



(11) **EP 3 222 360 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**02.01.2019 Bulletin 2019/01**

(51) Int Cl.:  
**B05B 5/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **17161725.1**

(22) Date de dépôt: **20.03.2017**

(54) **PULVÉRISATEUR DE PRODUIT DE REVÊTEMENT, PROCÉDÉ DE MONTAGE ET DE DÉMONTAGE**

ZERSTÄUBER FÜR BESCHICHTUNGSPRODUKT, MONTAGE- UND DEMONTAGEVERFAHREN  
COATING SPRAYER, METHOD FOR ASSEMBLING AND DISASSEMBLING

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

(30) Priorité: **21.03.2016 FR 1652390**

(43) Date de publication de la demande:  
**27.09.2017 Bulletin 2017/39**

(73) Titulaire: **Exel Industries  
51200 Epernay (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **GOISOT, Gilles  
75009 PARIS (FR)**

- **PERINET, Sylvain  
75009 PARIS (FR)**
- **LE STRAT, Cédric  
75009 PARIS (FR)**
- **BERTRAND, Nicolas  
75009 PARIS (FR)**

(74) Mandataire: **Lavoix  
62, rue de Bonnel  
69448 Lyon Cedex 03 (FR)**

(56) Documents cités:  
**WO-A1-2015/191323 DE-A1-102004 032 045  
US-A1- 2003 234 299 US-A1- 2015 258 554**

**EP 3 222 360 B1**

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

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un pulvérisateur de produit de revêtement, prévu pour être monté à l'extrémité du bras d'un robot multiaxes, d'un manipulateur va et vient plus communément appelé réciproicateur, ou à poste fixe. Les robots multiaxes sont utilisés notamment sur les lignes de peinture automobile pour déposer un produit de revêtement, comme un apprêt, un vernis ou encore de la peinture.

**[0002]** Afin d'obtenir une atomisation sous forme de fines gouttelettes et une bonne maîtrise du jet, certains pulvérisateurs sont équipés d'une turbine à haute vitesse, qui entraîne un bol en rotation autour d'un axe de pulvérisation. En outre, une jupe est fixée sur le stator de la turbine pour diffuser un jet d'air à l'intérieur et/ou à l'extérieur du nuage de produit de revêtement, de manière à stabiliser ce nuage. Cette jupe est bipartite: elle comprend une partie intérieure et une partie extérieure agencées pour diffuser de l'air « droit » et/ou de l'air « vortex ».

**[0003]** La jupe est le composant du pulvérisateur qui permet, entre autres, d'ajuster la dimension de l'impact et d'obtenir une qualité de pulvérisation stable et régulière. La jupe est montée à proximité immédiate du bol rotatif. Elle est donc très exposée au nuage de produit de revêtement et doit, de ce fait, être démontée et nettoyée régulièrement. A titre d'exemple, dans un système d'organisation de production en trois-huit, la jupe doit être démontée et nettoyée à chaque changement de poste, soit toutes les huit heures.

**[0004]** De manière connue, la jupe est fixée sur le corps du pulvérisateur soit en vissant directement la partie extérieure de la jupe sur le corps du pulvérisateur, soit au moyen d'un écrou spécial qui se visse sur le corps du pulvérisateur et qui assure le maintien de la jupe par un épaulement. La jupe est traversée par des circuits indépendants d'air comprimé. Souvent, ces circuits indépendants incluent un ou plusieurs circuits d'air directionnel, dit air « droit », un ou plusieurs circuits d'air additionnel, dit air « vortex », et un ou plusieurs circuits de solvant de nettoyage. Une jupe comprend donc entre cinq et huit circuits indépendants, lesquels sont connectés à des circuits complémentaires définis dans le corps du pulvérisateur. La jupe doit donc être positionnée angulairement par rapport au corps du pulvérisateur de manière prédéfinie. Cette position angulaire prédéfinie est maintenue par un composant additionnel, comme un pion radial. Le pion radial rend les opérations de nettoyage compliquées et laborieuses car de nombreux joints d'étanchéité doivent être changés périodiquement.

**[0005]** Par ailleurs, lorsque la jupe est vissée sur le corps du pulvérisateur, il convient d'utiliser un pas de vis très fin afin d'obtenir une bonne étanchéité à la jonction entre le corps du pulvérisateur et la jupe. A titre d'exemple, pour un diamètre compris entre 90 mm et 140 mm, le pas de vis est compris entre 0,8 mm et 2 mm. Ce pas de vis très fin nécessite une attention particulière lors du

montage et du démontage de la jupe. En effet, un mauvais alignement des filetages au moment du vissage ou du dévissage de la jupe peut entraîner une détérioration des pièces. Par ailleurs, pour des raisons de poids et de sécurité, les moyens utilisés pour maintenir la jupe dans sa position angulaire prédéfinie sont généralement en matière plastique ou en alliage métallique léger. Or, ces matériaux supportent mal les opérations successives de montage et de démontage car des résidus de produit de revêtement peuvent s'infiltrer dans les filets de la jupe et/ou du corps du pulvérisateur, ce qui peut provoquer des arrachements de matière et une destruction partielle ou totale du pulvérisateur.

