



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**31.05.2017 Bulletin 2017/22**

(51) Int Cl.:  
**E01H 5/10 (2006.01) E01H 5/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **16201506.9**

(22) Date de dépôt: **30.11.2016**

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

(72) Inventeurs:  
• **VILLETON, Jean**  
**38490 FITILIEU (FR)**  
• **PASCAL-SUISSE, Fabienne**  
**38730 Valencogne (FR)**

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al**  
**Cabinet Germain & Maureau**  
**BP 6153**  
**69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

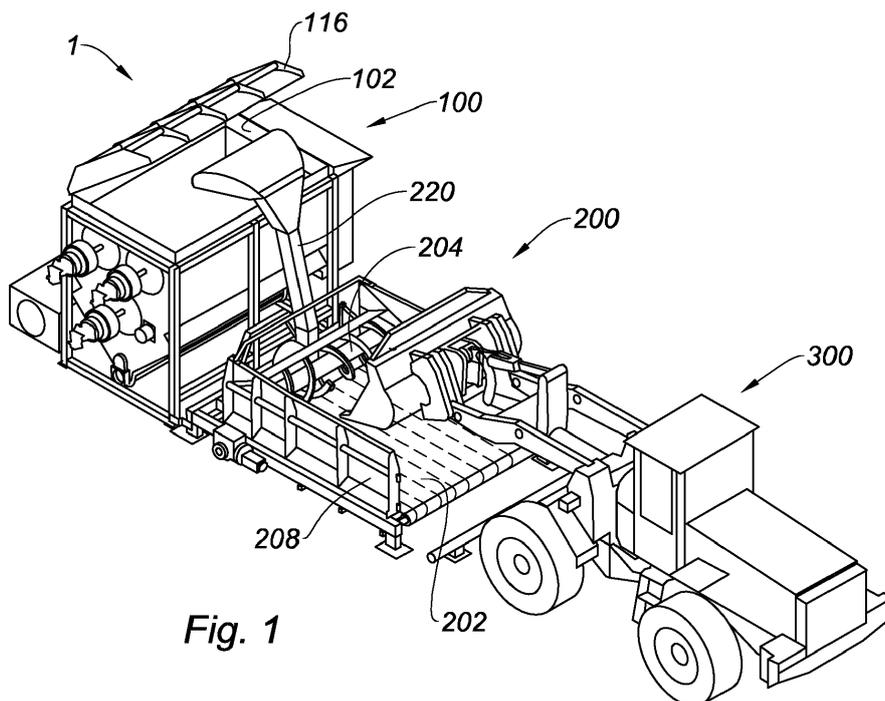
(30) Priorité: **30.11.2015 FR 1561608**

(71) Demandeur: **Etablissements Jean Villeton**  
**38490 Saint-André-le-Gaz (FR)**

(54) **DISPOSITIF DE BRASSAGE DE NEIGE**

(57) Ce dispositif (1) comprend une trémie (100), la trémie (100) ayant une ouverture (102) d'entrée pour recevoir de la neige, et des moyens de réduction du volume de neige introduite dans la trémie (100). De plus, le dispositif (1) comprend un ensemble (200) d'alimentation configuré pour conduire la neige depuis l'extérieur de la

trémie (100) jusqu'à l'ouverture (102) d'entrée, et l'ensemble (200) d'alimentation comprend au moins un tapis (202) de convoyage et un broyeur (204) permettant de pré-brasser la neige avant introduction dans la trémie (100).



**Fig. 1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de brassage de neige, destiné à réduire et faire fondre un volume de neige.

**[0002]** A la suite d'intempéries, l'activité de certaines installations ou infrastructures, notamment industrielles ou aéroportuaires, peut être sensiblement perturbée du fait de la neige accumulée et des congères formées.

**[0003]** Pour limiter la gêne et le danger résultant de cette accumulation de neige et de la formation de congères, il est nécessaire de déneiger le site concerné, idéalement le plus rapidement possible pour limiter l'impact économique, et de la manière la plus écologique possible pour limiter l'impact environnemental.

**[0004]** A cette fin, il est connu du document de brevet WO2015007991 un dispositif de réduction du volume et fluidification de neige pour l'évacuation de neige accumulée sur des chaussées dans les lieux publics ou sites industriels et aéroportuaires.

**[0005]** Ce dispositif comprend deux réservoirs, à savoir un réservoir dit de fluidification et un réservoir de stockage. Le réservoir de fluidification est destiné à fluidifier la neige qui y est amenée et versée au moyen de véhicules de type tractopelles et camions benne. Le réservoir de fluidification comprend à cet effet des moyens de tassement de la neige, des moyens mécaniques de malaxage disposés sous les moyens de tassement, des moyens d'injection d'eau alimentés par de l'eau provenant du réservoir de stockage et placés au-dessus et en-dessous des moyens de malaxage, et des moyens de génération d'ultrasons disposés sous les moyens de malaxage et les moyens d'injection d'eau. La neige fluidifiée arrivant au fond du réservoir de fluidification est ensuite transférée au réservoir de stockage, où cette neige subit une fonte naturelle.

**[0006]** Cependant, le tassement réalisé en entrée du réservoir par les moyens de tassement a l'inconvénient de former des blocs compacts de neige. Ces blocs compacts de neige sont ensuite difficiles à briser ou réduire, malgré les moyens de malaxage et les moyens de génération d'ultrasons. Il peut en résulter une saturation du dispositif.

**[0007]** Aussi, la présente invention vise à pallier cet inconvénient en proposant un dispositif de brassage de neige permettant de réduire et faire fondre la neige avec efficacité, fiabilité, c'est-à-dire sans risque de saturation ni suralimentation en neige dure, et avec un impact environnemental limité.

**[0008]** A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de brassage de neige comprenant une trémie, la trémie ayant une ouverture d'entrée pour recevoir de la neige, et des moyens de réduction du volume de neige introduite dans la trémie, caractérisé en ce que le dispositif comprend en outre un ensemble d'alimentation configuré pour conduire la neige depuis l'extérieur de la trémie jusqu'à l'ouverture d'entrée, et en ce que l'ensemble d'alimentation comprend au moins un tapis de con-

voyage et un broyeur permettant de pré-brasser la neige avant introduction dans la trémie.

**[0009]** Ainsi, le dispositif de brassage de neige selon l'invention offre un pré-brassage de la neige avant introduction dans la trémie. Cela permet de travailler la neige en amont, c'est-à-dire l'émietter avant déversement dans la trémie, pour éviter que des blocs compacts de neige dure soient introduits dans la trémie. Le tapis de convoyage permet d'étaler et déstructurer la neige du fait de sa longueur et des vibrations qu'il engendre en fonctionnement, ce qui limite tout risque de saturation et favorise ensuite la fonte de la neige dans la trémie.

**[0010]** Selon un mode de réalisation préféré, le tapis de convoyage est incliné en direction du broyeur.

**[0011]** Cela permet sous l'effet de la gravité de précipiter les blocs de neige compacts contre le broyeur afin de favoriser leur désagrégation.

**[0012]** Selon un mode de réalisation préféré, le tapis de convoyage est bordé par deux bords latéraux mobiles agencés de part et d'autre de celui-ci pour empêcher un déversement de la neige à côté du tapis de convoyage, et des moyens d'entraînement configurés pour déplacer les deux bords latéraux par rapport au tapis de convoyage.

**[0013]** Cette caractéristique permet d'empêcher un agglutinement de la neige contre les bords latéraux. En particulier, les moyens d'entraînement peuvent être configurés pour impartir un mouvement de va-et-vient aux bords latéraux.

**[0014]** Selon un mode de réalisation préféré, le tapis de convoyage est agencé à l'amont du broyeur.

**[0015]** Cela améliore l'efficacité du pré-brassage.

**[0016]** Selon un mode de réalisation préféré, le broyeur est agencé en contrebas de l'ouverture d'entrée et l'ensemble d'alimentation comprend des moyens de conduction de la neige depuis le broyeur jusqu'à l'ouverture d'entrée.

**[0017]** Ainsi, par gravité, les plus gros blocs compacts résiduels de neige en sortie du broyeur retombent par gravité en direction du broyeur au lieu d'être introduits dans la trémie.

