(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 026 272***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **15 58983**

(51) Int Cl[8] : ***A 01 C 7/16*** *(2016.01), A 01 C 15/04*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 23.09.15.

(30) **Priorité :** 29.09.14 DE 102014014080.6.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.04.16 Bulletin 16/13.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *ALOIS POTTINGER MASCHINENFABRIK GMBH* — AT.

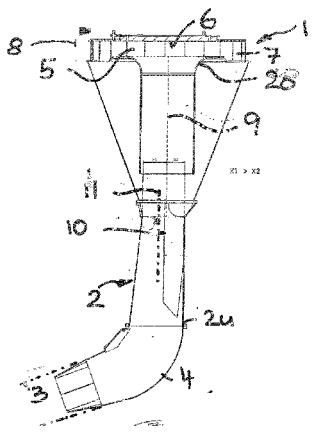
(72) **Inventeur(s) :** RUSCH UWE.

(73) **Titulaire(s) :** ALOIS POTTINGER MASCHINENFABRIK GMBH.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PLASSERAUD.

(54) MACHINE AGRICOLE DISTRIBUTRICE POUR LA DISTRIBUTION PNEUMATIQUE D'UN PRODUIT, COMPRENANT UNE TUBULURE ASCENDANTE VERTICALE QUI DEBOUCHE SUR UNE TETE DE DISTRIBUTION.

(57) Ladite tubulure (2) découche dans ladite tête (1) par son extrémité supérieure (2o) et est raccordée par son extrémité inférieure (2u) à un conduit d'amenée (3) rejoignant la tubulure (2) à partir d'un côté, en décrivant un angle obtus ou aigu. Une surface directrice d'écoulement, ménagée sur un corps déflecteur (10), pour dévier le produit distribué vers le centre de la tubulure (2) forme un tronçon de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure (2), ou se rattache à ladite surface, sur un côté de ladite tubulure (2) tourné à l'opposé du conduit d'amenée (3), et est déjetée vers l'intérieur, dans la direction ascendante, de manière qu'un axe médian longitudinal (11) de ladite tubulure (2) présente un décalage vers le côté du conduit d'amenée (3), dans la région dudit corps déflecteur (10), par rapport à une perpendiculaire (9) passant par le centre de la tête de distribution (1) et/ou par rapport à l'axe médian longitudinal d'un tronçon de la tubulure ascendante situé au-dessus dudit corps déflecteur (10).



FR 3 026 272 - A1

MACHINE AGRICOLE DISTRIBUTRICE

La présente invention se rapporte à une machine agricole distributrice dévolue à la distribution pneumatique d'un produit distribué, tel que de la semence et/ou de l'engrais et des substances similaires, comprenant une tubulure ascendante verticale qui débouche dans une tête de distribution par son extrémité supérieure et est raccordée, par son extrémité inférieure, à un conduit d'amenée rejoignant la tubulure ascendante à partir d'un côté, en décrivant un angle obtus ou aigu, un corps déflecteur, muni d'une surface directrice d'écoulement conçue pour dévier le produit distribué vers le centre de la tubulure ascendante, étant prévu dans la tubulure ascendante.

En présence de machines d'ensemencement ou de distributeurs d'engrais à fonctionnement pneumatique, de la semence, de l'engrais ou des substances granulaires analogues est (sont) habituellement dirigé(e)(s) à l'aide d'un courant d'air à partir d'un récipient de stockage, en empruntant une tubulure ascendante verticale, vers une tête de distribution dans laquelle la semence ou l'engrais est réparti(e) sur une pluralité de sorties raccordées, par l'intermédiaire de tubes, de tuyaux souples ou de conduits, à des éléments épandeurs correspondants qui sont agencés, respectivement, en juxtaposition alignée ou en succession mutuelle décalée. Par l'intermédiaire des éléments épandeurs, le produit à dispenser est respectivement déposé sur, ou dans le sol en plusieurs rangs juxtaposés. La tête de distribution fait alors en sorte que la semence soit répartie, de manière au moins approximativement uniforme, sur les sorties situées dans la tête de distribution et sur les éléments épandeurs qui y sont raccordés. La tête de distribution peut être dotée à cette fin, de manière habituelle, d'un compartiment de distribution globalement en forme de tête de champignon, au moins approximativement symétrique en rotation, dans lequel le produit distribué est insufflé par l'intermédiaire d'un courant d'air, en empruntant la tubulure ascendante centrale, de telle sorte que la semence se répartisse sur les sorties occupant des emplacements extérieurs dans le compartiment de distribution, la semence émanant de la tubulure ascendante pouvant alors rebondir sur une tôle de chicane, et se répartir dans le compartiment de distribution.

De telles machines distributrices pneumatiques sont connues, par exemple, d'après les documents DE 10 2012 015 731 A1 ou DE 10 2013 000 758 A1.

Concernant, respectivement, l'uniformité ou la précision de la répartition, des têtes de distribution de ce type sont douées d'une assez bonne sensibilité de réaction à des défauts d'uniformité dans la semence entrante. Lorsque, par exemple,

le produit distribué montant par la tubulure ascendante ne vient pas incider avec perpendicularité précise sur la surface de la chicane de la tête de distribution, par exemple à cause du fait que la tubulure ascendante n'est pas orientée exactement à la perpendiculaire par rapport à la tête de distribution, des grains sortent, au niveau de quelques sorties de la tête de distribution, en une quantité plus grande qu'au niveau d'autres sorties. Des considérations similaires s'appliquent lorsque le produit distribué n'est pas réparti uniformément sur la section transversale de la tubulure ascendante, à l'extrémité de la tubulure ascendante. Diverses mesures ont déjà été proposées pour éviter de tels défauts d'uniformité dans la répartition sur la section transversale de la tubulure ascendante.

Le document DE 195 23 841 A1 vise à maintenir l'uniformité de la répartition du produit, également lors de déplacements sur déclivités, en concentrant le courant d'air et de semence au centre de la tubulure ascendante, et en le faisant rencontrer la surface de la chicane de la tête de distribution sous la forme d'un jet concentré. L'on a prévu à cet effet, dans la tubulure ascendante, une buse au niveau de la sortie supérieure et, à un niveau plus bas dans la tubulure ascendante, un corps déflecteur en forme de goutte à implantation centrée, coaxialement à l'axe médian longitudinal de la tubulure ascendante. Ce corps de refoulement, en forme de goutte, cible l'obtention d'un regroupement du courant d'air et de semence qui est censé converger vers l'axe médian dans la zone située en aval, c'est-à-dire au-dessus du corps déflecteur, et regrouper par conséquent les grains en direction du centre. Néanmoins, un tel agencement se traduit par une longueur de tubulure ascendante relativement grande. Il s'est d'autre part révélé, dans la pratique, que la tête de distribution réagit, par ailleurs, de manière critique lorsque la semence est délivrée depuis le côté à l'extrémité inférieure de la tubulure ascendante, et lorsque la tubulure ascendante ne présente pas une longueur suffisante.

