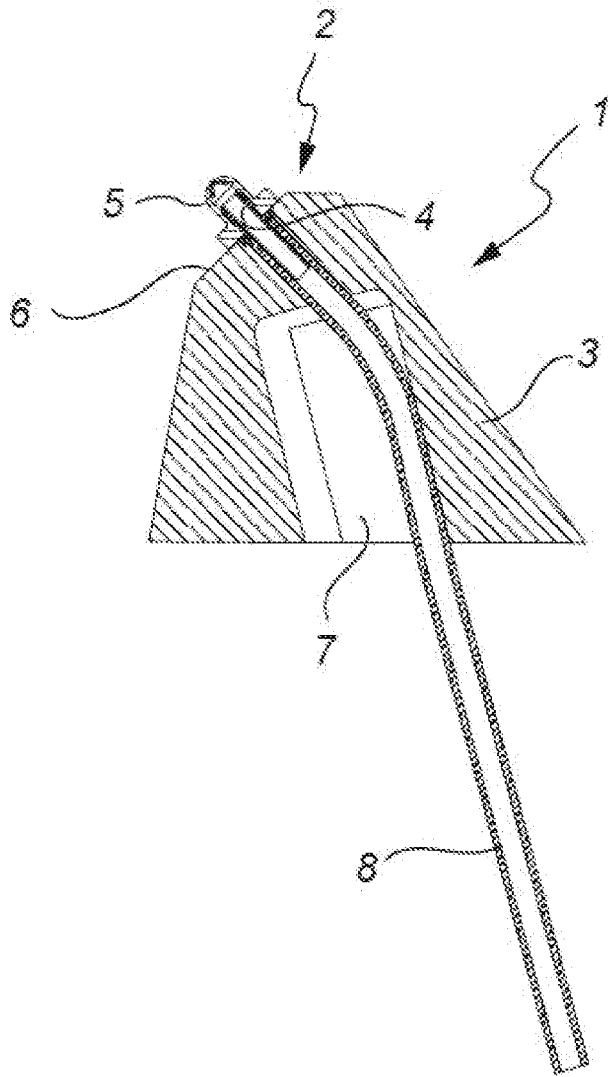
Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes,

dans lequel la hauteur (Hip) de la portion d'interconnexion est supérieure à la distance de l'entrée (12) à la seconde portion de base (14) le long de la ligne centrale dudit canal de buse.

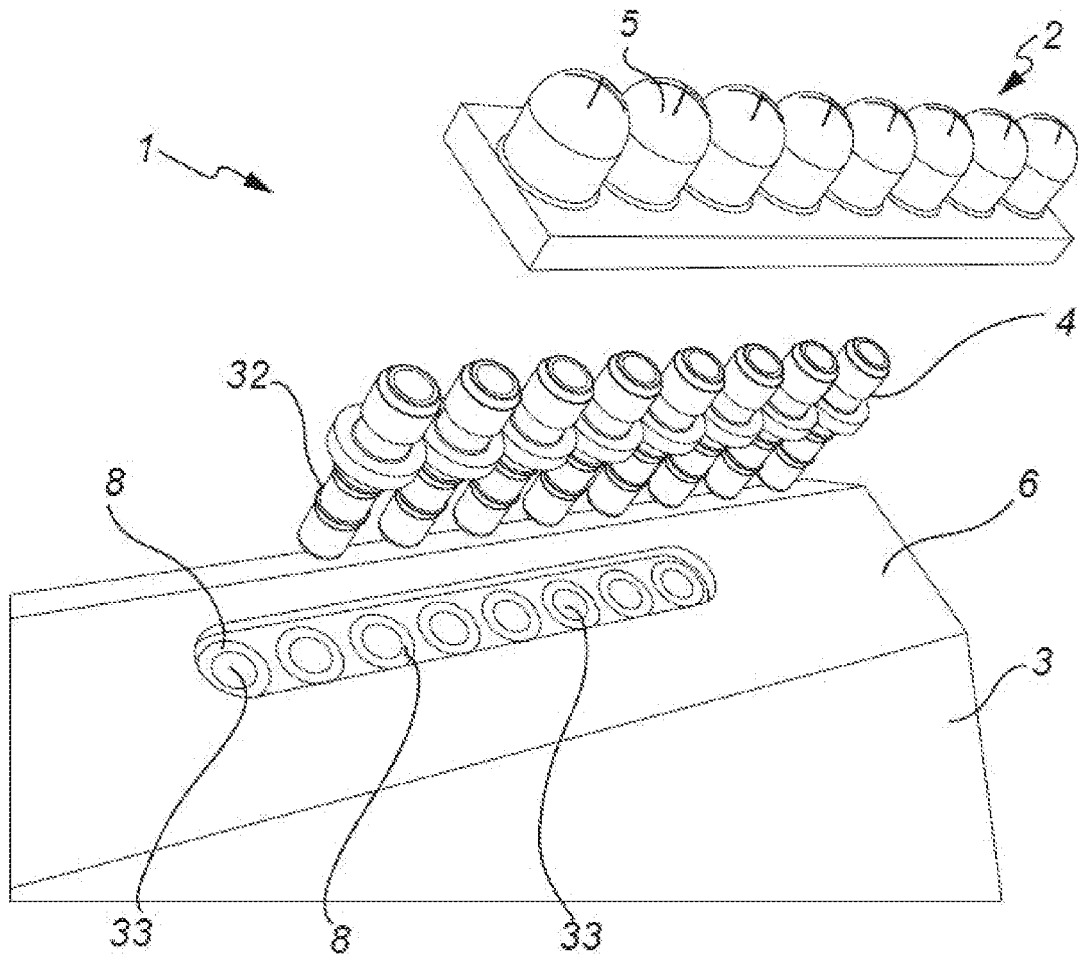
[Fig. 1]