**[0006]** C'est à ces inconvénients qu'entend particulièrement remédier l'invention en proposant un pulvérisateur de produit de revêtement avec lequel les opérations de montage et de démontage successives de la jupe ne détériorent pas les composants du pulvérisateur.

**[0007]** A cet effet l'invention concerne un pulvérisateur destiné à être monté sur un robot et comprenant un élément de guidage d'air et des moyens de fixation de l'élément de guidage d'air sur un organe fixe du pulvérisateur. Conformément à l'invention, les moyens de fixation comprennent au moins un moyen d'attraction magnétique monté sur un premier composant parmi l'élément de guidage d'air et l'organe fixe et au moins une pièce en matériau ferromagnétique, qui est destinée à coopérer avec le moyen d'attraction magnétique et qui est montée sur ou formée par l'autre composant parmi l'élément de guidage d'air et l'organe fixe.

**[0008]** US 2003/234299 A1 divulgue plusieurs modes de réalisation d'un pulvérisateur de produit de revêtement. Le pulvérisateur comprend un corps délimitant une portion de réception d'une unité de pulvérisation et une portion de réception d'une cartouche. Ce pulvérisateur est spécifique en ce qu'il comprend des moyens de fixation magnétique pour fixer la cartouche à l'intérieur de la portion du corps. Ces moyens de fixation magnétique peuvent comprendre des aimants permanents ou des électroaimants. L'unité de pulvérisation comprend un élément de guidage d'air, délimitant des trous d'éjection d'air. La cartouche est prévue pour être remplacée et est donc complètement amovible. Elle ne peut donc pas être considérée comme un organe fixe du pulvérisateur au sens de l'invention. De plus, les moyens de fixation magnétique évoqués dans cette publication servent à fixer la cartouche à l'intérieur de la portion prévue dans le corps, et non pas à fixer l'élément de guidage d'air avec le corps fixe du pulvérisateur.

**[0009]** WO 2015/191323 A1 divulgue plusieurs modes de réalisation d'une tête de pulvérisation pour un dispositif de pulvérisation. Dans le premier mode de réalisation, la tête de pulvérisation comprend une buse définissant un passage d'éjection de fluide et un élément de guidage d'air, qui comprend deux cornes diamétralement opposées, pour générer des jets d'air d'atomisation. La tête de pulvérisation est fixée à un corps du pistolet. Pour ceci, le pistolet comprend une paire de languettes élas-

tiques munies d'ouvertures respectives. Lorsque le corps du pistolet et la tête de pulvérisation sont engagés l'un dans l'autre, les languettes élastiques sont déformées élastiquement vers l'extérieur jusqu'à ce que des butées prévues sur la tête de pulvérisation pénètrent à l'intérieur des ouvertures. Il est indiqué en page 7, lignes 27 à 30, que de tels moyens de fixation pourraient être remplacés par des aimants. Les aimants évoqués dans ce passage de la description ne forment pas des moyens de fixation de l'élément de guidage d'air sur un organe fixe du pulvérisateur. Effectivement, les aimants concernent la fixation de la tête de pulvérisation sur le corps du pistolet. D'ailleurs, les butées sont prévues sur un tonneau sur lequel est fixé l'élément de guidage d'air. Notamment l'élément de guidage d'air peut être fixé de façon rigide ou pivotante sur le tonneau. En outre, le matériel divulgué s'applique plus particulièrement à un pistolet manuel d'application d'un produit de revêtement, et non pas un pulvérisateur destiné à être monté sur un robot.

**[0010]** Grâce à l'invention, l'élément de guidage d'air peut être monté et démonté sans risque de détériorer les composants du pulvérisateur car aucun filetage n'est utilisé.

**[0011]** Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel pulvérisateur peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toutes combinaisons techniquement admissibles :

- L'organe fixe du pulvérisateur est un stator de turbine, alors que chaque pièce en matériau ferromagnétique est montée sur l'élément de guidage d'air, et que chaque moyen d'attraction magnétique est monté sur le stator.
- Le moyen d'attraction magnétique est reçu dans un évidement délimité dans un épaulement du stator, alors que chaque pièce en matériau ferromagnétique est reçue dans un évidement de l'élément de guidage d'air, cet évidement étant délimité dans un épaulement complémentaire de l'élément de guidage d'air.
- L'organe fixe du pulvérisateur est un stator de turbine, alors que chaque pièce en matériau ferromagnétique est montée sur le stator et que chaque moyen d'attraction magnétique est monté sur l'élément de guidage d'air.
- Chaque moyen d'attraction magnétique est reçu dans un évidement délimité dans un épaulement de l'élément de guidage d'air, alors que chaque pièce en matériau ferromagnétique est reçue dans un évidement du stator délimité dans un épaulement complémentaire du stator.
- L'organe fixe du pulvérisateur est un stator de turbine, alors que l'élément de guidage d'air ou le stator de la turbine est en matériau ferromagnétique.
- Le pulvérisateur comprend des moyens d'orientation, pour orienter automatiquement l'élément de guidage d'air par rapport à l'organe fixe dans une

position angulaire prédéfinie.