Les documents DE 10 2010 036 974, DE 10 2009 003 791 A1 et DE 10 2010 036 975 A1 tentent de compenser ou, respectivement, d'atténuer les effets négatifs de la délivrance respectivement latérale ou oblique de produit distribué, à l'extrémité inférieure de la tubulure ascendante, en prévoyant, dans la région de transition entre le conduit d'amenée horizontal et la tubulure ascendante verticale, un coude de bifurcation à courbure double ou à légère configuration en S, dont le tracé est réputé imprimer des tourbillons au produit distribué, et le répartir uniformément dans la tubulure ascendante. De tels coudes de bifurcation à courbures et à inflexions multiples, entre le conduit d'amenée et la tubulure ascendante, réclament néanmoins beaucoup de place et gouvernent une grande hauteur de réalisation de la tête de

distribution, c'est-à-dire que celle-ci doit être disposée relativement loin, au-dessus du conduit d'amenée, pour procurer encore une longueur suffisante à la tubulure ascendante proprement dite.

Le document DE 198 14 030 C1 tente d'améliorer la répartition du produit, dans la tubulure ascendante, du fait que le coude de bifurcation, entre le conduit d'amenée horizontal et la tubulure ascendante verticale, présente une section transversale pour l'essentiel rectangulaire, tandis que la tubulure ascendante comporte une section transversale circulaire connue par elle-même et est réalisée, de surcroît, sous la forme d'un tube annelé. Cette solution antérieurement connue exige, cependant, une transition complexe entre les configurations de section transversale rectangulaire et ronde, ce qui se répercute dans des coûts de réalisation élevés. D'autre part, le profilage en tube annelé implique des pertes d'écoulement relativement fortes, de sorte qu'il est impératif d'opérer avec des volumes ou des pressions d'air respectivement élevé(e)s pour introduire le produit distribué, dans la tête de distribution, à la vitesse nécessaire.

Le document DE 22 56 939 propose de prévoir, dans le coude de bifurcation entre le conduit d'amenée horizontal et la tubulure ascendante verticale, des tôles de guidage qui scindent l'arceau de bifurcation à la manière d'un éventail et sont censées empêcher que le produit distribué s'accumule unilatéralement, dans la tubulure ascendante, sous l'effet des forces centrifuges agissant dans la zone curviligne.

Les documents DE 10 2005 044 571 A1 et DE 10 2009 006 682 A1 visent à atteindre une délivrance uniforme et centrée de la semence sur la surface de la chicane de la tête de distribution, également lors de déplacements sur déclivités, du fait que la tubulure ascendante peut être basculée en vue de compenser le tracé pentu. A cette fin, il est prévu un détecteur d'inclinaisons qui détecte la position inclinée de la machine, ou préétablit respectivement l'orientation d'une perpendiculaire, afin de pouvoir orienter la tubulure ascendante avec perpendicularité précise, nonobstant une inclinaison de la machine. Cependant, une telle approche n'aborde pas la problématique de la délivrance du produit distribué, dans la tubulure ascendante, s'opérant respectivement à l'oblique ou par le côté.

La présente invention a pour objet de fournir une machine agricole distributrice améliorée, du type mentionné, qui évite des inconvénients de l'art antérieur et perfectionne ce dernier de manière avantageuse. Il convient aussi, en particulier, d'obtenir respectivement une répartition uniforme du produit ou une amenée du produit avec répartition uniforme dans la tête de distribution, également

lorsque le produit distribué est amené à l'oblique dans la tubulure ascendante, sans devoir, pour autant, renoncer à une faible longueur de la tubulure ascendante et à un type de réalisation compact de la tête de distribution, ou devoir s'accommoder de pertes d'écoulement excessives.

Ainsi, il est proposé d'autoriser une introduction à l'oblique du produit distribué dans la tubulure ascendante, y compris une tendance du produit distribué à s'accumuler à la face extérieure de la zone curviligne, mais de la corriger ensuite de nouveau dans la tubulure ascendante. Conformément à l'invention, la surface directrice d'écoulement sur le corps déflecteur forme un tronçon de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante dans ladite tubulure ascendante, sur un côté de ladite tubulure ascendante tourné à l'opposé du conduit d'amenée, et est déjetée vers l'intérieur, dans la direction ascendante, de façon telle qu'un axe médian longitudinal de la tubulure ascendante présente un décalage vers le côté du conduit d'amenée, dans la région dudit corps déflecteur, par rapport à la perpendiculaire passant par le centre de la tête de distribution et/ou par rapport à l'axe médian longitudinal d'un tronçon de la tubulure ascendante situé au-dessus du corps déflecteur. Exprimé de manière inverse, la tête de distribution, et le tronçon de la tubulure ascendante situé entre le corps déflecteur et la tête de distribution, sont agencés avec décalage d'une certaine distance par rapport à l'axe médian longitudinal du tronçon de la tubulure ascendante qui est resserré suite à la présence du corps déflecteur, plus précisément en direction du côté tourné à l'opposé du conduit d'amenée, si bien qu'une concentration excentrée du produit distribué, dans un tronçon inférieur de la tubulure ascendante, est pour ainsi dire compensée par le fait que l'axe médian longitudinal du tronçon extrême supérieur de la tubulure ascendante est décalé, de façon correspondante, vis-à-vis de l'axe médian longitudinal dans la région du corps déflecteur. La surface directrice d'écoulement, sur le corps déflecteur, se rattache à un tronçon de la surface de l'enveloppe de la tubulure ascendante pointant à l'opposé du conduit d'amenée, afin de capturer le produit distribué se concentrant dans cette zone, et présente ensuite, considérée dans la direction ascendante, un profilage par lequel le produit distribué montant est respectivement repoussé, ou redirigé vers le centre de la tubulure ascendante.

La surface précitée, directrice d'écoulement, peut inclure par exemple une zone aplatie et/ou un renfoncement de la tubulure ascendante du côté de la tubulure

ascendante qui est respectivement détourné, ou tourné à l'opposé du conduit d'amenée, de sorte que la section transversale de la tubulure ascendante est respectivement réduite, ou resserrée au niveau dudit côté pointant à l'opposé.

De manière avantageuse, la surface précitée, directrice d'écoulement, peut aussi être respectivement munie de régions latérales formant bords ou formant ailes et/ou présenter, dans son ensemble, un profilage en forme de rigole ou de coquille dans lequel la largeur de la rigole ou, respectivement, l'étendue transversale de la coquille est plus petite que le diamètre de la tubulure ascendante. Exprimé en d'autres termes, la surface directrice d'écoulement peut être profilée de façon telle que le produit distribué soit capturé latéralement et/ou dévié et/ou canalisé non seulement du côté de la tubulure ascendante qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée, mais également dans des directions transversales au plan médian longitudinal passant par la tubulure ascendante et par le conduit d'amenée.