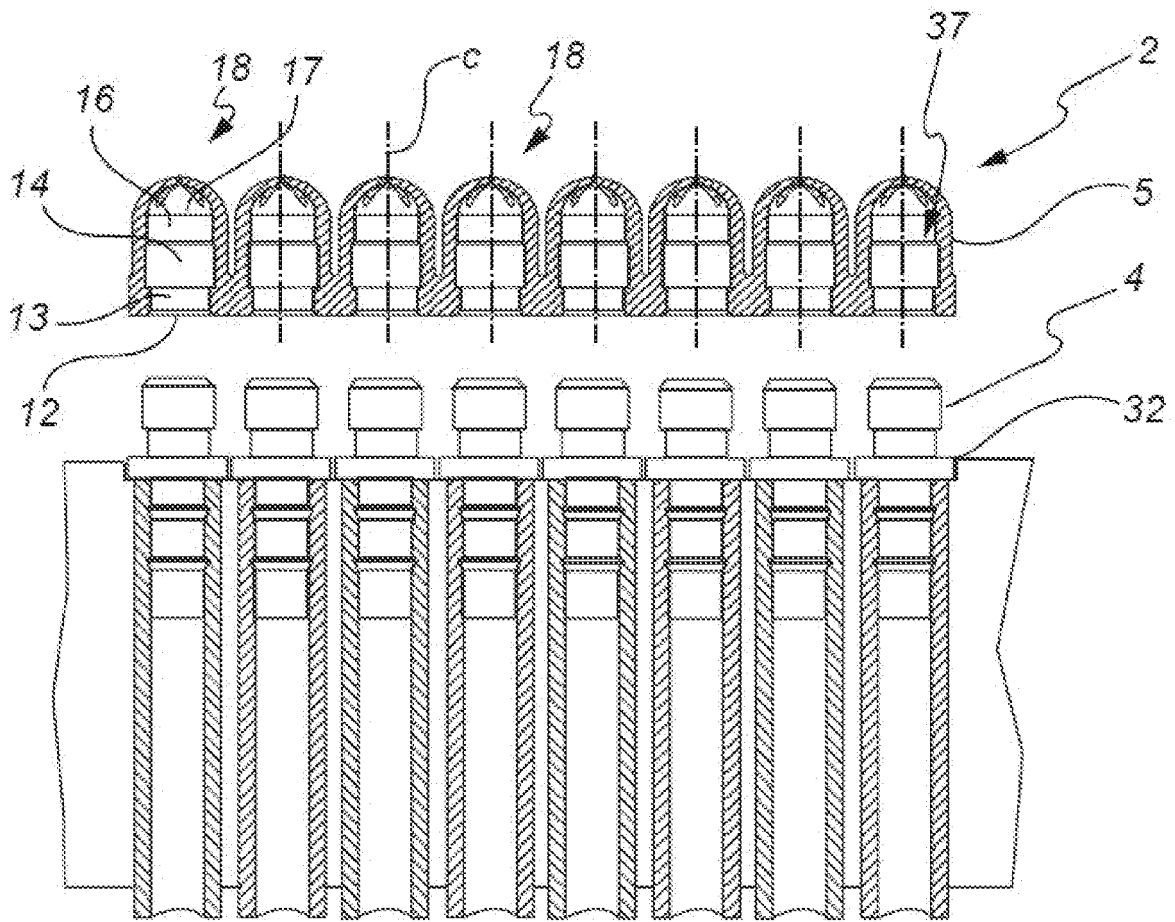
[Fig. 2]