- Les moyens d'orientation comprennent au moins un pion et au moins une encoche ou une rainure correspondante pour recevoir le pion.
- Chaque encoche ou chaque rainure est conformée de sorte que l'élément de guidage d'air peut tourner autour d'un axe central par rapport à l'organe fixe lorsque le pion est déplacé dans l'encoche ou dans la rainure correspondante.
- Chaque encoche ou chaque rainure s'étend au moins en partie selon une direction hélicoïdale autour de l'axe central.
- Le pas de chaque encoche ou de chaque rainure autour d'un axe de pulvérisation est à droite vu du côté opposé à l'organe fixe.
- Le pas de chaque encoche ou de chaque rainure autour d'un axe de pulvérisation est à gauche vu du côté opposé à l'organe fixe.
- Chaque encoche est délimitée par l'élément de guidage d'air, alors que chaque pion est porté par l'organe fixe.
- Chaque rainure est délimitée par l'organe fixe, alors que chaque pion est porté par l'élément de guidage d'air.
- Chaque pion ne dépasse pas radialement par rapport à la surface extérieure de l'élément de guidage d'air.

**[0012]** L'invention concerne également un procédé de montage d'un élément de guidage d'air sur un organe fixe d'un pulvérisateur tel que décrit précédemment. Ce procédé consiste à déplacer l'élément de guidage d'air et l'organe fixe l'un par rapport à l'autre jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle l'élément de guidage d'air est fixé à l'organe fixe par coopération du moyen d'attraction magnétique avec la pièce en matériau ferromagnétique.

**[0013]** L'invention concerne enfin un procédé de démontage d'un élément de guidage d'air par rapport à un organe fixe d'un pulvérisateur tel que décrit précédemment. Le procédé consiste à déplacer l'élément de guidage d'air et l'organe fixe l'un par rapport à l'autre jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle le moyen d'attraction magnétique ne coopère plus avec la pièce en matériau ferromagnétique.

**[0014]** De manière avantageuse, mais non obligatoire, le déplacement relatif entre l'élément de guidage et l'organe fixe lors du montage ou du démontage est un déplacement en translation suivant l'axe central et/ou en rotation autour de l'axe central.

**[0015]** De manière avantageuse, mais non obligatoire, le déplacement relatif entre l'élément de guidage et l'organe fixe est un déplacement en translation suivant l'axe central et un outil muni d'un coin est utilisé pour éloigner l'élément de guidage et l'organe fixe axialement l'un de l'autre lors du démontage.

**[0016]** L'invention et d'autres avantages de celles-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description

qui va suivre de deux modes de réalisation d'un pulvérisateur conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un pulvérisateur conforme à l'invention,
- La figure 2 est une vue en perspective éclatée analogue à celle de la figure 1, sous un autre angle,
- La figure 3 est une coupe longitudinale du pulvérisateur en configuration assemblée, et
- La figure 4 est une vue en élévation d'un pulvérisateur selon un second mode de réalisation de l'invention, représenté conjointement avec un outil de démontage.

**[0017]** Sur les figures 1 à 3 est représenté un pulvérisateur 1 de produit de revêtement, sous forme de poudre ou liquide. Le pulvérisateur 1 est destiné à être monté sur le poignet d'un bras d'un robot multiaxes non représenté. Ce type de robot multiaxes est utilisé, notamment, sur les lignes de peinture automobile pour appliquer une couche d'apprêt, de vernis, ou encore de peinture. En variante, le pulvérisateur 1 peut être monté sur un manipulateur va et vient plus communément appelé réciprocateur, ou manipulateur à poste fixe.

**[0018]** Avantageusement, le pulvérisateur 1 est un pulvérisateur électrostatique.

**[0019]** Le pulvérisateur 1 est globalement à géométrie de révolution autour d'un axe X-X', lequel forme un axe de pulvérisation du produit de revêtement. Le pulvérisateur 1 comprend un corps 3 représenté schématiquement en traits mixtes à la figure 1 uniquement et adapté pour être fixé au poignet du robot. Une turbine à haute vitesse est adaptée pour être fixée sur ce corps 3. Cette turbine est prévue pour tourner à une vitesse comprise entre 1000 tours/min et 110 000 tours/min. (Elle comprend un stator de turbine 2 destiné à être fixé sur le corps 3 du pulvérisateur et un rotor non représenté. En pratique, un bol est fixé au rotor, notamment par aimantation. On parle donc d'un pulvérisateur à bol rotatif. Pour la clarté du dessin, le bol n'est pas représenté sur les figures. Le stator 2 et le corps 3 sont des organes fixes du pulvérisateur 1.