**[0018]** Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif comprend des moyens de régulation de débit configurés pour limiter le débit de neige entrant dans la trémie.

**[0019]** Cette caractéristique permet de prévenir une suralimentation de la trémie susceptible d'entraîner une saturation. Cela améliore donc la fiabilité du dispositif.

**[0020]** Selon un mode de réalisation préféré, les moyens de réduction de volume de neige comprennent une pluralité de sonotrodes destinées à générer des ultrasons à l'intérieur de la trémie, lesdites sonotrodes étant inclinées.

**[0021]** Cette caractéristique contribue à une meilleure répartition de la neige dans la trémie, ce qui améliore le rendement.

**[0022]** Selon un mode de réalisation préféré, la trémie comprend une ouverture de sortie agencée au-dessus de la pluralité de sonotrodes.

**[0023]** Par rapport à une ouverture de sortie située sous les sonotrodes, cette disposition a l'avantage de laisser stagner une certaine hauteur d'eau au fond de la trémie. Cette eau stagnante a davantage le temps de se réchauffer qu'une eau vive, si bien que cette eau stagnante, moins froide, améliore la fonte de la neige.

**[0024]** Avantagusement, les sonotrodes ont une extrémité proximale fixée à une paroi latérale de la trémie et une extrémité distale libre. Selon une forme d'exécution avantageuse, l'extrémité libre des sonotrodes est située plus bas que leur extrémité proximale.

**[0025]** De préférence, les sonotrodes sont agencées en quinconce.

**[0026]** Selon un mode de réalisation préféré, les moyens de réduction du volume de neige comprennent un dispositif d'injection d'eau liquide à l'intérieur de la trémie.

**[0027]** Cela permet d'améliorer la rapidité et l'efficacité de la fonte de la neige dans la trémie.

**[0028]** Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif comprend au moins un aimant destiné à retenir des éléments métalliques pouvant être présents dans la neige traitée par le dispositif.

**[0029]** Cette caractéristique limite un risque de détérioration des moyens de brassage et le cas échéant des sonotrodes, ainsi qu'un risque d'obstruction d'une ouverture de sortie de la trémie. Cela améliore donc la fiabilité du dispositif.

**[0030]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront clairement de la description détaillée ci-après d'un mode de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est vue en perspective d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 2 est une vue de côté d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 3 est une vue en perspective d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 4 est une vue en perspective d'une partie d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 5 est une vue de côté d'une partie d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention
- La figure 6 est une vue en perspective d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 7 est une vue de côté d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 8 est une vue de dessus d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,

- La figure 9 est une vue en perspective et par transparence d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 10 est un détail de la figure 9,
- La figure 11 est une vue de côté et par transparence d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 12 est une vue en coupe selon la ligne I-I de la figure 11,
- La figure 13 est une vue de côté et par transparence d'un dispositif de brassage de neige selon un mode de réalisation de l'invention.

**[0031]** La figure 1 montre un dispositif 1 selon un mode de réalisation de l'invention, destiné à faire fondre de la neige.

**[0032]** Le dispositif 1 comprend une trémie 100, des moyens de fluidification et de réduction du volume de neige introduite dans la trémie 100, qui seront décrits plus en détails ci-après, et une unité ou ensemble 200 d'alimentation configuré pour conduire la neige depuis l'extérieur de la trémie 100 jusqu'à l'intérieur de celle-ci.

**[0033]** La trémie 100 comprend une ouverture d'entrée 102 pour recevoir de la neige à faire fondre et au moins une ouverture 104 de sortie principale pour évacuer la neige traitée dans la trémie 100. La trémie 100 peut comprendre une grille 108 en travers de l'ouverture 104 de sortie principale pour éviter le rejet d'éléments solides hors de la trémie 100.

**[0034]** La trémie 100 comprend ici quatre parois latérales 110, dont deux parois latérales 110a longitudinales et deux parois latérales 110b transversales.

**[0035]** La trémie 100 est ouverte en haut par l'ouverture d'entrée 102, ici délimitée par un bord supérieur des parois latérales 110, et fermée en bas par une paroi 112 de fond reliant un bord inférieur des parois latérales 112.

**[0036]** L'ouverture d'entrée 102 peut être de forme rectangulaire. L'ouverture d'entrée 102 délimite de préférence une surface d'entrée de normale sensiblement verticale.

**[0037]** La trémie 100 peut avantagusement présenter une forme en entonnoir, c'est-à-dire avec une section horizontale décroissante en progressant de haut en bas. Ainsi, comme visible par exemple sur la figure 12, la trémie 100 peut présenter une partie haute 100a de plus grande largeur, où les parois latérales 110a longitudinales sont parallèles, une partie intermédiaire 100b à largeur décroissante, où les parois latérales 110a longitudinales sont inclinées et convergentes, et une partie basse 100c pouvant être de forme sensiblement parabolique, formée essentiellement par la paroi 112 de fond.

**[0038]** La trémie 100 peut comporter une ou plusieurs trappes 114 de maintenance, permettant de libérer un accès à travers une des parois latérales 110 pour des opérations de maintenance, ou de fermer de manière étanche cet accès en cas de fonctionnement de la trémie 100. Comme visible sur la figure 11, la ou les trappes 114 peuvent être agencées au niveau de la partie inter-

médiaire 100b.

**[0039]** La trémie 100 peut avantageusement comporter une ouverture de sortie 106 secondaire, agencée au niveau de la paroi de fond 112, à l'emplacement le plus bas de celle-ci si la paroi de fond 112 est inclinée. L'ouverture de sortie 106 secondaire est destinée à une évacuation totale de l'eau présente dans la trémie 100, lors d'un arrêt total du dispositif 1, par exemple pour une opération de maintenance.

**[0040]** On notera que la paroi 112 de fond est avantageusement inclinée dans une direction longitudinale de la trémie 100, comme illustré sur la figure 11, notamment en direction de l'ouverture de sortie 106 secondaire.

**[0041]** La trémie 100 peut avantageusement comprendre un couvercle 116 destiné à obturer au moins en partie l'ouverture 102 d'entrée. Cela permet d'éviter des éclaboussures par projection de la neige traitée dans la trémie 100. Aussi, les morceaux de neige projetés contre le couvercle 116 se désagrègent, ce qui améliore l'efficacité du traitement de la neige dans la trémie 100.

**[0042]** Le couvercle 116 est par exemple monté mobile, notamment en rotation autour d'un axe de préférence longitudinal, par rapport à la trémie 100, entre une position d'obturation, visible sur la figure 3, dans laquelle le couvercle 116 obture complètement l'ouverture d'entrée 102, et une position d'ouverture, visible sur la figure 1, dans laquelle le couvercle 116 dégage un passage à travers l'ouverture d'entrée 102, permettant ainsi de déverser dans la trémie 100 la neige pré-brassée par l'ensemble 200 d'alimentation.

**[0043]** Les moyens de fluidification et de réduction du volume de neige introduite dans la trémie 100 peuvent comprendre un ou des organes 118 de malaxage ou hérissons, configurés pour brasser la neige introduite dans la trémie 100 via l'ouverture d'entrée 102. Le ou les organes 118 de malaxage sont agencés à l'intérieur de la trémie 100, par exemple au niveau de la partie haute 100a.

**[0044]** Les organes 118 de malaxage sont de type mécanique, et peuvent chacun comprendre une tige 120 de support, s'étendant d'un côté à l'autre de la trémie 100, et plus précisément selon une direction sensiblement longitudinale de celle-ci, et plusieurs outils 122 de malaxage (disques, doigts, ergots, lames, etc.), destinés à réduire et déstructurer la neige, ces outils 122 de malaxage étant supportés par la tige 120 de support et s'étendant sensiblement radialement à partir de celle-ci.

**[0045]** Les moyens de fluidification et de réduction du volume de neige comprennent de préférence plusieurs organes 118 de malaxage, par exemple parallèles entre eux, et les organes 118 de malaxage sont de préférence disposés à des hauteurs distinctes à l'intérieur de la trémie 100, comme visible sur la figure 12 où deux organes 118 de malaxage sont agencés à une première hauteur, et un troisième organe 118 de malaxage est agencé à une hauteur inférieure à celle des deux organes 118 de malaxage précités, et plus précisément sous un espace libre séparant ces deux organes 118 de malaxage.