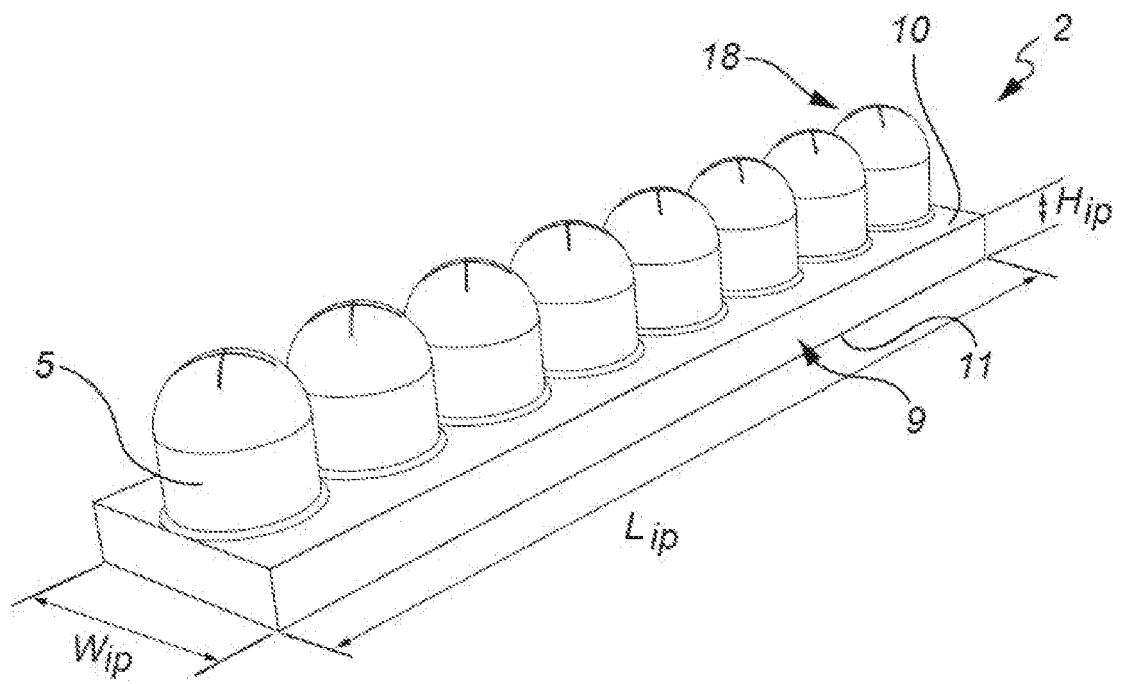
[Fig. 3]



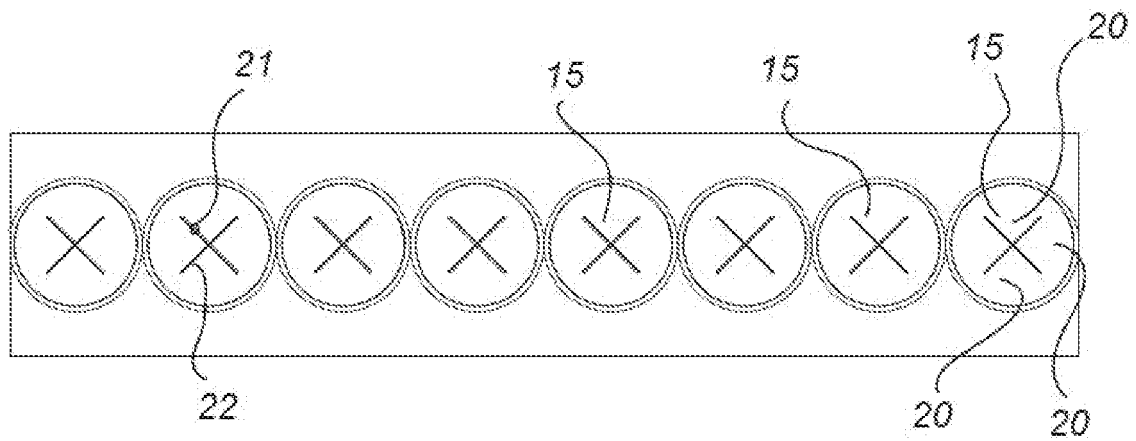
[Fig. 4]



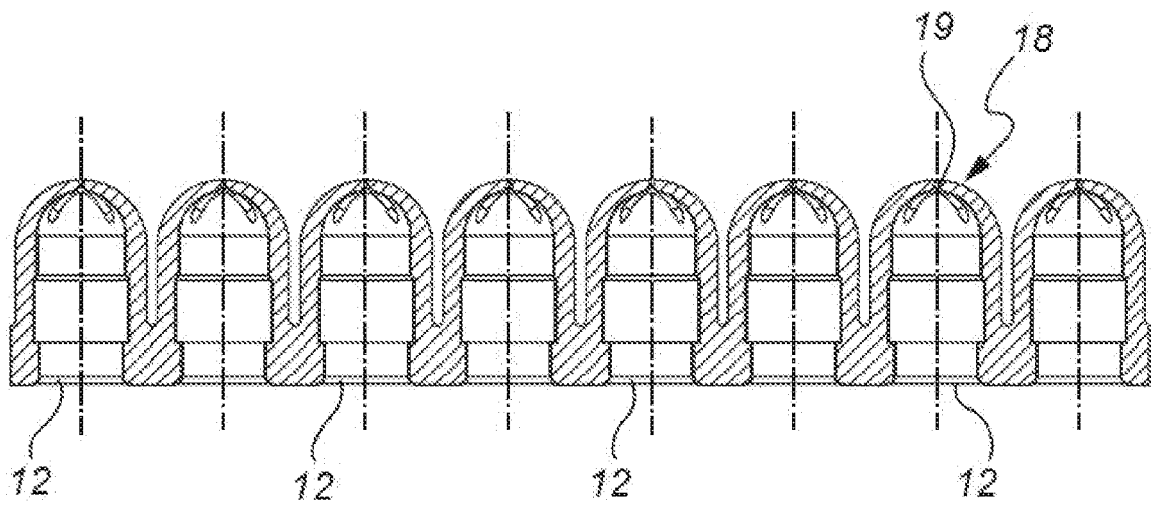
[Fig. 5]