Dans un perfectionnement avantageux de l'invention, de telles régions latérales formant ailes de la surface directrice d'écoulement peuvent délimiter, entre elles, un canal se rétrécissant en direction ascendante, c'est-à-dire vers le haut. De façon correspondante, le produit distribué peut faire respectivement l'objet d'un détournement ou d'une déviation pluriaxial(e) sur son cheminement vers le haut par la tubulure ascendante, c'est-à-dire, d'une part, retourner vers le côté du conduit d'amenée et d'autre part, transversalement par rapport à ce trajet, rejoindre le centre de la tubulure ascendante à partir des deux côtés de la tubulure ascendante.

Les régions latérales susmentionnées, formant ailes, peuvent se rattacher marginalement au fond de la surface directrice d'écoulement et être reliées à celle-ci, de sorte que l'élément dirigeant l'écoulement peut être approximativement configuré en U considéré en coupe transversale.

Dans une variante de perfectionnement conforme à l'invention, même si une réalisation de la surface directrice d'écoulement globalement en forme de demi-coquille, ou de type secteur circulaire considérée en coupe transversale, peut s'avérer suffisante, il peut aussi être prévu un profilage de la surface directrice d'écoulement dont la forme outrepasse celle d'une demi-coquille et qui, en particulier, est également fermé en forme d'anneau. Il est par exemple possible d'intégrer dans la tubulure ascendante, en tant que corps déflecteur, un corps déflecteur en forme de manchon tubulaire ou de douille qui présente, au moins à son extrémité située en aval, un plus petit diamètre que la tubulure ascendante et qui peut respectivement, de manière avantageuse, être limitrophe de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante par son tronçon extrême situé côté afflux, ou épouser intimement

la forme de ladite surface, en particulier sur un côté de la tubulure ascendante qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée. Le corps déflecteur en forme de douille peut, de la sorte, capturer le produit distribué se concentrant au niveau de ce côté pointant à l'opposé.

Dans un perfectionnement de l'invention, le corps déflecteur précité en forme de douille peut présenter un plus petit diamètre que la tubulure ascendante, côté afflux, sachant que, dans ce cas, un interstice peut subsister entre le corps déflecteur et la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante, notamment du côté de la tubulure ascendante qui se trouve côté conduit d'amenée.

Le corps déflecteur susmentionné, en forme de douille, peut être avantageusement réalisé à la manière d'un cône et/ou présenter une section transversale se rétrécissant en direction de l'extrémité située côté sortie, en particulier vers le haut, sachant qu'une réduction de section transversale continue et uniforme peut être prévue, de manière avantageuse, afin d'obtenir une déviation harmonieuse du produit distribué, avec effet de buse.

Quel(le) que soit, concrètement, la réalisation ou le profilage du corps déflecteur et de la surface directrice d'écoulement sur ce dernier, le corps déflecteur peut être de réalisation réglable, pour pouvoir régler la déviation du produit distribué circulant par la tubulure ascendante et/ou pour pouvoir adapter l'effet de déviation à un produit distribué de types différents. L'aptitude du corps déflecteur au réglage peut alors être conçue de différentes façons. Par exemple, le corps déflecteur peut être apte à coulisser axialement dans la tubulure ascendante, ou peut être respectivement bloqué à demeure en différents emplacements pour pouvoir, sélectivement, provoquer la déviation davantage en partie basse ou davantage en partie haute dans la tubulure ascendante. En variante ou en plus, le corps déflecteur peut être réalisé d'une manière autorisant un réglage de son effet de buse, en particulier de telle sorte que le rétrécissement de section transversale, prévu dans la direction ascendante, puisse être réglé sur une valeur plus forte ou plus faible, par exemple du fait que les ailes latérales de la surface directrice d'écoulement, mentionnées ci-avant, peuvent être respectivement réglées avec convergence plus ou moins marquée, ou peuvent être modifiées quant à leur angle de convergence.

Le corps déflecteur peut, en particulier, être de réalisation autorisant un réglage de la position angulaire de la surface directrice d'écoulement, sachant notamment que l'angle de positionnement de la surface directrice d'écoulement peut être modifié, du côté de la tubulure ascendante tourné à l'opposé du conduit d'amenée, par rapport à la perpendiculaire passant par le centre de la tête de

distribution et/ou par rapport à l'axe médian longitudinal de la tubulure ascendante. Une telle faculté de réglage de l'angle de positionnement de la surface directrice d'écoulement peut être respectivement obtenue, par exemple, par une suspension ou un rattachement articulé basculant(e) du corps obturateur. En particulier, le corps obturateur peut être monté avec aptitude au basculement autour d'un axe de basculement, ledit axe de basculement pouvant alors s'étendre, de manière avantageuse, transversalement vis-à-vis d'un plan médian longitudinal passant par la tubulure ascendante et par le conduit d'amenée.

Dans un perfectionnement de l'invention, pour assurer la capture du produit distribué s'accumulant du côté respectivement situé à l'extérieur de la zone curviligne ou tourné à l'opposé de l'amenée, également en présence de différents angles de positionnement de la surface directrice d'écoulement, l'axe de basculement précité peut être prévu dans la région d'un tronçon extrême situé côté afflux du corps déflecteur, notamment dans la région d'un tronçon marginal latéral limitrophe de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante. Un tronçon marginal supérieur du corps déflecteur peut être avantageusement réglé plus loin vers l'intérieur ou moins loin vers l'intérieur, transversalement par rapport à la direction longitudinale de la tubulure ascendante, pour pouvoir régler l'effet de déviation, de manière variable, en direction du centre de la tubulure ascendante.

Dans le principe, une telle aptitude du corps déflecteur au réglage peut être mise en œuvre manuellement, différentes positions de consigne pouvant alors, par exemple, être préétablies pour différents types de grains.

En variante ou en plus d'une telle faculté de réglage préalable, le réglage du corps déflecteur peut aussi avoir lieu avec actionnement par une énergie extérieure et/ou avec commande automatique ou semi-automatique. Dans un perfectionnement de l'invention, un actionneur de réglage commandable par une énergie extérieure peut être associé au corps déflecteur, l'actionneur de réglage pouvant être avantageusement activé par un dispositif de commande qui peut prendre différents paramètres en considération, en vue du réglage du corps déflecteur, en particulier des paramètres opérationnels de la machine distributrice et/ou des propriétés du produit distribué.

Dans un perfectionnement avantageux de l'invention, le dispositif de commande peut être connecté à des moyens de détermination conçus pour déterminer le produit distribué à dispenser, et il peut régler le corps déflecteur, notamment l'angle de déviation de ce dernier en fonction du produit distribué en réglant par

exemple, pour du produit distribué de poids conséquent, un angle de déviation plus accentué que pour du produit distribué plus léger.

En variante ou en plus de la détermination du produit distribué, il est possible de déterminer la vitesse d'écoulement et/ou le volume d'air du courant d'air parcourant la tubulure ascendante et/ou le tube d'amenée, et/ou de la soufflerie pneumatique, et de faire varier l'angle de déviation en fonction de ce débit massique de l'air et/ou de la vitesse d'écoulement de l'air.