**[0046]** Les organes 118 de malaxage sont montés mobiles en rotation par rapport à la trémie 100. Le dispositif 1 peut comprendre des moyens d'entraînement, comme des moteurs 124, pour faire pivoter les tiges 120 sur elles-mêmes et actionner ainsi les organes 118 de malaxage.

**[0047]** Les moyens de fluidification et de réduction du volume de neige peuvent par ailleurs comprendre un dispositif d'injection d'eau liquide à l'intérieur de la trémie 100, ce dispositif d'injection d'eau liquide comprenant par exemple des buses 126 d'injection. Les buses 126 débouchent avantageusement au-dessus des organes 118 de malaxage. Les buses 126 peuvent être alignées le long d'un bord supérieur de deux parois latérales 110, notamment les parois latérales 110a longitudinales. De préférence, toutes les buses 126 d'injection débouchent au-dessus des organes 118 de malaxage. Autrement dit, il n'y a pas de buses 126 d'injection débouchant sous les organes 118 de malaxage.

**[0048]** Les moyens de fluidification et de réduction de volume de neige peuvent avantageusement comprendre des générateurs d'ultrasons, par exemple comme ceux décrits dans le document de brevet WO2015007991. De préférence, les moyens de fluidification et de réduction de volume de neige comprennent une pluralité de sonotrodes 128 qui sont inclinées par rapport à l'horizontale et à la verticale, par exemple à un angle de l'ordre de 45°.

**[0049]** Les sonotrodes 128 s'étendent avantageusement à une hauteur inférieure à celle des organes 118 de malaxage, par exemple au niveau de la partie intermédiaire 100b.

**[0050]** Les sonotrodes 128 s'étendent depuis deux côtés opposés de la trémie 100, plus précisément depuis les parois latérales 110a longitudinales, le cas échéant de manière sensiblement symétrique par rapport à un plan médian longitudinal de la trémie 100. A chaque côté de la trémie 100, les sonotrodes 128 peuvent être sensiblement parallèles entre elles.

**[0051]** Les sonotrodes 128 ont une extrémité proximale 130 fixée à une paroi latérale 110a longitudinale et une extrémité distale 132 libre. De préférence, l'extrémité distale 132 libre est située plus bas que l'extrémité proximale 130, et pointe par exemple en direction du fond de la trémie 100.

**[0052]** On notera que les sonotrodes 128 sont avantageusement agencées en quinconce, notamment sur deux rangées à chaque côté de la trémie 100.

**[0053]** En particulier, les sonotrodes 128 s'étendent de manière sensiblement parallèle à la partie de la paroi latérale 110a longitudinale de la partie intermédiaire 100b à laquelle ces sonotrodes 128 sont rattachées.

**[0054]** Pour favoriser la diffusion des ultrasons à travers la neige, le fond de la trémie 100 peut être rempli d'eau jusqu'à immerger en tout ou partie les sonotrodes 128. Ainsi, l'ouverture de sortie 104 principale pour évacuer la neige peut être agencée de manière à déboucher à une hauteur supérieure à celle où sont agencées les sonotrodes 128, comme par exemple au-dessus de l'extrémité distale libre 132, et de préférence à hauteur ou

au-dessus de l'extrémité proximale 130, comme visible sur la figure 13.

**[0055]** On notera que la trémie 100 est dépourvue de moyens de tassement de la neige qui est introduite en entrée, ce qui évite de former des blocs compacts de neige dans la trémie 100.

**[0056]** L'ensemble 200 d'alimentation comprend un tapis 202 de convoyage, de type à bande sans fin, et un broyeur 204, agencés hors de la trémie 100, et qui sont configurés pour émettre la neige en amont du traitement à l'intérieur de la trémie 100, c'est-à-dire avant introduction de cette neige dans la trémie 100.

**[0057]** Le tapis 202 de convoyage peut être avantageusement incliné, de préférence en direction du broyeur 204.

**[0058]** Le tapis 202 de convoyage est supporté par un châssis ou structure 206 porteuse, qui peut aussi être configurée pour supporter le broyeur 2.

**[0059]** La structure 206 porteuse est munie de flancs, cornières ou bords 208 latéraux anti-déversement qui s'étendent à deux côtés longitudinaux opposés du tapis 202 de convoyage pour éviter un déversement de neige pré-brassée de part et d'autre du tapis 202 de convoyage.

**[0060]** Les bords 208 latéraux sont avantageusement mobiles par rapport au tapis 202 de convoyage et à la structure 206 porteuse, par exemple en rotation ou translation selon un axe sensiblement parallèle à la direction dans laquelle s'étend le tapis 202 de convoyage. L'ensemble 200 d'alimentation comprend des moyens d'entraînement, comme un moteur hydraulique (non représenté), destinés à déplacer les bords 208 latéraux anti-déversement, par rapport au tapis 202 de convoyage et à la structure 206 porteuse, de préférence selon un mouvement de va-et-vient. Cela permet, en particulier par grand froid, d'empêcher la neige de coller aux bords 208 du tapis 202 de convoyage. Selon une possibilité, les bords 208 latéraux sont par exemple formés par des tapis sans fin.

**[0061]** Le tapis 202 de convoyage est par exemple entraîné par un arbre moteur 210, monté mobile en rotation par rapport à la structure 206 porteuse, à une extrémité du tapis 202 de convoyage. La structure 206 porteuse peut aussi comprendre un arbre récepteur 214, monté libre en rotation sur celle-ci, et agencé à une autre extrémité du tapis 202 de convoyage. L'arbre moteur 210 et le cas échéant l'arbre récepteur 212 peuvent comprendre des pignons destinés à engrener avec le tapis 202 de convoyage. La structure 206 porteuse peut comprendre par ailleurs des bandes 214 de glissement destinées à supporter le tapis 202 de convoyage entre les arbres moteur 210 et récepteur 212. Les bandes 214 de glissement sont sensiblement orthogonales aux arbres 210, 212 moteur et récepteur. Un rouleau 216 de guidage peut aussi être prévu pour tendre le tapis 202 de convoyage.

**[0062]** Avantageusement, le tapis 202 de convoyage présente une longueur de l'ordre de trois à cinq mètres, ce qui permet de recevoir le cas échéant le volume de neige déchargé par un engin 300 et permet déstructura-

tion suffisante de la neige en amont de la trémie, tout en offrant un encombrement limité facilitant le transport et le dispositif du dispositif in situ.

**[0063]** Selon l'exemple préféré des figures 1 à 5, le tapis 202 de convoyage est placé à l'amont du broyeur 204. Amont et aval s'entendent par rapport au sens de circulation de la neige vers la trémie 100. Le tapis 202 de convoyage reçoit la neige déversée par un engin de type camion benne ou tractopelle et conduit la neige jusqu'au broyeur 204, en la pré-brassant.

**[0064]** Selon l'exemple des figures 6 à 13, le tapis 202 de convoyage est placé à l'aval du broyeur 204. Le broyeur 204 reçoit la neige déversée par un engin de type camion benne ou tractopelle et la neige émise par le broyeur 204 est ensuite conduite et pré-brassée par le tapis 202 de convoyage jusqu'à la trémie 100. La trémie 100 et la structure 206 porteuse peuvent ici comprendre des moyens de support et de réception, comme des crochets 134, ici rattachés à la trémie 100, et un ou des axes 218 d'appui, ici rattachés à la structure 206 porteuse, pour permettre à la structure 206 porteuse de prendre appui sur la trémie 100.

**[0065]** Selon l'exemple des figures 1 à 5, l'ensemble 200 d'alimentation peut comprendre des moyens de conduction ou d'amenée configurés pour conduire la neige pré-brassée depuis le broyeur 204 jusqu'à la trémie 100. Le broyeur 204 est situé en contrebas de la trémie 100, à une hauteur inférieure à celle-ci, si bien que les moyens de conduction s'étendent avantageusement de bas en haut depuis une extrémité proximale agencée au niveau du broyeur 204 jusqu'à une extrémité distale agencée au niveau de l'ouverture 102 d'entrée. L'extrémité distale est de préférence située à l'aplomb de l'ouverture d'entrée 102 afin que la neige pré-broyée amenée par le tapis 202 de convoyage chute et se brise dans la trémie 100.