**[0020]** Dans la présente demande, une direction avant désigne une direction axiale parallèle à l'axe X-X' qui est orientée dans le sens de la pulvérisation, c'est-à-dire vers la gauche à la figure 3. A l'inverse, une direction arrière est une direction axiale dirigée dans le sens opposé à la pulvérisation, c'est-à-dire vers la droite à la figure 3.

**[0021]** Un épaulement 20 diminue le diamètre extérieur du stator 2 de la turbine en allant vers l'avant. Le stator de turbine 2 délimite un alésage central 22 de réception du rotor. L'épaulement 20 du stator 2 délimite une surface annulaire perpendiculaire à l'axe X-X'. Cette surface annulaire comporte au moins un évidement 24, dans lequel est reçu un moyen d'attraction magnétique 6. Dans l'exemple, ce moyen d'attraction magnétique est

un aimant permanent.

**[0022]** Avantageusement, le stator 2 délimite trois évidements 24 qui sont répartis de manière régulière autour de l'axe X-X' et qui reçoivent chacun un aimant 6. La force des aimants 6 est suffisante pour écraser les joints d'étanchéité entre la jupe et le corps et assurer ainsi une bonne étanchéité. Cette force est comprise entre 10kN et 200kN, de préférence de l'ordre de 100 kN à l'arrachement dans le sens axial.

**[0023]** Dans l'exemple, les aimants 6 sont des portions de bague. Cependant, la forme des aimants 6 n'est pas limitative. Ainsi, les aimants 6 peuvent avoir toute forme adaptée à la géométrie du pulvérisateur, comme une forme à section carrée, rectangulaire, circulaire ou encore elliptique.

**[0024]** Le stator 2 comprend au moins un pion qui fait saillie radialement vers l'extérieur par rapport à sa surface extérieure du stator 2. Dans l'exemple, le stator 2 comprend trois pions, parmi lesquels deux pions sont référencés 26a et un pion est référencé 26b. Les deux pions 26a sont les pions qui sont les moins espacés l'un de l'autre. Un seul de ces deux pions 26a est visible à la figure 2. Les pions 26a et 26b sont donc distribués de manière irrégulière autour de l'axe X-X'.

**[0025]** Le stator 2 délimite des trous 21, dont deux sont visibles à la figure 1. Les trous 21 sont destinés à recevoir des vis pour fixer le stator 2 au corps 3 du pulvérisateur 1.

**[0026]** Le stator 2 est traversé par des circuits indépendants 28, dont huit sont visibles à la figure 1. Les circuits indépendants 28 incluent au moins un circuit d'air comprimé. Avantageusement, les circuits indépendants 28 incluent au moins un circuit d'air directionnel, dit « air droit », un circuit d'air additionnel, dit air « vortex » et un circuit de solvant de nettoyage.

**[0027]** Un élément 4 de guidage d'air est fixé sur un organe fixe du pulvérisateur 1. Dans l'exemple, cet élément est une jupe et l'organe fixe est le stator 2 de la turbine. Avantageusement, la jupe, comprend une partie intérieure 4a et une partie extérieure 4b vissée autour de la partie intérieure 4a. A titre de variante non représentée, la jupe 4 est monobloc. La jupe 4 est à géométrie de révolution autour de l'axe X-X'. La partie intérieure 4b de la jupe 4 comporte un épaulement 40 complémentaire de l'épaulement 20 du stator 2 de la turbine. Ainsi, les épaulements 20 et 40 sont en contact l'un avec l'autre en configuration montée de la jupe 4. L'épaulement 40 diminue le diamètre intérieur de la jupe 4 dans la direction avant. L'épaulement 40 forme une surface perpendiculaire à l'axe X-X' délimitant au moins un évidement 44 dans lequel est logée une pièce 8 réalisée dans un alliage ferromagnétique non magnétisé. Dans l'exemple, le stator 2 délimite trois évidements 44. Il y a donc autant d'aimants 6 que de pièces en matériau ferromagnétique 8. Ainsi, chaque aimant 6 coopère avec une pièce 8 correspondante pour fixer la jupe 4 au stator 2 de la turbine. Les aimants 6 et les pièces 8 en matériau ferromagnétique forment donc ensemble des moyens de fixation de la jupe 4 sur le stator 2 de la turbine. Le fait de fixer la

jupe 4 par aimantation permet de s'affranchir de l'utilisation de pas de vis très fins, qui nécessitent une attention particulière lors du montage et du démontage de la jupe 4 et qui sont sujets aux dégradations.