Dans un perfectionnement de l'invention, le dispositif de commande peut également fonctionner à la manière d'une régulation rétroactive, par exemple de façon telle que l'uniformité de la répartition sur les sorties de la tête de distribution soit surveillée, et que l'angle de positionnement du corps déflecteur, et/ou une autre grandeur de réglage du corps déflecteur, soit modifié(e) en fonction de défauts d'uniformité constatés. S'il est par exemple constaté que, dans un secteur de la tête de distribution, des grains parviennent dans les sorties en une quantité nettement plus grande que dans un secteur situé à l'opposé, l'angle de positionnement du corps déflecteur peut être réajusté par le dispositif de commande, de façon correspondante. Les grains canalisés par l'intermédiaire des sorties, respectivement leur quantité ou leur nombre, peuvent être déterminés d'une manière connue en soi, par exemple par l'intermédiaire de capteurs optiques ou d'autres systèmes de détection appropriés.

Dans le principe, le corps déflecteur susmentionné ou, respectivement, la surface directrice d'écoulement sur ce dernier peut être disposé(e) sur différents tronçons ou à une hauteur différente de la tubulure ascendante. Ledit corps déflecteur, ou la surface directrice d'écoulement sur celui-ci, peut notamment être placé(e) dans un tronçon médian de la tubulure ascendante, une extrémité aval du corps déflecteur pouvant alors, en particulier, se trouver sensiblement à mi-hauteur de la tubulure ascendante. Quelle que soit, concrètement, la hauteur de la disposition du corps déflecteur, ce dernier peut être avantageusement logé dans un tronçon rectiligne de la tubulure ascendante, de telle sorte qu'un autre tronçon rectiligne de la tubulure ascendante se rattache en aval du corps déflecteur. En amont du corps déflecteur également, la tubulure ascendante peut présenter un autre tronçon rectiligne.

Le corps déflecteur ou, respectivement, la surface directrice d'écoulement sur ce dernier peut être disposé(e), en particulier, dans un tronçon formant buse de la tubulure ascendante et dans lequel la tubulure ascendante est munie d'un resserrement de préférence léger ou présente, respectivement, un diamètre minimal, si bien que les grains de produit distribué, déviés par la surface directrice d'écoulement, subissent

une accélération et que la surface directrice d'écoulement devient particulièrement efficace. Par exemple, la tubulure ascendante peut comporter un léger rétrécissement continu à partir du coude de bifurcation matérialisant le rattachement au tube d'amenée arrivant à l'oblique, sensiblement jusqu'à un tronçon médian de la tubulure ascendante prise dans son ensemble. Un tronçon supérieur de la tubulure ascendante, se rattachant respectivement au corps déflecteur ou à la surface directrice d'écoulement, peut être respectivement pourvu d'une section transversale constante ou d'un profilage cylindrique qui peut de nouveau s'élargir, dans la région d'entrée de la tête de distribution, afin de garantir une transition harmonieuse vers la chambre de la tête de distribution.

Le tronçon de la tubulure ascendante, situé au-dessus de la surface directrice d'écoulement, peut présenter un axe médian longitudinal qui coïncide avec la perpendiculaire passant par le centre de la plaque de chicane de la tête de distribution.

L'invention est exposée ci-après, plus en détail, à l'appui d'exemples de réalisation et de dessins annexés. Sur ces dessins :

la figure 1 est une élévation latérale de la tête de distribution d'une machine agricole distributrice, illustrant la tubulure ascendante qui rejoint la tête de distribution et le conduit d'amenée qui rejoint la tubulure ascendante en décrivant un angle obtus, dans une direction d'observation transversale par rapport à la tubulure ascendante et transversale par rapport au conduit d'amenée,

la figure 2 est une élévation latérale de la tête de distribution associée à la tubulure ascendante, dans une direction d'observation parallèle au plan médian longitudinal incluant l'axe de la tubulure ascendante et l'axe du conduit d'amenée,

la figure 3 est une vue en plan de la tête de distribution des figures 1 et 2, montrant la disposition du corps déflecteur dans l'espace interne de la tubulure ascendante, et les surfaces dudit corps qui dirigent l'écoulement et sont pourvues d'ailes latérales,

la figure 4 est une élévation latérale, offrant une similitude avec la figure 1, d'une tête de distribution associée à une tubulure ascendante et à un conduit d'amenée, conformément à une autre réalisation de l'invention selon laquelle, par l'intermédiaire d'un actionneur de réglage, le corps déflecteur peut être réglé et son angle de positionnement peut être modifié dans la tubulure ascendante,

la figure 5 est une élévation latérale de la tête de distribution associée à la tubulure ascendante, selon la figure 4, dans une position décalée de 90°,

la figure 6 est une vue en plan de la tête de distribution des figures 4 et 5, illustrant la disposition et la réalisation du corps déflecteur dans l'espace interne de la tubulure ascendante,

la figure 7 est une élévation latérale d'une tête de distribution associée à une tubulure ascendante qui y est raccordée, et à un conduit d'amenée, dans une direction d'observation analogue à celles des figures 1 et 4, conformément à une autre réalisation de l'invention selon laquelle le corps déflecteur est réalisé sous la forme d'une douille conique, et

la figure 8 est une vue en plan de la tête de distribution de la figure 7, montrant le positionnement excentré, dans la tubulure ascendante, du corps déflecteur en forme de douille.

La tête de distribution 1, illustrée sur les figures, peut faire partie intégrante d'une machine d'ensemencement et/ou d'épandage d'engrais non représentée en détail qui peut, par exemple, être attelée à un tracteur et peut comporter un réservoir de stockage de produit distribué à partir duquel une quantité souhaitée de produit distribué, revêtant la forme de grains de semence, de grains d'engrais ou de substances similaires, peut être dispensée par l'intermédiaire d'un dispositif de dosage incluant, par exemple, un rotor de dosage. Au moyen d'une soufflerie pareillement non illustrée, le produit distribué peut être délivré, par l'intermédiaire d'un conduit d'amenée 3 agencé, par exemple, horizontalement ou uniquement avec faible pente ascendante, à une tubulure ascendante 2 orientée en position dressée, en particulier verticale, à travers laquelle le produit distribué est introduit centralement dans la tête de distribution 1, de bas en haut, au moyen du courant d'air engendré par la soufflerie. Le produit distribué est alors introduit pneumatiquement dans une chambre distributrice 5 de la tête de distribution 1, par l'intermédiaire de la tubulure ascendante 2 centrale, ladite chambre distributrice 5 pouvant inclure une plaque centrale de chicane revêtant, par exemple, la forme d'un cloisonnement supérieur à partir duquel les grains de produit distribué, convoyés pneumatiquement, rebondissent et sont répartis dans la chambre distributrice 5.

La tête de distribution 1 répartit alors le produit distribué entrant sur une pluralité d'éléments épandeurs auxquels la tête de distribution 1 est raccordée par l'intermédiaire de conduits ou, respectivement, de flexibles de déversement. Lesdits conduits de déversement sont raccordés à des sorties de la tête de distribution 1 qui sont disposées avec répartition sur le pourtour de la chambre distributrice 5 et peuvent communiquer avec la chambre distributrice 5.