**[0066]** Les moyens de conduction peuvent comprendre un conduit 220 de guidage destiné à guider la neige projetée en sortie du broyeur 204 jusqu'à la trémie 100. L'ensemble du conduit 220 de guidage et du broyeur 204 peut être par exemple formé par une turbofraise à neige. Le conduit 220 de guidage a avantageusement un contour fermé. Au lieu d'un conduit 220 de guidage, les moyens de conduction pourraient comprendre un tapis de convoyage similaire à celui illustré aux figures 6 à 13.

**[0067]** L'extrémité distale du conduit 220 de guidage présente avantageusement une paroi 222 déflextrice destinée à rabattre le flux de neige en direction de l'ouverture d'entrée 102. La paroi 222 déflextrice est agencée sur la trajectoire du flux de neige projetée, si bien que la neige se brise contre la paroi 222 déflextrice, qui contribue ainsi à désagréger cette neige avant introduction dans la trémie 100. L'extrémité distale du conduit 220 de guidage est ici de forme évasée pour une meilleure répartition de la neige entrant dans la trémie 100.

**[0068]** Par ailleurs, les moyens de conduction peuvent être orientables, c'est-à-dire mobiles par rapport à la trémie 100, afin de diriger si besoin le flux de neige vers des zones peu encombrées de la trémie 100. En parti-

culier, l'ensemble 200 d'alimentation peut comprendre des moyens d'entraînement, comme par exemple un moteur ou actionneur hydraulique qui permet aux moyens de conduction de se déplacer selon un mouvement de va-et-vient, par exemple en rotation autour de l'axe le long duquel ils s'étendent.

**[0069]** Le broyeur 204 peut comprendre un ou plusieurs organes 224 de pré-brassage pouvant être entraînés en rotation autour de l'axe le long duquel ils s'étendent. Ce ou ces organes 224 de pré-brassage peuvent être de type fraise à neige, comme illustré sur les figures 1 à 5, ou vis hélicoïdale sans fin ou encore hérisson, comme illustré sur les figures 6 à 13. Les organes 224 de pré-brassage peuvent être sensiblement parallèles entre eux.

**[0070]** Selon l'exemple des figures 6 à 13, le broyeur 204 peut comprendre un bac 226 de pré-brassage adapté pour recevoir la neige et à l'intérieur duquel sont avantageusement agencés le ou les organes 224 de pré-brassage.

**[0071]** Le bac 226 de pré-brassage peut comprendre deux flasques 228 latéraux, ici sensiblement parallèles, entre lesquels s'étendent les organes 224 de pré-brassage, et le cas échéant un limiteur 230 de hauteur. Les organes 224 de pré-brassage, et le limiteur 230 de hauteur, s'étendent ici d'un flasque 228 à l'autre.

**[0072]** Le bac 226 de pré-brassage peut aussi comprendre une paroi 232 mobile par rapport aux flasques 228, entre une position d'ouverture (figures 6 et 7) où cette paroi 232 mobile libère un passage entre les flasques 228, et une position de fermeture (non représentée) dans laquelle la paroi 232 mobile ferme ce passage. Cette paroi 232 mobile fait office de clapet afin de fermer l'entrée du broyeur 204 lorsque l'engin de déchargement n'est plus en phase de déchargement. La paroi 232 mobile est avantageusement montée mobile en rotation par rapport aux flasques 228. Le bac 226 de pré-brassage un ou des actionneurs, comme des vérins 234, pour déplacer la paroi 232 mobile de la position de fermeture à la position d'ouverture et inversement.

**[0073]** De l'autre côté des flasques 228, opposé à celui où est disposée la paroi 232 mobile, les flasques 228 délimitent une ouverture permettant à la neige pré-broyée d'être emportée par le tapis 202 de convoyage en direction de la trémie 100.

**[0074]** Par ailleurs, les bords supérieurs 236 des flasques 228 peuvent délimiter entre eux une ouverture supérieure située à l'aplomb des organes 224 de pré-brassage.

**[0075]** Le bac 226 de pré-brassage peut comprendre une ou plusieurs barres 238 de rigidification espacées les unes des autres et s'étendant d'un flasque 202 latéral à l'autre, au-dessus des organes 224 de pré-brassage. Ces barres 238 permettent de rigidifier le bac 226 de pré-brassage et peuvent être aimantées pour retenir d'éventuels éléments métalliques présents dans la neige déversée. Ces barres 228 contribuent aussi à la désagrégation de blocs de neige lors du déversement. Les barres

238 sont avantageusement parallèles entre elles, rectilignes, et délimitent entre elles des espaces libres 240.

**[0076]** L'ensemble 200 d'alimentation comprend de préférence des moyens de régulation de débit configurés pour limiter le débit de neige entrant dans la trémie 100. Ces moyens de régulation de débit peuvent comprendre un limiteur 230 de hauteur de neige, par exemple en sortie du broyeur 204 ou au niveau du tapis 202 de convoyage. Ce limiteur 230 de hauteur peut être une lame, une vis sans fin, ou un hérisson, par exemple mobile en rotation autour de l'axe le long duquel il s'étend. Alternativement ou en complément, les moyens de régulation de débit peuvent comprendre un régulateur de la vitesse d'avancement du tapis 202 de convoyage pour limiter le débit de neige déversée dans la trémie 100.

**[0077]** Selon une possibilité avantageuse, on notera que le dispositif 1 peut comprendre au moins un aimant 136 destiné à retenir des éléments métalliques pouvant être présents dans la neige traitée.

**[0078]** En particulier, le dispositif 1 peut comprendre un aimant 136a agencé au niveau d'une des parois latérales 110, notamment une des parois latérales 110b transversales, comme visible sur la figure 12, de préférence dans la partie haute 100a, à hauteur des organes 122 de malaxage ou le cas échéant entre les deux niveaux auxquels sont agencés les organes 122 de malaxage.

**[0079]** Alternativement ou en complément, le dispositif 1 peut comprendre un aimant 136b agencé le long de la paroi de fond 112, et/ou un aimant agencé à travers ou à côté de l'ouverture de sortie 104 principale. Plus précisément, la grille 108 de filtrage peut être aimantée. Le dispositif 1 peut aussi comprendre un aimant au niveau du broyeur 204 ou du tapis 202 de convoyage, comme par exemple les barres 238 aimantées décrites précédemment.

**[0080]** Le dispositif 1 peut comprendre par ailleurs un réservoir de stockage (non représenté), un premier circuit de transfert adapté pour transférer la neige traitée, depuis l'ouverture de sortie 104 jusqu'au réservoir de stockage, par exemple par l'intermédiaire d'une pompe, et avantageusement un deuxième circuit de transfert adapté pour transférer de l'eau liquide depuis le réservoir de stockage jusqu'au dispositif d'injection d'eau liquide, par exemple aussi via une pompe.

**[0081]** Le réservoir de stockage est fixe, tandis que le reste du dispositif, notamment la trémie 100 et l'ensemble 200 d'alimentation, sont susceptibles d'être déplacés par exemple par camion en vue d'être installés au sein d'un site à déneiger, c'est-à-dire au plus près de la neige à faire fondre.

**[0082]** L'eau stockée dans le réservoir de stockage est ainsi réutilisée pour la fonte de neige. Hors période de fonctionnement du dispositif 1, l'eau présente dans le réservoir de stockage peut bien entendu être utilisée à d'autres fins, en fonction du site où est installé le dispositif 1.