**[0028]** La partie intérieure 4b de la jupe 4 dépasse axialement vers l'arrière par rapport à la partie extérieure 4a. Elle comprend donc une portion arrière saillante, qui délimite au moins une encoche. Dans l'exemple, la partie intérieure 4b de la jupe 4 délimite trois encoches, parmi lesquelles deux encoches sont référencées 42a et une encoche est référencée 42b. Il y a donc autant d'encoches que de pions. Les deux encoches 42a sont celles qui sont les moins espacées l'une de l'autre. Les encoches 42a et 42b sont donc réparties de manière irrégulière autour de l'axe X-X'. Les encoches 42a sont respectivement prévues pour guider les pions 26a lors de la fixation de la jupe 4 sur le stator 2, alors que l'encoche 42b est prévue pour guider le pion 26b.

**[0029]** Chaque encoche 42a et 42b présente avantageusement une longueur comprise entre 10 mm et 50 mm, de préférence de l'ordre de 20 mm.

**[0030]** Avantageusement, chaque encoche 42a, 42b est conformée de sorte que la jupe 4 peut tourner autour de l'axe X-X' et par rapport au stator 2 lorsque les pions correspondants 26a, 26b sont déplacés dans les encoches 42a, 42b. Cela procure l'avantage de faciliter le démontage de la jupe 4 car les efforts nécessaires pour éloigner la jupe 4 et le stator 2 l'un de l'autre sont moindres par rapport à une configuration où la jupe serait détachée du stator 2 par un mouvement purement axial.

**[0031]** Avantageusement, chaque encoche 42a ou 42b s'étend selon une direction hélicoïdale autour de l'axe central X-X', avec un angle d'hélice  $\theta$  compris entre 5° et 75°, notamment de l'ordre de 60°. Cet angle  $\theta$  est mesuré par rapport à une direction orthoradiale à l'axe X-X'. Dans l'exemple, le pas de chaque encoche 42a et 42b autour de l'axe X-X' est à droite vu du côté opposé à l'organe fixe 2, c'est-à-dire vu de la gauche aux figures 1 et 3. Cela implique qu'il faut faire tourner la jupe 4 vers la gauche vu du côté opposé à l'organe fixe 2 pour fixer ensemble la jupe 4 et l'organe fixe 2. En variante non représentée, ce pas peut être à gauche vu du côté opposé à l'organe fixe 2.

**[0032]** Cependant, à titre de variante non représentée, les encoches 42a et 42b s'étendent selon une direction différente. Par exemple, les encoches 42a et 42b peuvent s'étendre parallèlement à l'axe X-X', de manière oblique ou coudée. On peut également envisager un mode de réalisation où les encoches s'étendent, vers l'avant à partir du bord arrière de la jupe 4, d'abord selon une direction axiale, puis selon une direction oblique, hélicoïdale ou encore curviligne.

**[0033]** Avantageusement, la portion de la partie 4a de la jupe qui délimite les encoches 42a et 42b présente une épaisseur radiale sensiblement égale à la hauteur des pions 26a et 26b, de sorte que les pions 26a et 26b ne font pas saillie radialement vers l'extérieur en configuration assemblée du pulvérisateur 1. Chaque pion 26a

et 26b ne dépasse donc pas radialement par rapport à la surface extérieure de la jupe 4. Les pions 26a et 26b ne génèrent donc pas de turbulences lors du déplacement du robot.

**[0034]** La jupe 4 délimite des circuits indépendants, complémentaires des circuits 28 délimités dans le stator 2 ; c'est pourquoi, la position angulaire de la jupe 4 autour de l'axe X-X' par rapport au stator 2 de la turbine est prédéfinie. A défaut, les circuits de la jupe 4 ne seraient pas connectés avec ceux définis dans le stator 2 de la turbine.

**[0035]** Pour monter manuellement la jupe 4 sur le stator 2 du pulvérisateur 1, il convient de rapprocher axialement les deux éléments l'un de l'autre jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle l'élément de guidage d'air 4 est fixé à l'organe fixe 2 par coopération du moyen d'attraction magnétique 6 avec la pièce en matériau ferromagnétique 8.

**[0036]** Plus précisément, la jupe 4 est orientée autour de l'axe X-X' de manière à aligner les pions 26a avec les encoches 42a et le pion 26b avec l'encoche 42b. La position des encoches 42a et 42b forme alors un détrompeur mécanique empêchant l'opérateur de se tromper lorsqu'il assemble la jupe 4 sur le stator 2. Les pions 26a et 26b du stator 2 pénètrent alors dans les encoches correspondantes 42a et 42b de la jupe 4. Les encoches 42a et 42b sont conformées de manière que la jupe tourne automatiquement autour de l'axe X-X' au fur et à mesure que les pions 26a et 26b pénètrent en direction du fond des encoches correspondantes, c'est-à-dire au fur et à mesure que l'on approche la jupe 4 et le stator 2 de la turbine. Les pièces en matériau ferromagnétique 8 sont attirées par les aimants 6 et les pions 26a et 26b parviennent jusqu'au fond des encoches 42a et 42b. La jupe est alors orientée dans la position angulaire prédéfinie, dans laquelle une connexion étanche peut être réalisée entre les circuits respectifs de la jupe 4 et du stator de la turbine 2. Les encoches 42a, 42b et les pions 26a, 26b forment donc des moyens pour orienter automatiquement la jupe autour de l'axe X-X' dans une position angulaire prédéfinie par rapport au stator 2 de la turbine.