Comme le montre la figure 1, la tête de distribution 1 peut comprendre un corps distributeur 8 de configuration générale (globalement) fongiforme, réalisé à la manière d'un boîtier et délimitant, dans son espace interne, la chambre distributrice 5 précitée pouvant présenter, en particulier, une réalisation ronde à léger bombement discoïdal.

La tubulure ascendante 2 peut former un canal globalement rectiligne, disposé verticalement, et peut déboucher centralement dans la chambre distributrice 5, de bas en haut, si bien que le produit distribué, tel que de la semence, de l'engrais ou des substances granulaires analogues, peut être insufflé dans la chambre distributrice 5 par l'intermédiaire de la tubulure ascendante 2, sous l'action d'un courant d'air correspondant.

Dans ce cas, la tubulure ascendante 2 susmentionnée peut présenter un tracé rectiligne et/ou présenter un profilage globalement cylindrique, la tubulure ascendante 2 pouvant comporter un élargissement de type collerette, à son extrémité supérieure 2o, afin de fusionner dans la chambre distributrice 5 de manière harmonieuse.

Le conduit d'amenée 3, uniquement évoqué sur les figures, peut être relié à l'extrémité inférieure 2u de la tubulure ascendante 2 par l'intermédiaire d'un coude de bifurcation 4, ledit coude de bifurcation 4 pouvant présenter un tracé à courbure en arc de cercle et une section transversale approximativement circulaire. La tubulure ascendante 2 peut, elle aussi, être approximativement dotée d'une section transversale circulaire.

Le conduit d'amenée 3 parvient à la tubulure ascendante 2 depuis un côté, le conduit d'amenée 3 pouvant alors rejoindre la tubulure ascendante 2 approximativement rectiligne, à l'oblique de bas en haut, en décrivant un angle obtus ou un angle aigu, par exemple un angle droit ou même légèrement obtus, comme illustré sur la figure 1.

Du fait de cette amenée du produit distribué s'opérant par le côté, le produit distribué est pour ainsi dire déporté de la courbe vers l'extérieur dans la région du coude de bifurcation 4, sous l'action des forces centrifuges, de sorte qu'il s'accumule ou se concentre respectivement sur le tronçon inférieur de la tubulure ascendante 2, du côté de cette dernière qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée 3, ou bien qu'un barycentre de la multiplicité de grains s'instaure en direction de ce côté opposé de la tubulure ascendante. Après le coude de bifurcation 4, le produit distribué s'accumule de préférence du côté droit de la tubulure ascendante 2 par rapport à la figure 1.

En vue d'une nouvelle répartition uniforme du produit distribué dans la tubulure ascendante 2, en particulier uniformément vis-à-vis de l'axe médian longitudinal de la tubulure ascendante 2, voire uniformément autour de la perpendiculaire 9 passant par le centre de la tête de distribution 1, il est prévu, dans la tubulure ascendante 2, un corps déflecteur 10 provoquant une déviation rétrograde, en direction du centre de la tubulure ascendante 2, du produit distribué s'accumulant du côte de la tubulure ascendante qui pointe à l'opposé du conduit d'amenée 3. La perpendiculaire 9 précitée, passant par le centre de la tête de distribution 1, peut notamment coïncider avec l'axe médian longitudinal de la tubulure ascendante 2, plus précisément d'un tronçon supérieur de ladite tubulure ascendante 2.

Cela se traduit alors, dans la région du corps déflecteur 10, par un axe médian longitudinal 11 décalé vers le côté du conduit d'amenée 3 par rapport à la perpendiculaire 9 susmentionnée, passant par le centre, sachant qu'il faut entendre, par "axe médian longitudinal 11 dans la région du corps déflecteur 10", une ligne verticale qui coupe l'aire de section transversale subsistant, dans la tubulure ascendante 2, compte tenu de la présence du corps déflecteur 10.

En effet, le corps déflecteur 10 précité donne naissance à une sorte de resserrement de section transversale ou, respectivement, à un rétrécissement dans l'espace interne de la tubulure ascendante, de sorte que le produit distribué montant ne dispose plus de l'intégralité du profil de section transversale circulaire de la tubulure ascendante que ladite tubulure ascendante présenterait, par elle-même, en l'absence dudit corps déflecteur 10.

Le corps déflecteur 10 susmentionné peut comporter une surface 12 directrice d'écoulement qui, du côté de la tubulure ascendante tourné à l'opposé du conduit d'amenée 2, forme un tronçon de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante ou est respectivement limitrophe de cette dernière, et par laquelle ladite surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante est déjetée vers l'intérieur, en direction de l'axe médian longitudinal. Ce fond de ladite surface 12 directrice d'écoulement peut inclure, par exemple, une zone aplatie de la surface de l'enveloppe de la tubulure ascendante dans la région de laquelle la section transversale de la tubulure ascendante, en soi circulaire, est renfoncée vers l'intérieur et notamment aplatie, comme le révèle la figure 3. Ladite surface 12 directrice d'écoulement peut matérialiser un dos du corps déflecteur 10 qui pointe à l'opposé du conduit d'amenée 3.

En plus de cette face canalisatrice postérieure, la surface 12 directrice d'écoulement peut comporter des pans latéraux ou des ailes 12f qui peuvent s'étendre

transversalement par rapport à la face postérieure 12r susmentionnée et peuvent, par exemple, être formé(e)s par des ailes latérales ou par des membrures marginales du corps déflecteur 10.

La surface 12 directrice d'écoulement peut présenter, dans son ensemble, un profilage globalement en forme de rigole qui, comme l'atteste la figure 3, peut être respectivement délimité par les branches ou les ailes 12f du corps déflecteur 10, dans le sens latéral, et dont le fond peut être formé par la surface aplatie de l'enveloppe de la tubulure ascendante 2.

Les ailes 12f précitées peuvent se rattacher approximativement au fond 12b de la surface directrice d'écoulement, ou être respectivement reliées à celui-ci, si bien que le corps déflecteur 10 présente, considéré en coupe transversale, un profilage de section transversale globalement configuré en U, ou revêt respectivement la forme d'une coquille.

Comme le montre la figure 2, en particulier, les ailes latérales 12f du corps déflecteur 10 peuvent converger mutuellement dans la direction ascendante ou peuvent, respectivement, réduire l'espace intercalaire situé entre elles, c'est-à-dire que la distance séparant les ailes 12f peut se réduire vers le haut de façon telle que les ailes latérales 12f exercent un effet de buse, ce qui confère une efficacité accrue à la déflection souhaitée du produit distribué.

Par ailleurs, la tubulure ascendante 2 peut aussi être réalisée en totalité à la manière d'une buse et comporter un rétrécissement de section transversale ou présenter, respectivement, un diamètre minimal, en particulier dans la région de l'extrémité aval du corps déflecteur 10, si bien qu'un effet de buse s'instaure intégralement dans la région du corps déflecteur 10. Comme illustré sur les figures 1 et 2, la tubulure ascendante 2 peut se rétrécir vers le haut à partir du coude de bifurcation 4, jusqu'à environ la moitié de la hauteur de la tubulure ascendante 2, sachant qu'il peut être avantageusement prévu un léger rétrécissement continu avec un angle d'obliquité de quelques degrés seulement, ce qui engendre déjà l'effet de buse souhaité.