**[0083]** Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée

au mode de réalisation décrit ci-dessus, ce mode de réalisation n'ayant été donné qu'à titre d'exemple. Des modifications sont possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par la substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

## Revendications

1. Dispositif (1) de brassage de neige comprenant une trémie (100), la trémie (100) ayant une ouverture (102) d'entrée pour recevoir de la neige, et des moyens de réduction du volume de neige introduite dans la trémie (100), **caractérisé en ce que** le dispositif (1) comprend en outre un ensemble (200) d'alimentation configuré pour conduire la neige depuis l'extérieur de la trémie (100) jusqu'à l'ouverture (102) d'entrée, et **en ce que** l'ensemble (200) d'alimentation comprend au moins un tapis (202) de convoyage et un broyeur (204) permettant de pré-brasser la neige avant introduction dans la trémie (100). 5
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, le tapis (202) de convoyage est incliné en direction du broyeur (204). 10
3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le tapis (202) de convoyage est bordé par deux bords (208) latéraux mobiles agencés de part et d'autre de celui-ci pour empêcher un déversement de la neige à côté du tapis (202) de convoyage, et des moyens d'entraînement configurés pour déplacer les deux bords (208) latéraux par rapport au tapis (202) de convoyage. 15
4. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le tapis (202) de convoyage est agencé à l'amont du broyeur (204). 20
5. Dispositif (1) selon la revendication 4, dans lequel le broyeur (204) est agencé en contrebas de l'ouverture (102) d'entrée et l'ensemble (200) d'alimentation comprend des moyens de conduction de la neige depuis le broyeur (204) jusqu'à l'ouverture (102) d'entrée. 25
6. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le dispositif (1) comprend des moyens de régulation de débit configurés pour limiter le débit de neige entrant dans la trémie (100). 30
7. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les moyens de réduction de volume de neige comprennent une pluralité de sonotrodes (128) destinées à générer des ultrasons à l'intérieur de la trémie (100), lesdites sonotrodes (128) étant inclinées. 35
8. Dispositif (1) selon la revendication 7, dans lequel la trémie (100) comprend une ouverture (106) de sortie agencée au-dessus de la pluralité de sonotrodes (128). 40
9. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les moyens de réduction du volume de neige comprennent un dispositif d'injection d'eau liquide à l'intérieur de la trémie (100). 45
10. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le dispositif (1) comprend au moins un aimant (136, 136a, 136b) destiné à retenir des éléments métalliques pouvant être présents dans la neige traitée par le dispositif (1). 50