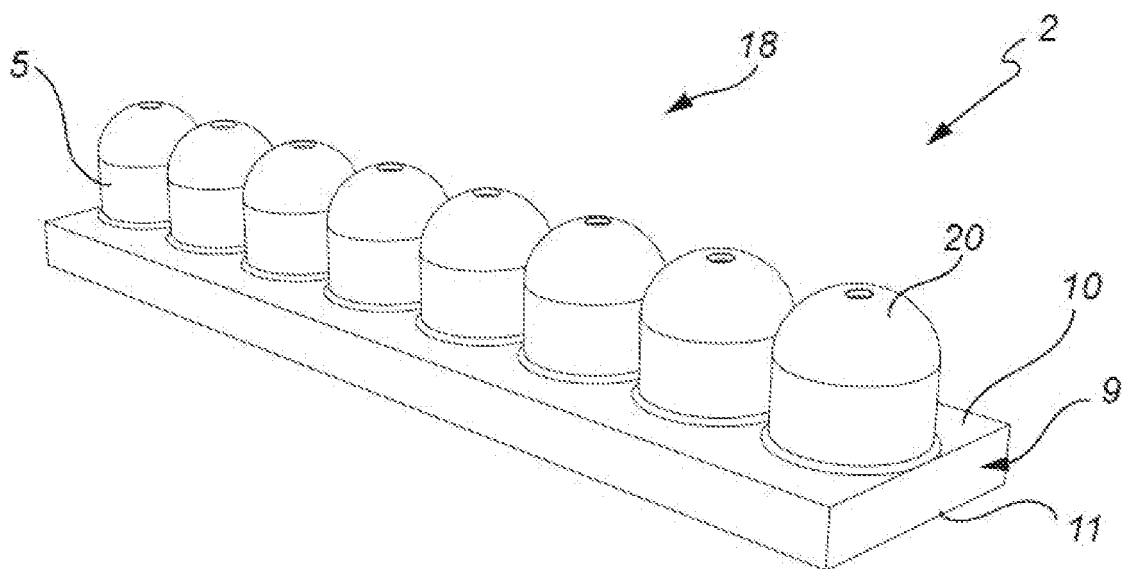
[Fig. 6]



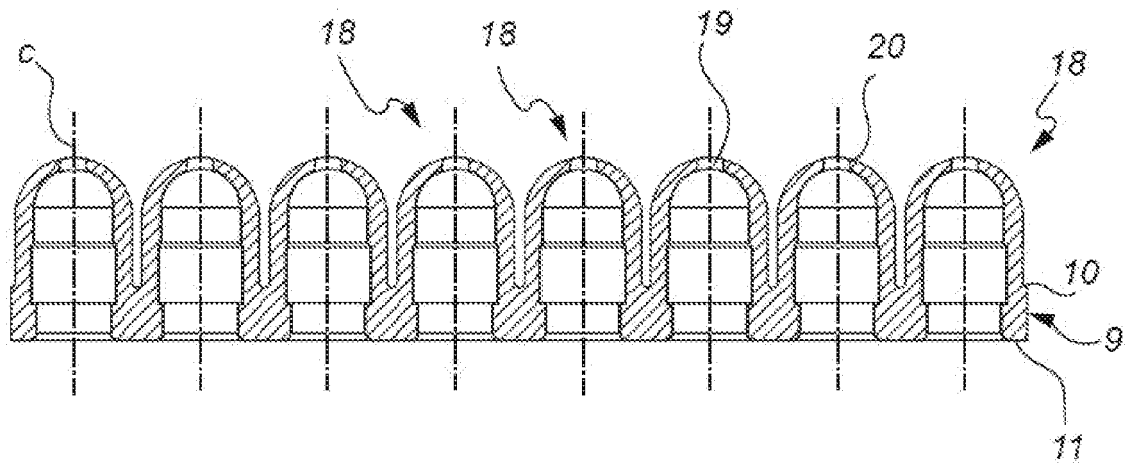
[Fig. 7]