**[0037]** La jupe 4 peut aussi être montée de manière automatique en utilisant le mouvement du robot multiaxes. Dans ce cas, la jupe 4 est montée sur un support sur lequel elle est immobilisée en rotation autour de son axe X-X', mais libre en translation suivant son axe X-X'. En variante, la jupe 4 peut être bloquée aussi en translation. Un exemple de support est une colonne, à l'intérieur de laquelle est reçue la jupe 4. Pour assurer le montage de la jupe 4, le robot multiaxes amène l'organe fixe 2 dans une configuration dans laquelle chaque pion 26a et 26b est face à une encoche 42a et 42b correspondante et effectue un mouvement de rotation autour de l'axe central X-X' pour engager chacun des pions 26a et 26b à l'intérieur de l'encoche correspondante. Plus précisément, le déplacement relatif entre l'élément de guidage 4 et l'organe fixe 2 est un déplacement à la fois en translation suivant l'axe central X-X' et en rotation autour de

l'axe central X-X'.

**[0038]** Pour démonter manuellement la jupe 4 du stator 2 de la turbine, il convient d'orienter l'élément de guidage d'air 4 et l'organe fixe 2 l'un par rapport à l'autre autour de l'axe central X-X' jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle le moyen d'attraction magnétique 6 ne coopère plus avec la pièce en matériau ferromagnétique 8.

**[0039]** Plus précisément, la jupe 4 est pivotée autour de l'axe X-X' afin de déplacer les pions 22a et 22b selon une direction opposée au fond des encoches 42a et 42b. Cela permet de désaxer les pièces 8 en matériau ferromagnétique et les aimants 6 : les aimants 6 ne sont plus radialement en regard des pièces 8. La force d'attraction magnétique entre les aimants 6 et les pièces en matériau ferromagnétique 8 est ainsi réduite.

**[0040]** Cette opération peut aussi être effectuée de manière automatisée, comme détaillé ci-après.

**[0041]** Le robot multiaxes amène le pulvérisateur 1, alors monté à l'extrémité du bras du robot, sur un support configuré pour empêcher la rotation de la jupe 4 autour de son axe X-X'. Sur le support, la jupe 4 reste toutefois libre en translation suivant l'axe X-X'. En variante, la jupe 4 est également immobilisée sur le support en translation suivant l'axe X-X'. Une fois que la jupe 4 est immobilisée en rotation, le robot effectue un mouvement de rotation autour de l'axe central X-X' pour dégager chacun des pions 26a et 26b à l'extérieur l'encoche correspondante. Plus précisément, le déplacement relatif entre l'élément de guidage 4 immobilisé sur le support et l'organe fixe 2 monté à l'extrémité du bras du robot est un déplacement à la fois en translation suivant l'axe central X-X' et en rotation autour de l'axe central X-X'. Les éléments 6 et 8 ne sont alors plus en face les uns par rapport aux autres et il n'y a plus d'attraction magnétique et la jupe 4 peut être nettoyée ou remplacée.

**[0042]** Sur la figure 4 est représenté un second mode de réalisation d'un pulvérisateur conforme à l'invention. Dans ce qui suit, seules les différences par rapport au premier mode de réalisation sont décrites. Les éléments du pulvérisateur de ce second mode qui sont comparables à ceux du premier mode de réalisation portent des références numériques identiques à celles utilisées précédemment, mais suivies d'une prime (').

**[0043]** Dans ce mode de réalisation, la jupe 4' délimite une ou plusieurs encoches 42' qui s'étendent chacune parallèlement à l'axe central X-X'.

**[0044]** Le montage manuel de la jupe 4' sur l'organe fixe s'effectue alors simplement en orientant la jupe 4' dans une configuration où chaque encoche 42' est face à un pion correspondant 26' et à rapprocher axialement la jupe 4 et l'organe fixe. Cette opération peut aussi être effectuée par le robot multiaxes lui-même, auquel cas le robot oriente automatiquement l'organe fixe dans la configuration précitée. Une fois cette configuration atteinte, la jupe 4 se déplace automatiquement, suivant un mouvement de translation, en direction de l'organe fixe sous l'effet de l'attraction magnétique.