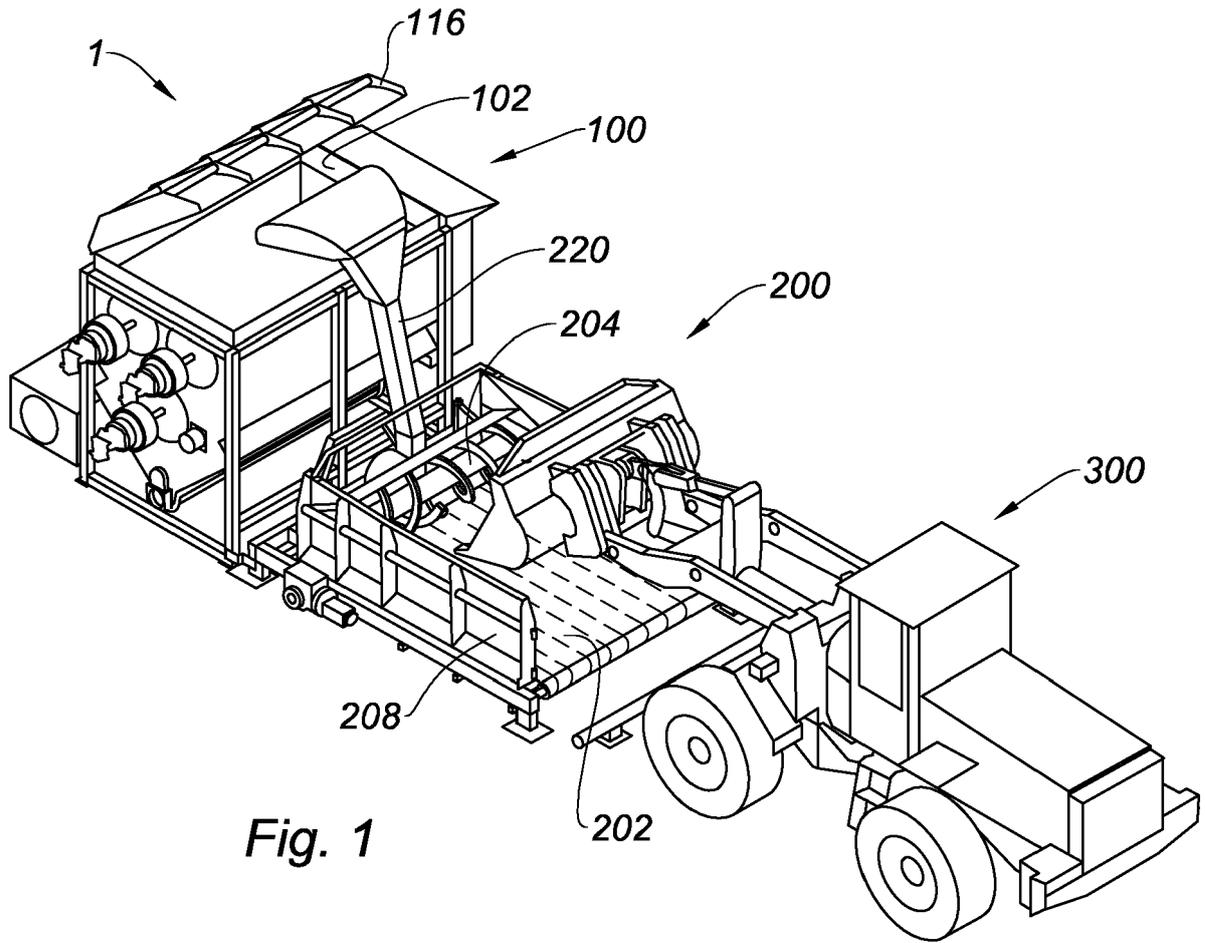


Fig. 1

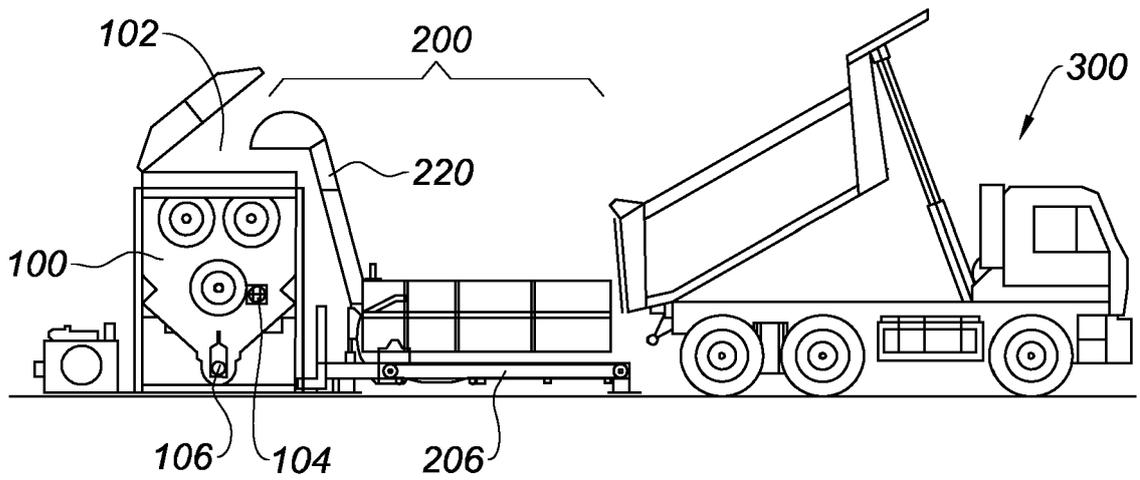


Fig. 2

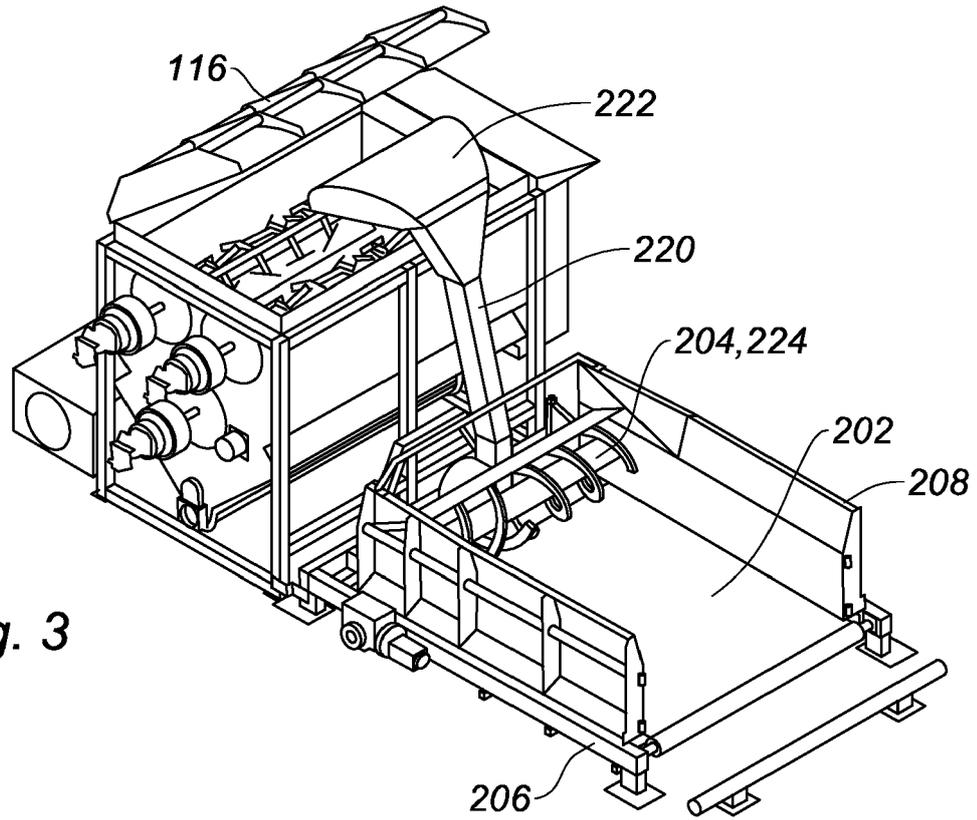


Fig. 3

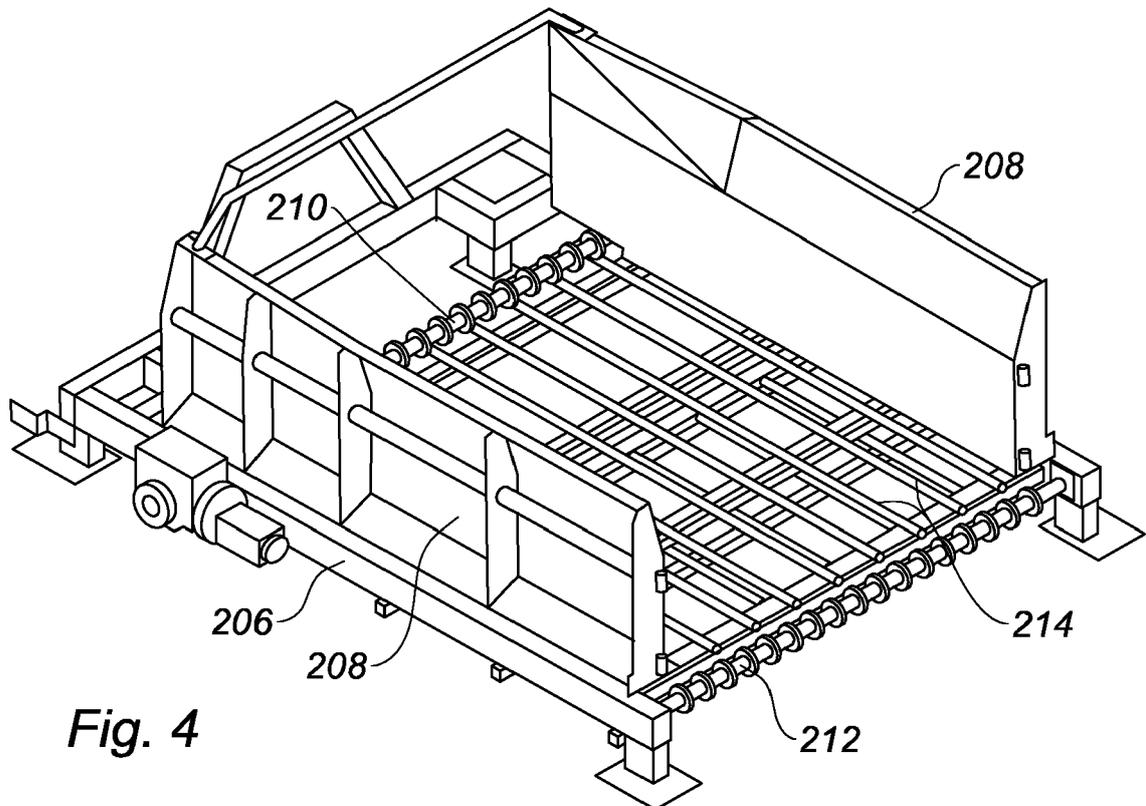
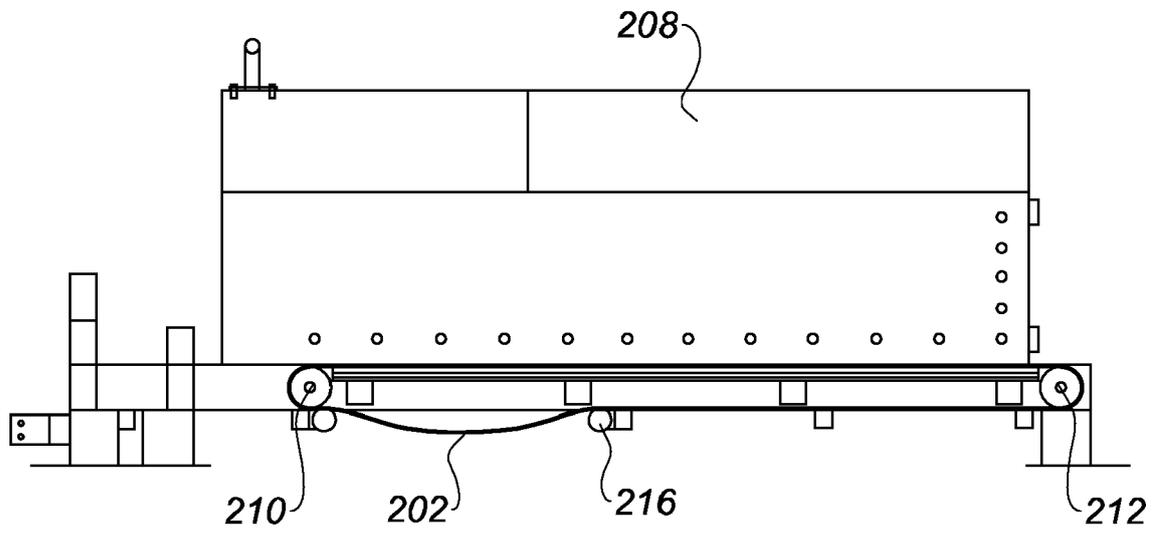