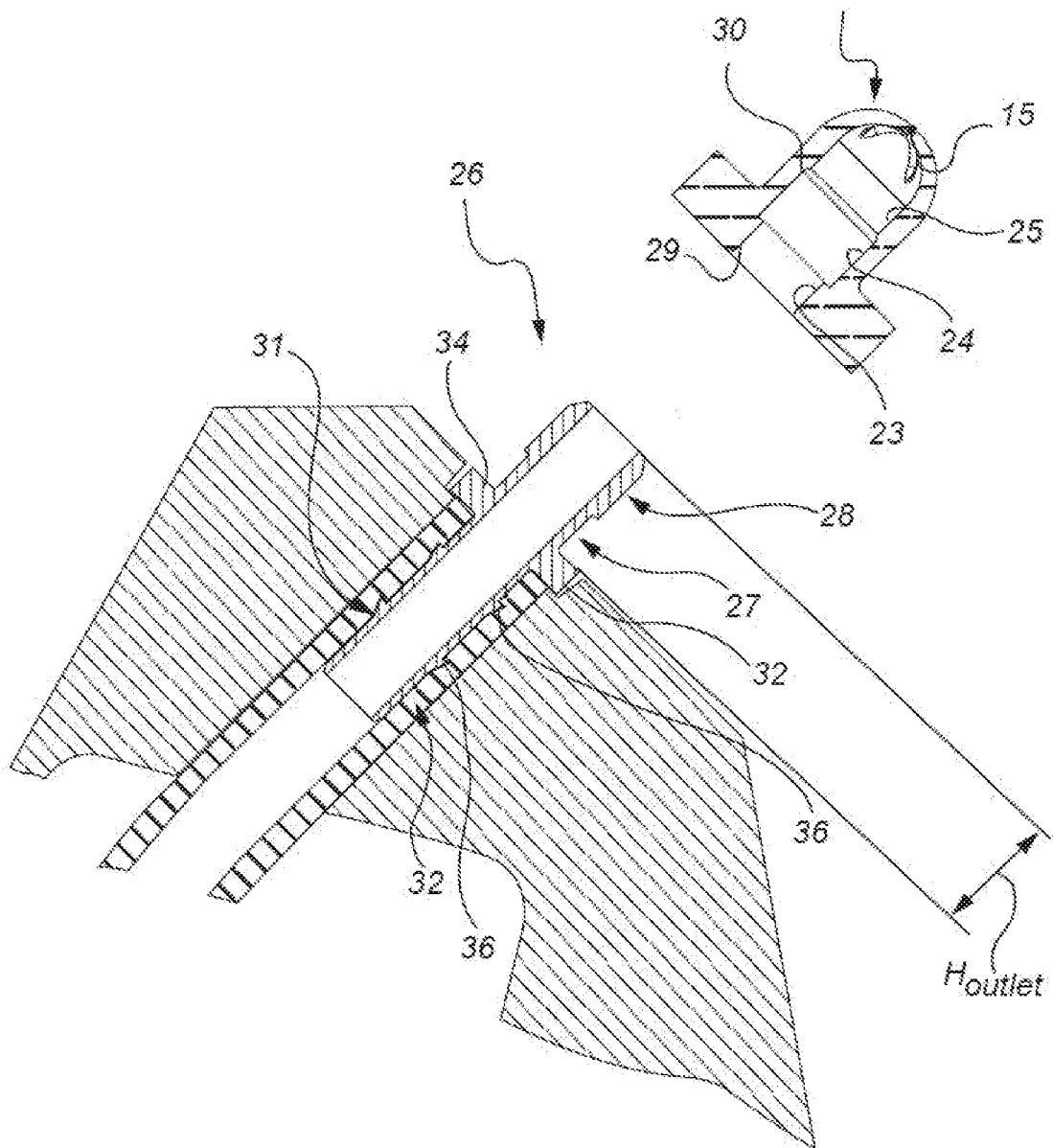
[Fig. 8]



[Fig. 9]