Compte tenu de la présence du corps déflecteur 10 et en particulier, respectivement, de la surface du fond 12b de ce dernier ou de la zone aplatie de la surface de l'enveloppe de la tubulure ascendante, le tronçon médian 2m de la tubulure ascendante 2 se voit doté d'un axe médian longitudinal 11 passant par le barycentre de l'aire de section transversale et décalé, par rapport à la perpendiculaire 9 passant par le centre de la tête de distribution 1, en direction du côté du conduit d'amenée 3. Le tronçon supérieur de la tubulure ascendante 2, se rattachant au corps déflecteur 10,

présente néanmoins un axe médian longitudinal qui coïncide avec ladite perpendiculaire 9 passant par le centre, ce qui provoque dans la tubulure ascendante 2, comme le révèle la figure 1, un décalage correspondant dans la région de la transition entre l'extrémité aval du corps déflecteur 10 et le tronçon de la tubulure ascendante qui se rattache en aval.

Comme le montrent les figures 4, 5 et 6, le corps déflecteur 10 peut être avantageusement réalisé avec faculté respective de réglage ou de variation d'emplacement. En particulier, ledit corps déflecteur 10 peut être apte à basculer, conjointement à la surface du fond 12b et/ou aux ailes latérales 12f de la surface 12 directrice d'écoulement, autour d'un axe de basculement 13 s'étendant transversalement par rapport à l'axe longitudinal de la tubulure ascendante, ledit axe de basculement 13 pouvant alors s'étendre, de manière avantageuse, perpendiculairement à un plan médian longitudinal qui passe par la tubulure ascendante 2 et par le conduit d'amenée 3, c'est-à-dire coïncide avec le plan du dessin sur la figure 4.

Dans ce cas, l'axe de basculement 13 précité se trouve avantageusement sur un tronçon extrême inférieur ou, respectivement, dans une zone d'afflux située en amont du corps déflecteur 10, en particulier dans la région de la surface de l'enveloppe de la tubulure ascendante 2, du côté de cette dernière qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée 3, de sorte qu'un basculement du corps déflecteur 10 n'affecte pas négativement la capture du produit distribué s'accumulant latéralement dans la tubulure ascendante 2. En d'autres termes, l'axe de basculement 13 occupe avantageusement un emplacement tel que le tronçon d'afflux du corps déflecteur 10 épouse intimement la forme de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante 2, du côté de celle-ci qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée 3, quelle que soit la position prise par basculement.

L'aptitude du corps déflecteur 10 au basculement peut, par exemple, être pilotée par un actionneur commandable à la main, si bien que différents réglages préalables peuvent être effectués, par exemple, selon le type de produit distribué. Dans un perfectionnement avantageux de l'invention, il peut toutefois aussi être prévu un actionneur de réglage 14 pouvant être commandé par une énergie extérieure et revêtant, par exemple, la forme d'une broche actionnable par moteur électrique ou la forme d'un vérin hydraulique, de telle sorte que l'angle de basculement du corps déflecteur 10 puisse être modifié par l'action respective d'un moteur, ou d'une commande par énergie extérieure.

Cela autorise, en particulier, une commande semi-automatique ou automatique de l'emplacement du corps déflecteur 10 en fonction de différents paramètres opérationnels, comme cela a été exposé en introduction. Le dispositif de commande 15, raccordé à l'actionneur de réglage 14, est connecté à des capteurs 16 appropriés qui surveillent les paramètres opérationnels souhaités.

Comme illustré sur la figure 8, le profilage du corps déflecteur 10 peut également s'écarter de la configuration en coquille conforme aux figures 1 à 6. En particulier, le corps déflecteur 10 peut comporter un profilage configuré en une douille fermée en forme d'anneau et être réalisé, par exemple, sous la forme d'un segment de tube ou d'une douille.

Pour engendrer un effet de buse désiré, le corps déflecteur 10 en forme de douille peut comporter une aire de section transversale diminuant dans la direction ascendante, le corps déflecteur 10 pouvant notamment être réalisé, comme le révèle la figure 7, à la manière d'un cône présentant une réduction de section continue vers son côté sortie à partir de son côté afflux. Le côté afflux, c'est-à-dire l'extrémité inférieure conformément à la figure 7, peut alors posséder un plus petit diamètre que la tubulure ascendante 2, de sorte qu'un interstice subsiste, du côté du conduit d'amenée 3, entre le corps déflecteur 10 et la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante 2. Du côté de la tubulure ascendante 2 pointant à l'opposé du conduit d'amenée 3, le corps déflecteur 10, respectivement conique ou configuré en une douille, peut épouser intimement la forme de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante 2, en vue de capturer le produit distribué s'accumulant dans cette zone.

Le profilage du corps déflecteur 10 en forme de douille peut être circulaire, en coupe transversale, sachant qu'il est néanmoins possible de concevoir des profilages de section transversale autres, par exemple sous la forme de sections transversales elliptiques, ovales, voire également anguleuses.

Comme le montre la figure 7, un tel corps déflecteur 10 en forme de douille peut aussi être apte à basculer autour d'un axe de basculement 13, et sa position angulaire peut être réglée au moyen d'un actionneur de réglage 14. A cet égard, il peut être fait renvoi à l'exposé qui précède.

Ainsi la machine agricole distributrice selon l'invention peut présenter au moins l'un et/ou l'autre des agencements structurels suivants :

- le corps déflecteur (10) est disposé dans un tronçon formant buse de la tubulure ascendante (2), et/ou constitue un tronçon formant buse de la tubulure ascendante (2) et dans lequel l'aire de section transversale de la tubulure ascendante

(2) est rétrécie par rapport à l'aire de section transversale d'un tronçon de la tubulure ascendante qui occupe un emplacement sus-jacent, et/ou d'un tronçon de la tubulure ascendante qui occupe un emplacement sous-jacent ;

- la tubulure ascendante (2) présente une réduction continue de section transversale depuis son tronçon extrême inférieur (2u) jusqu'à un tronçon médian de la tubulure ascendante (2), sachant que ledit tronçon médian de la tubulure ascendante (2) forme une buse et qu'un tronçon de la tubulure ascendante (2), situé au-dessus de cette buse, présente une section transversale agrandie par rapport à la section transversale de la buse, le corps déflecteur (10) étant disposé dans la région du tronçon de la tubulure ascendante se rétrécissant en forme de buse, un tronçon extrême, situé en aval du corps déflecteur (10), étant notamment disposé dans la région de la buse précitée ;

- le corps déflecteur (10) est disposé dans un tronçon médian de la tubulure ascendante (2), sachant notamment qu'un tronçon de sortie aval de la surface (12) directrice d'écoulement se trouve sensiblement à mi-hauteur de la tubulure ascendante (2) ;

- le corps déflecteur (10) est pourvu d'un profilage en forme de coquille, la surface (12) directrice d'écoulement comprenant un fond (12b), situé du côté de la tubulure ascendante (2) qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée (3), et des ailes (12f) se rattachant latéralement audit fond (12b) ;

- les ailes susmentionnées (12f) de la surface (12) directrice d'écoulement délimitent, entre elles, un interstice qui se rétrécit en direction ascendante dans la tubulure ascendante (2) ;

- le fond précité (12b) de la surface (12) directrice d'écoulement forme une zone aplatie ;

- le corps déflecteur (10) constitue une douille déflectrice au moins approximativement annulaire, intégrée dans la tubulure ascendante (2) ;

- la douille déflectrice épouse intimement la forme de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante (2), par un tronçon extrême situé côté afflux, du côté de ladite tubulure qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée (3) ; et

- la douille déflectrice présente une section transversale se rétrécissant dans la direction ascendante de la tubulure ascendante (2), et est notamment de réalisation conique.