Fig. 4



*Fig. 5*

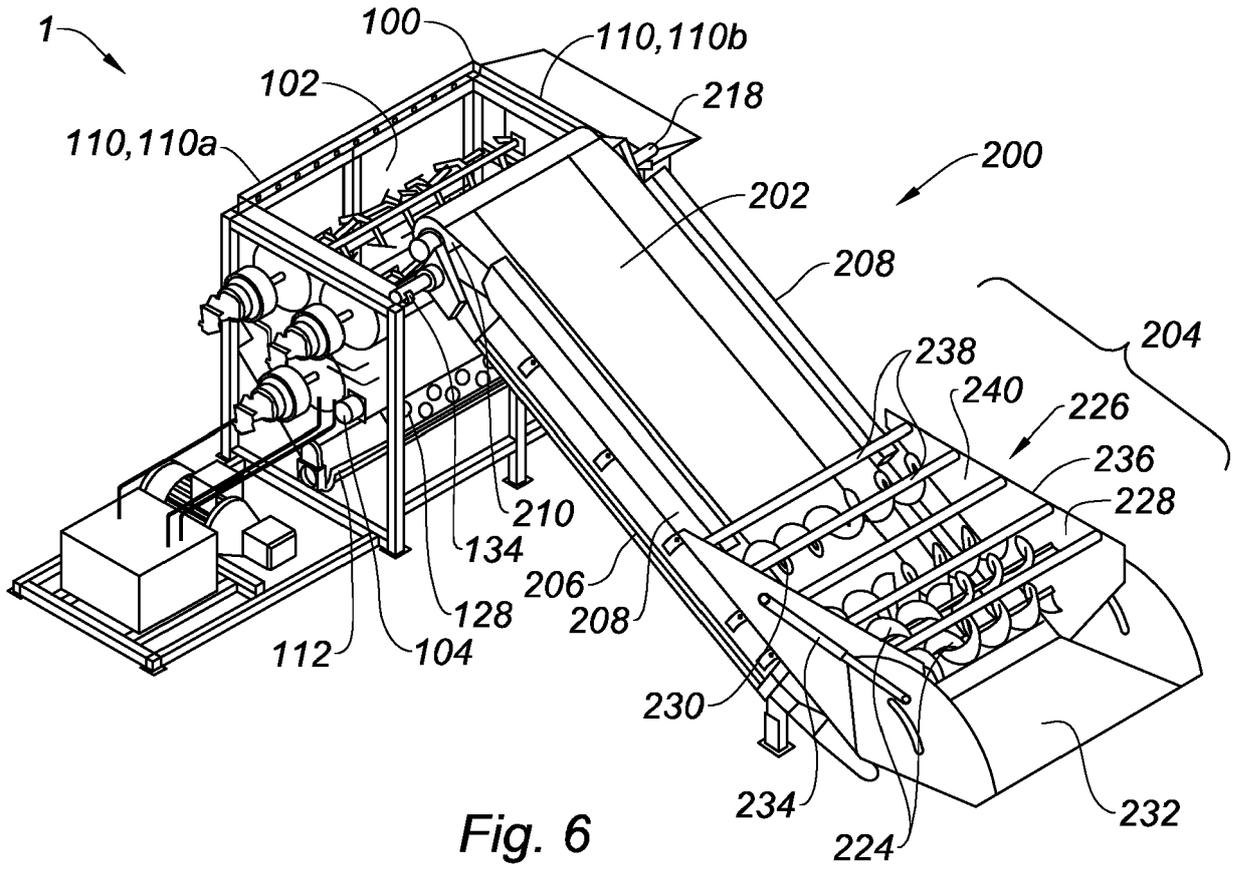


Fig. 6

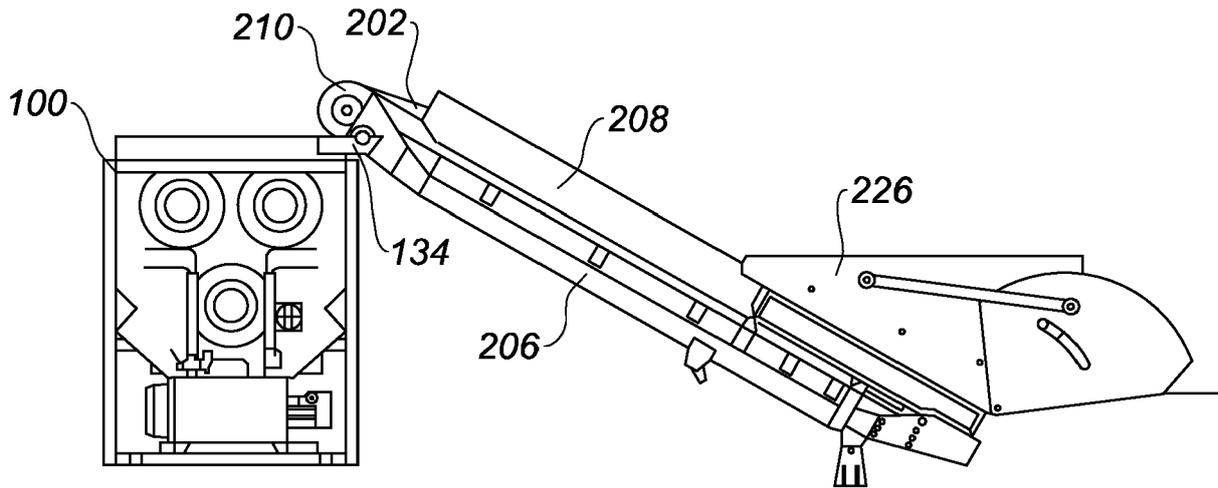


Fig. 7

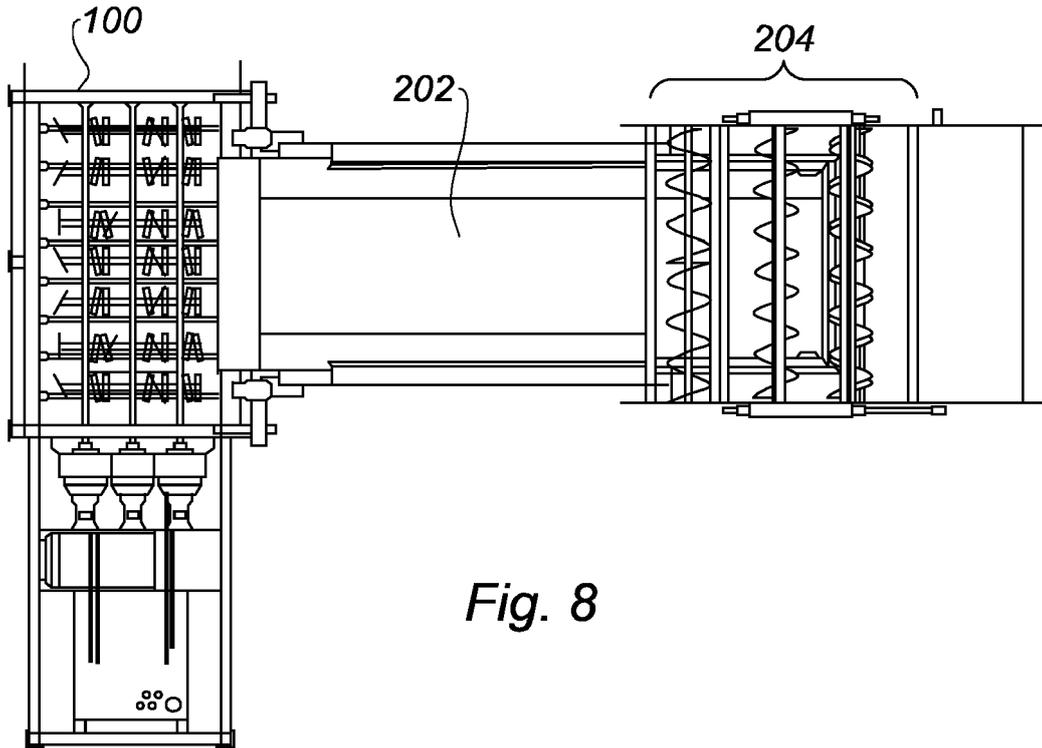


Fig. 8

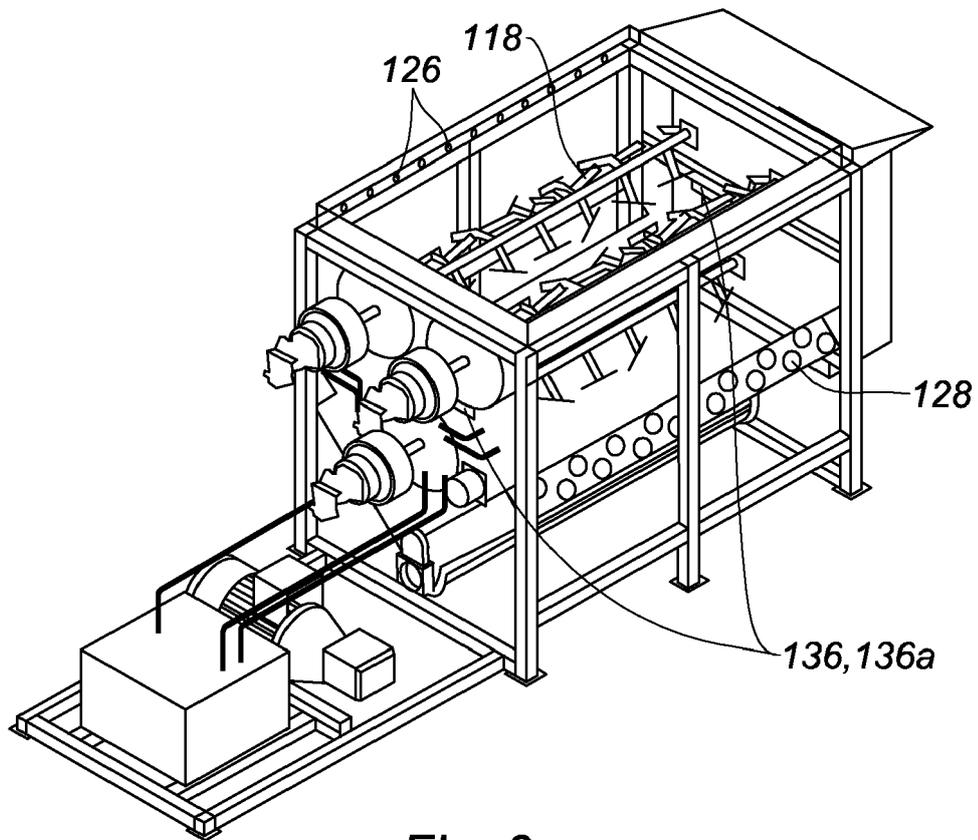


Fig. 9

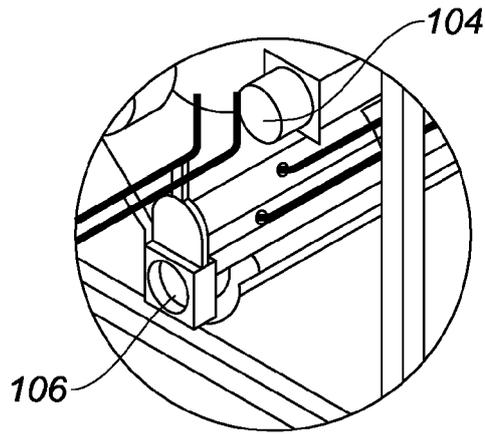


Fig. 10

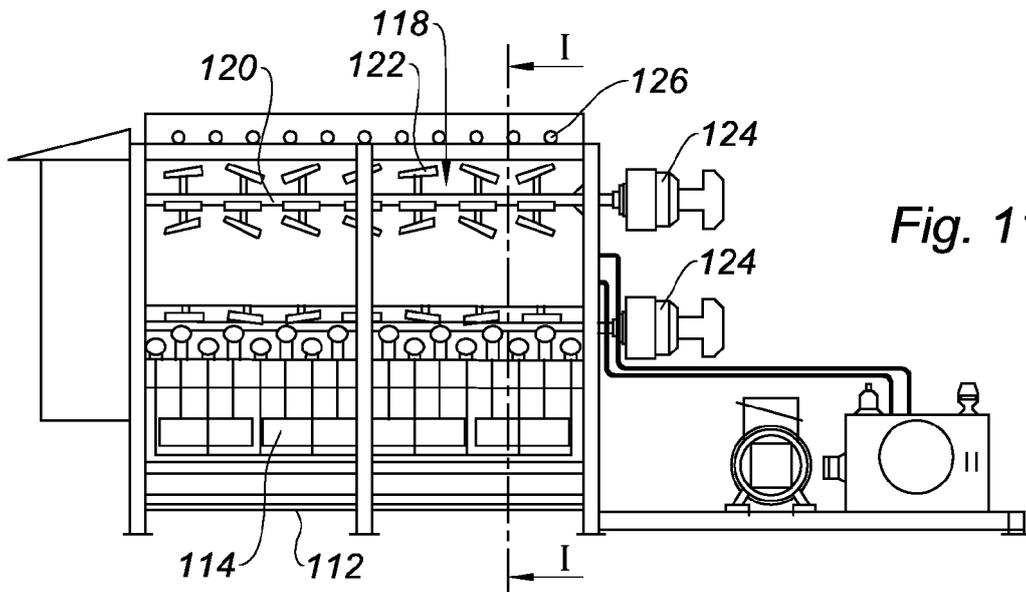


Fig. 11

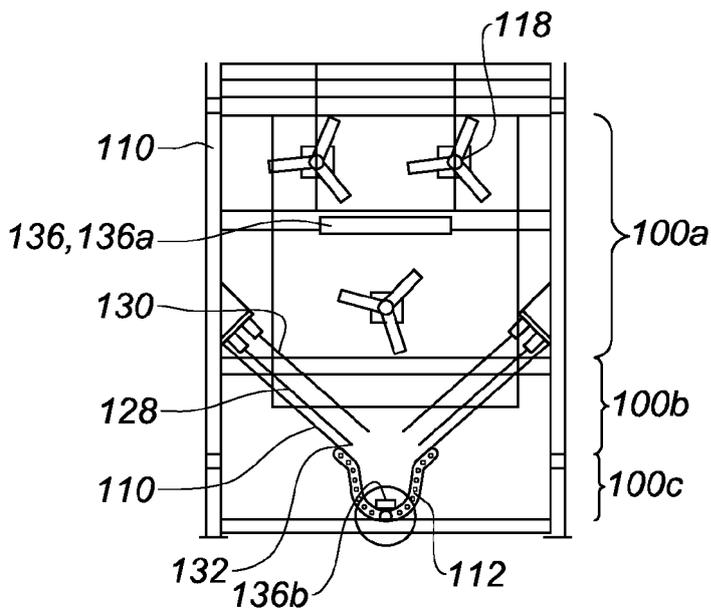


Fig. 12

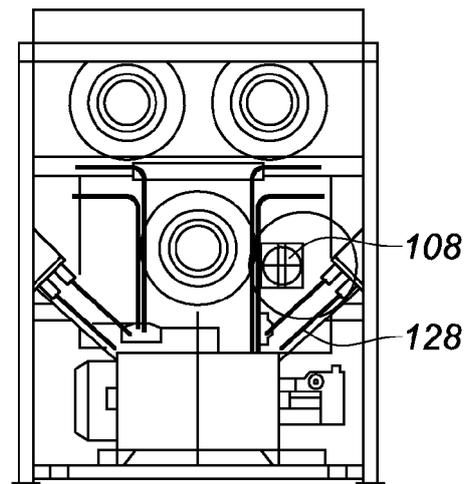


Fig. 13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 16 20 1506

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X Y A	US 2015/315758 A1 (SPIEVEY AMARI [US]) 5 novembre 2015 (2015-11-05) * figure 3 *	1-3,6-8, 10 9 4,5	INV. E01H5/10 E01H5/12
X	----- US 1 718 360 A (BERNARD KACZOROWSKI) 25 juin 1929 (1929-06-25) * figures 1,2 *	1	
Y	----- US 4 071 966 A (COHEN NATHAN) 7 février 1978 (1978-02-07) * figure 3 *	9	
A	----- US 1 051 969 A (RIORDAN PATRICK D [US]) 4 février 1913 (1913-02-04) * figure 2 *	1-10	
A	----- FR 2 900 167 A1 (VILLIBORD MAURICE [FR]) 26 octobre 2007 (2007-10-26) * figure 1 *	1-10	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E01H
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>23 mars 2017</b>	Examineur <b>Saretta, Guido</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 16 20 1506

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

23-03-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015315758 A1	05-11-2015	AUCUN	
US 1718360 A	25-06-1929	AUCUN	
US 4071966 A	07-02-1978	AUCUN	
US 1051969 A	04-02-1913	AUCUN	
FR 2900167 A1	26-10-2007	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

**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**

- WO 2015007991 A [0004] [0048]