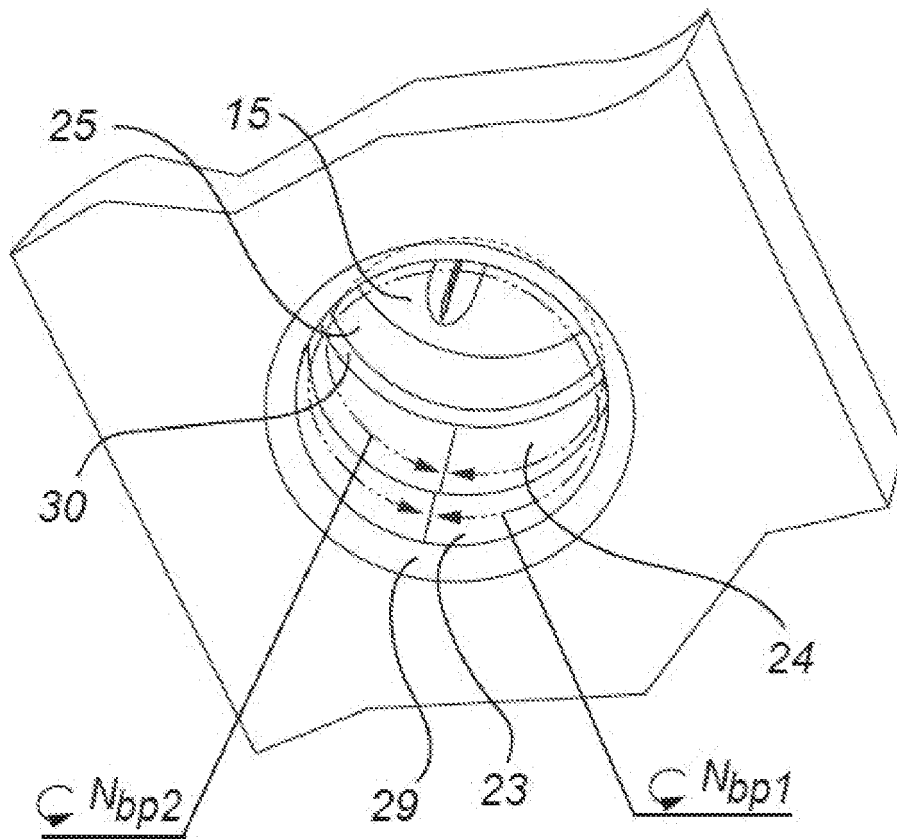


[Fig. 10a]