-REVENDICATIONS-

1. Machine agricole distributrice dévolue à la distribution pneumatique d'un produit distribué, tel que de la semence et/ou de l'engrais, comprenant une tubulure ascendante verticale (2) qui débouche dans une tête de distribution (1) par son extrémité supérieure (2o) et est raccordée, par son extrémité inférieure (2u), à un conduit d'amenée (3) rejoignant la tubulure ascendante (2) à partir d'un côté, en décrivant un angle obtus ou aigu, un corps déflecteur (10), muni d'une surface (12) directrice d'écoulement conçue pour dévier le produit distribué vers le centre de la tubulure ascendante (2), étant prévu dans la tubulure ascendante (2), caractérisée par le fait que, sur un côté de la tubulure ascendante (2) tourné à l'opposé du conduit d'amenée (3), la surface (12) directrice d'écoulement forme un tronçon de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante (2), ou se rattache à ladite surface, et est déjetée vers l'intérieur, dans la direction ascendante, de façon telle qu'un axe médian longitudinal (11) de la tubulure ascendante (2) présente un décalage vers le côté du conduit d'amenée (3), dans la région du corps déflecteur (10), par rapport à une perpendiculaire (9) passant par le centre de la tête de distribution (1) et/ou par rapport à l'axe médian longitudinal d'un tronçon de la tubulure ascendante situé au-dessus du corps déflecteur (10).

2. Machine agricole distributrice selon la revendication précédente, dans laquelle le corps déflecteur (10) est disposé dans un tronçon formant buse de la tubulure ascendante (2), et/ou constitue un tronçon formant buse de la tubulure ascendante (2) et dans lequel l'aire de section transversale de la tubulure ascendante (2) est rétrécie par rapport à l'aire de section transversale d'un tronçon de la tubulure ascendante qui occupe un emplacement sus-jacent, et/ou d'un tronçon de la tubulure ascendante qui occupe un emplacement sous-jacent.

3. Machine agricole distributrice selon la revendication précédente, dans laquelle la tubulure ascendante (2) présente une réduction continue de section transversale depuis son tronçon extrême inférieur (2u) jusqu'à un tronçon médian de la tubulure ascendante (2), sachant que ledit tronçon médian de la tubulure ascendante (2) forme une buse et qu'un tronçon de la tubulure ascendante (2), situé au-dessus de cette buse, présente une section transversale agrandie par rapport à la section transversale de la buse, le corps déflecteur (10) étant disposé dans la région du tronçon de la tubulure ascendante se rétrécissant en forme de buse, un tronçon extrême, situé en aval du corps déflecteur (10), étant notamment disposé dans la région de la buse précitée.

4. Machine agricole distributrice selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le corps déflecteur (10) est disposé dans un tronçon médian de la tubulure ascendante (2), sachant notamment qu'un tronçon de sortie aval de la surface (12) directrice d'écoulement se trouve sensiblement à mi-hauteur de la tubulure ascendante (2).

5. Machine agricole distributrice selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le corps déflecteur (10) est pourvu d'un profilage en forme de coquille, la surface (12) directrice d'écoulement comprenant un fond (12b), situé du côté de la tubulure ascendante (2) qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée (3), et des ailes (12f) se rattachant latéralement audit fond (12b).

6. Machine agricole distributrice selon la revendication précédente, dans laquelle les ailes susmentionnées (12f) de la surface (12) directrice d'écoulement délimitent, entre elles, un interstice qui se rétrécit en direction ascendante dans la tubulure ascendante (2).

7. Machine agricole distributrice selon l'une des deux revendications précédentes, dans laquelle le fond précité (12b) de la surface (12) directrice d'écoulement forme une zone aplatie.

8. Machine agricole distributrice selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le corps déflecteur (10) constitue une douille déflectrice au moins approximativement annulaire, intégrée dans la tubulure ascendante (2).

9. Machine agricole distributrice selon la revendication précédente, dans laquelle la douille déflectrice épouse intimement la forme de la surface de l'enveloppe intérieure de la tubulure ascendante (2), par un tronçon extrême situé côté afflux, du côté de ladite tubulure qui est tourné à l'opposé du conduit d'amenée (3).

10. Machine agricole distributrice selon l'une des deux revendications précédentes, dans laquelle la douille déflectrice présente une section transversale se rétrécissant dans la direction ascendante de la tubulure ascendante (2), et est notamment de réalisation conique.

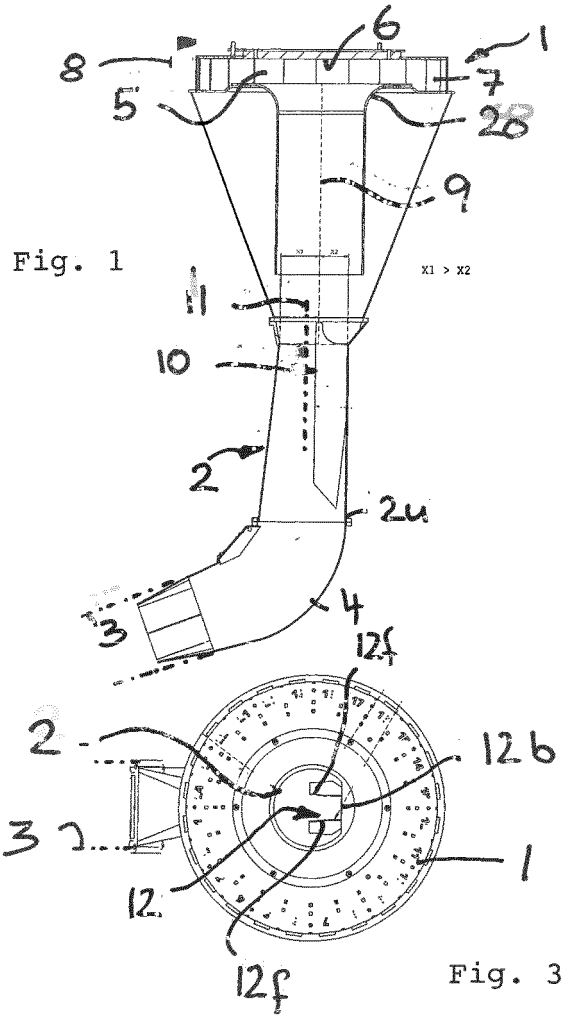


Fig. 1

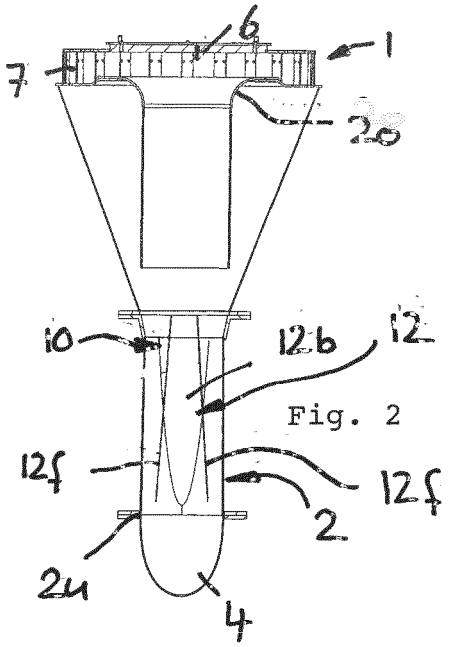


Fig. 2

Fig. 3

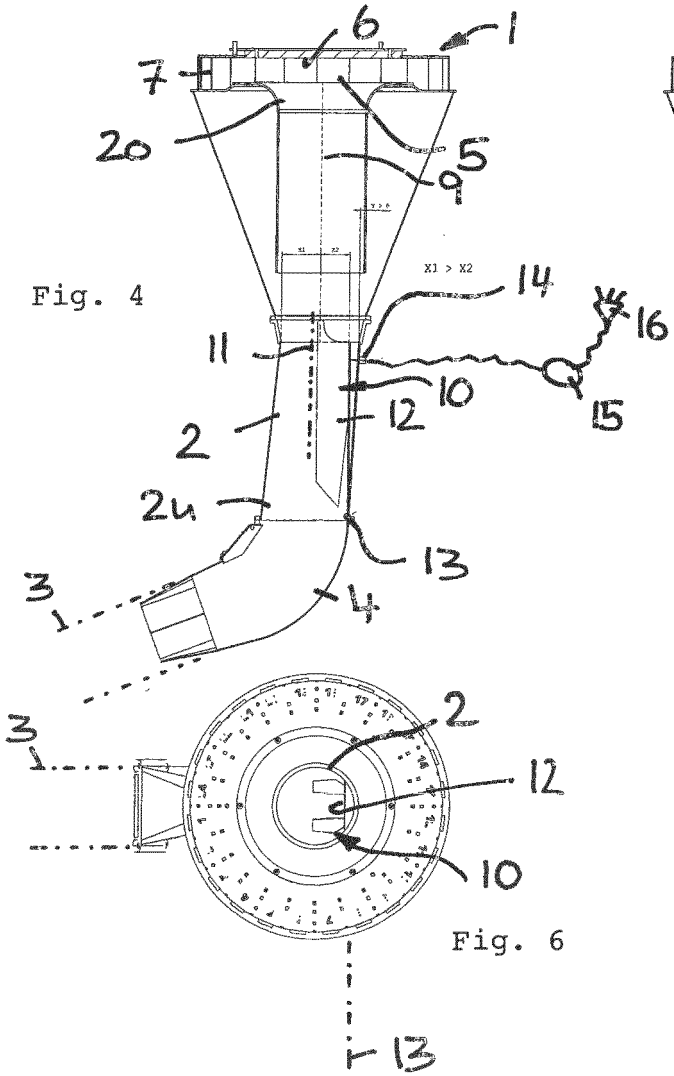


Fig. 4

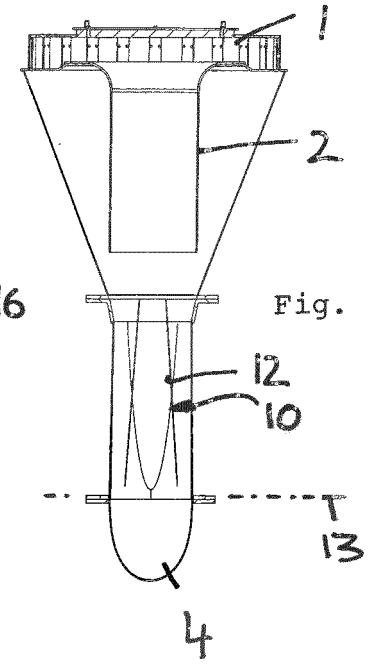


Fig. 5

Fig. 6

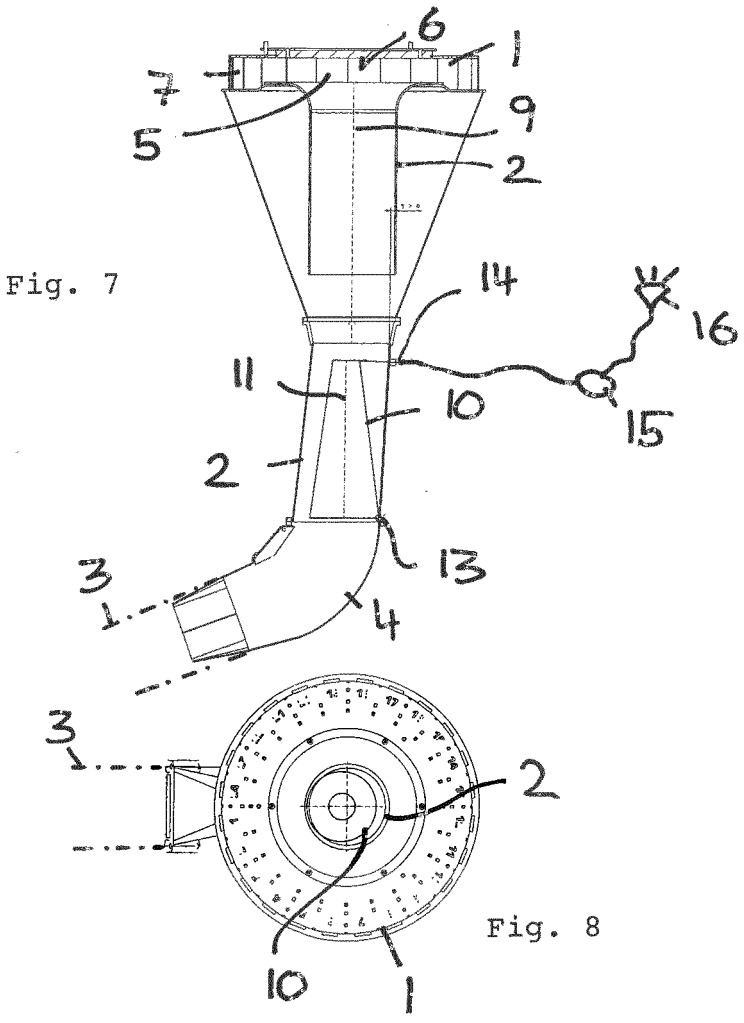


Fig. 7

Fig. 8