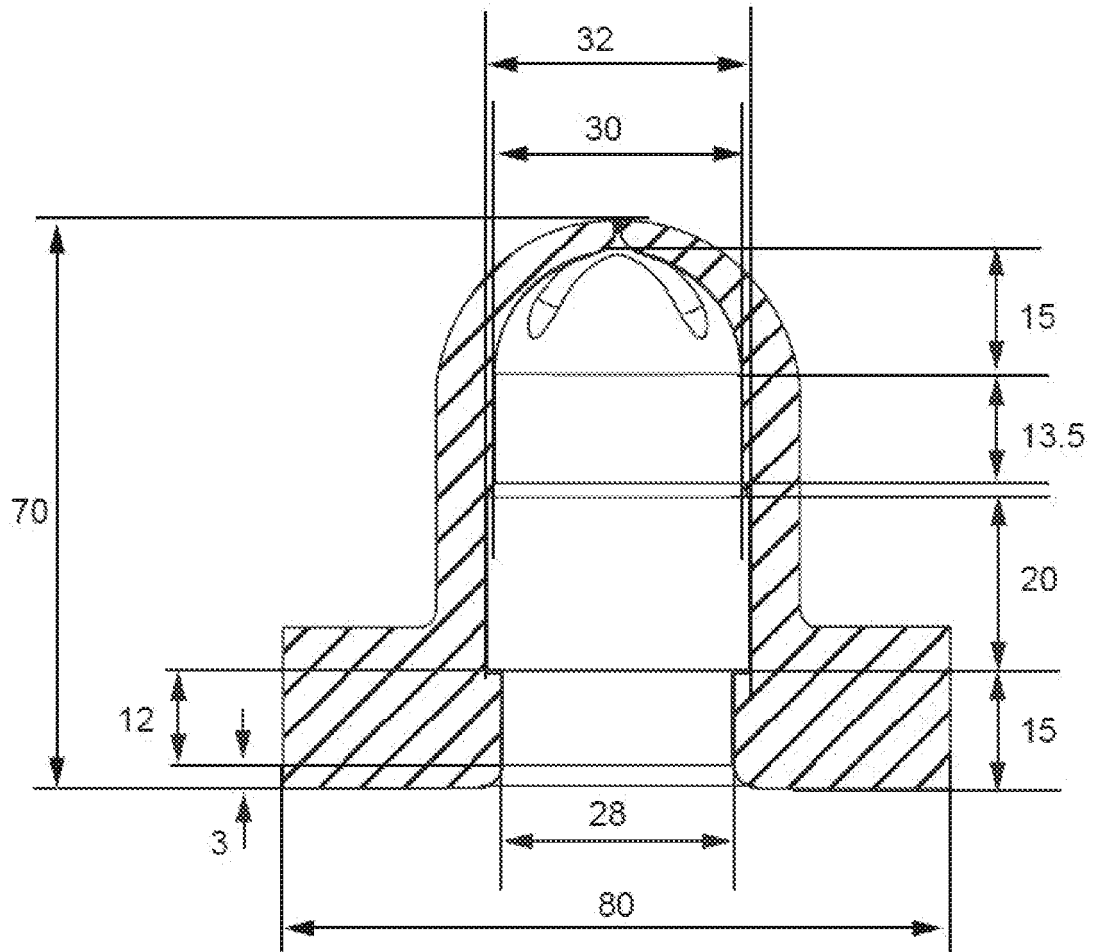




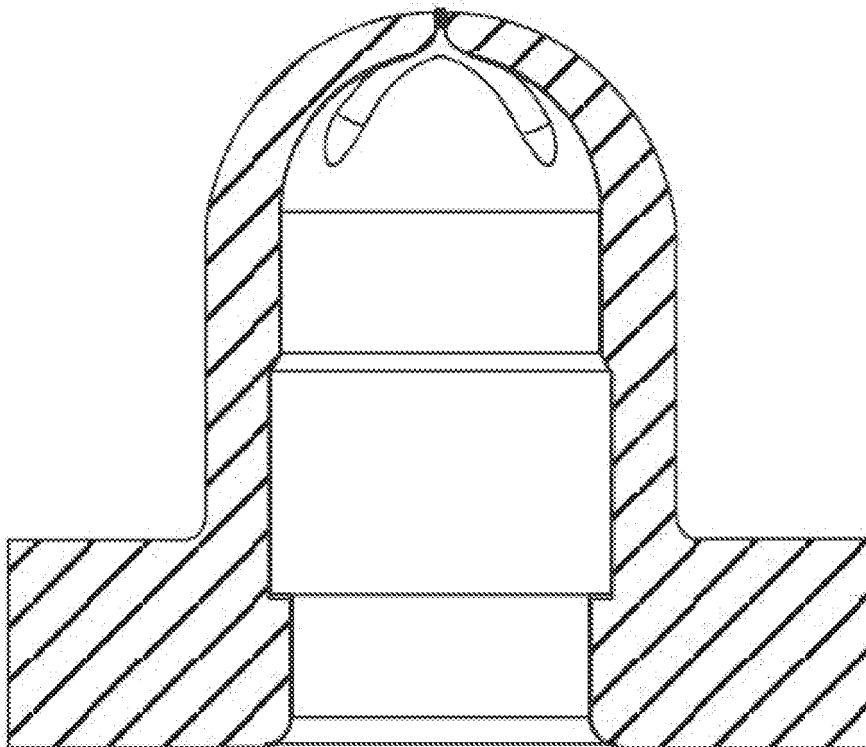
[Fig. 11b]



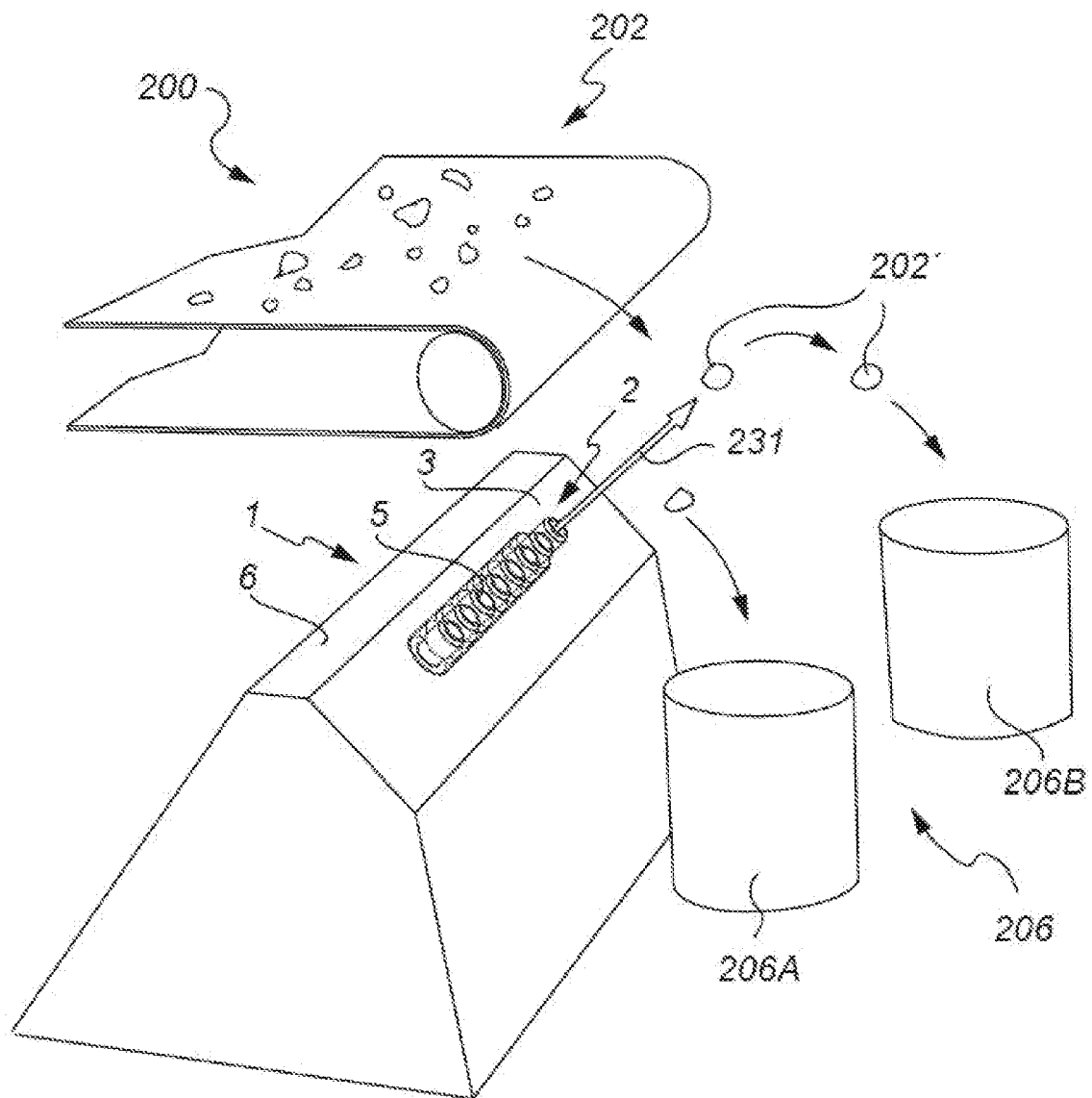
[Fig. 12a]



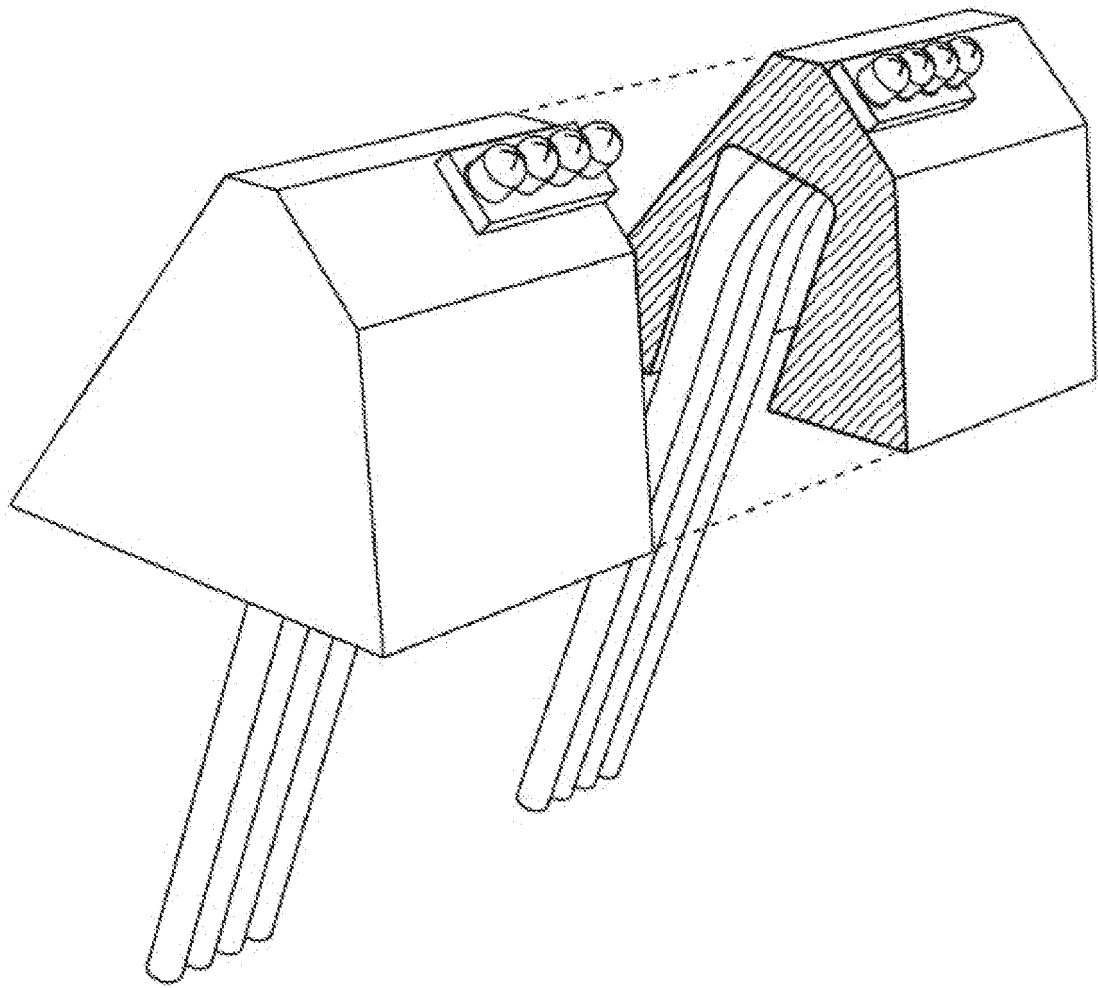
[Fig. 12b]



[Fig. 13]



[Fig. 14a]



[Fig. 14b]