**[0045]** Pour démonter la jupe 4, on utilise un outil spé-

cifique, notamment une pince, comprenant deux mords 100A et 100B. Chacun des mords 100A et 100B comprend au moins un biseau 102, notamment deux biseaux 102 et 104, destinés à coopérer avec des surfaces inclinées, respectivement de la jupe 4' et du corps 3 du pulvérisateur 1. En effet, les mords 100A et 100B sont positionnés de manière diamétralement opposée autour du pulvérisateur 1 et sont déplacés radialement l'un en direction de l'autre dans un espace entre la jupe 4 et le corps 3 du pulvérisateur 1, comme représenté par les flèches F1 à la figure 4. Le premier biseau 102 de chaque mord 100A et 100B vient en appui contre une surface inclinée complémentaire du corps 3 du pulvérisateur 1, alors que le second biseau 104 vient en appui contre une surface inclinée complémentaire de la jupe 4'. L'effort radial appliqué par les mords 100A et 100B à la fois sur la jupe 4 et sur le corps 3 est transformé en un effort axial selon l'axe X-X' par effet de coin, ce qui éloigne axialement la jupe 4' et le corps 3 du pulvérisateur 1, comme représenté par la double flèche F2 à la figure 4. La force d'attraction magnétique entre les éléments 6 et 8 est donc réduite et la jupe 4' peut être détachée du reste du pulvérisateur sans effort axial. Les biseaux 102 et 104 de chaque mord de l'outil forment donc un coin.

**[0046]** L'outil peut être manipulé par un opérateur ou un automate.

**[0047]** En variante non représentée applicable à tous les modes de réalisation, la jupe 4 est fixée directement sur le corps 3 du pulvérisateur, par des moyens de fixation comparables à ceux décrits ci-dessus. Dans ce cas, la turbine ne comporte pas de circuits indépendants 28. L'air comprimé circule alors, par exemple, dans des canaux ménagés entre la jupe 4 et le stator 2 de la turbine.

**[0048]** Selon une autre variante non représentée, chaque aimant 6 est porté par la jupe 4, alors que chaque pièce en matériau ferromagnétique 8 est portée par le stator de la turbine 2 ou par le corps du pulvérisateur 3, selon le mode de réalisation considéré.

**[0049]** Selon une autre variante non représentée, la jupe 4 ou le stator 2 sont en matériau ferromagnétique, notamment dans un alliage ferromagnétique non magnétisé.

**[0050]** Selon une autre variante non représentée, le ou les pions 26a, 26b appartiennent à la jupe 4 et font saillie radialement vers l'intérieur. Dans ce cas, des rainures sont délimitées sur la surface radiale externe du stator 2 ou sur la surface radiale externe du corps 3 du pulvérisateur 1 de la turbine selon le mode de réalisation considéré. On parle de rampes de positionnement. Les rainures peuvent s'étendre selon n'importe quelle direction, en particulier selon les directions décrites ci-dessus en relation avec les encoches 42a et 42b. Dans le cas de rainures hélicoïdales, ces rainures ont chacune un pas à gauche ou un pas à droite autour de l'axe X-X'.

**[0051]** Selon une autre variante non représentée, une bague est montée de manière mobile en rotation autour de la partie à diamètre rétréci du stator 2 de la turbine. Avantagusement, cette bague comporte plusieurs

aimants distribués avec des polarités alternées selon une direction périphérique autour de l'axe central de la bague. La bague n'exerce donc pas le même effet magnétique quelle que soit sa position angulaire. En effet, selon la position angulaire de la bague, celle-ci peut soit attirer des éléments ferromagnétiques, soit les repousser. En configuration montée de la jupe 4 sur le corps 2, il suffit alors de pivoter la bague autour du corps 2 pour repousser la jupe 4 du corps 2, ce qui facilite le démontage de la jupe 4.

**[0052]** Selon une autre variante non représentée, la jupe 4 comprend un logement extérieur, par exemple sous la forme d'un trou borgne, pour recevoir l'ergot d'une clé à ergot. Cette clé à ergot permet alors d'entraîner la jupe 4 en rotation de l'axe central X-X' jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle le moyen d'attraction magnétique 6 ne coopère plus avec la pièce en matériau ferromagnétique 8. Cette clé comprend un manche qui se prolonge par un crochet semi-circulaire portant l'ergot et adapté au diamètre extérieur de la jupe 4.

**[0053]** Selon une autre variante, le démontage de la jupe 4 peut s'effectuer au moyen d'une clé à sangle.

**[0054]** Selon une autre variante non représentée, le moyen d'attraction magnétique est un électroaimant. Dans ce cas, le démontage de la jupe 4 est facilité car l'électroaimant peut être désactivé en coupant son courant d'alimentation.

**[0055]** Les caractéristiques techniques du mode de réalisation et des variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinées entre elles pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

## Revendications

1. Pulvérisateur (1), destiné à être monté sur un robot et comprenant :

- un élément (4) de guidage d'air, et
- des moyens (6, 8) de fixation de l'élément de guidage d'air (4) sur un organe fixe (2) du pulvérisateur,

**caractérisé en ce que** les moyens de fixation comprennent au moins un moyen d'attraction magnétique (6) monté sur un premier composant parmi l'élément de guidage d'air (4) et l'organe fixe (2) et au moins une pièce (8) en matériau ferromagnétique, qui est destinée à coopérer avec le moyen d'attraction magnétique (6) et qui est montée sur ou formée par l'autre composant parmi l'élément de guidage d'air (4) et l'organe fixe (2).

2. Pulvérisateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe fixe du pulvérisateur est un stator (2) de turbine et **en ce que** chaque pièce (8) en matériau ferromagnétique est montée sur l'élément de guidage d'air (4), alors que chaque moyen d'attrac-

tion magnétique (6) est monté sur le stator (2).

3. Pulvérisateur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chaque moyen d'attraction magnétique (6) est reçu dans un évidement (24) délimité dans un épaulement (20) du stator (2), alors que chaque pièce (8) en matériau ferromagnétique est reçue dans un évidement (44) de l'élément de guidage d'air (4), cet évidement (44) étant délimité dans un épaulement complémentaire (40) de l'élément de guidage d'air.

4. Pulvérisateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe fixe du pulvérisateur est un stator (2) de turbine et **en ce que** chaque pièce (8) en matériau ferromagnétique est montée sur le stator (2), alors que chaque moyen d'attraction magnétique (6) est monté sur l'élément de guidage d'air (4).

5. Pulvérisateur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque moyen d'attraction magnétique (6) est reçu dans un évidement délimité dans un épaulement de l'élément de guidage d'air (4), alors que chaque pièce (8) en matériau ferromagnétique est reçue dans un évidement du stator (2) délimité dans un épaulement complémentaire du stator.

6. Pulvérisateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe fixe du pulvérisateur est un stator (2) de turbine et **en ce que** l'élément de guidage d'air (4) ou le stator (2) de la turbine est en matériau ferromagnétique.

7. Pulvérisateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pulvérisateur comprend des moyens d'orientation (26a, 26b, 42a, 42b), pour orienter automatiquement l'élément de guidage d'air (4) par rapport à l'organe fixe dans une position angulaire prédéfinie.

8. Pulvérisateur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les moyens d'orientation comprennent au moins un pion (26a, 26b) et au moins une encoche (42a, 42b) ou une rainure correspondante pour recevoir le pion.

9. Pulvérisateur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** chaque encoche ou chaque rainure est conformée de sorte que l'élément de guidage d'air (4) peut tourner autour d'un axe central (X-X') par rapport à l'organe fixe (2) lorsque le pion (26a, 26b) est déplacé dans l'encoche (42a, 42b) ou dans la rainure correspondante.

10. Pulvérisateur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** chaque encoche ou chaque rainure s'étend au moins en partie selon une direction hélicoïdale autour de l'axe central (X-X').

11. Pulvérisateur selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** :

- chaque encoche (42a, 42b) est délimitée par l'élément de guidage d'air (4), alors que chaque pion (26a, 26b) est porté par l'organe fixe (2), ou  
- chaque rainure est délimitée par l'organe fixe (2), alors que chaque pion (26a, 26b) est porté par l'élément de guidage d'air (4).

12. Procédé de montage d'un élément de guidage d'air (4) sur un organe fixe (2) d'un pulvérisateur (1) selon l'une des revendications précédentes, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** consiste à déplacer l'élément de guidage d'air (4) et l'organe fixe (2) l'un par rapport à l'autre jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle l'élément de guidage d'air (4) est fixé à l'organe fixe (2) par coopération du moyen d'attraction magnétique (6) avec la pièce en matériau ferromagnétique (8).

13. Procédé de démontage d'un élément de guidage d'air (4) par rapport à un organe fixe (2) d'un pulvérisateur (1) selon l'une des revendications 1 à 11, le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** consiste à déplacer l'élément de guidage d'air (4) et l'organe fixe (2) l'un par rapport à l'autre jusqu'à parvenir dans une position dans laquelle le moyen d'attraction magnétique (6) ne coopère plus avec la pièce en matériau ferromagnétique (8).

14. Procédé de montage selon la revendication 12 ou de démontage selon la revendication 13, dans lequel le déplacement relatif entre l'élément de guidage (4) et l'organe fixe (2) est un déplacement en translation suivant l'axe central (X-X') et/ou en rotation autour de l'axe central.

15. Procédé de démontage selon la revendication 14, dans lequel le déplacement relatif entre l'élément de guidage (4) et l'organe fixe (2) est un déplacement en translation suivant l'axe central (X-X') et dans lequel un outil muni d'un coin est utilisé pour éloigner l'élément de guidage (4) et l'organe fixe (2) axialement l'un de l'autre.

## Patentansprüche

1. Zerstäuber (1), der zur Montage an einem Roboter bestimmt ist und Folgendes umfasst:

- ein Luftleitelement (4) und  
- Mittel (6, 8) zur Befestigung des Luftleitelementes (4) an einem feststehenden Organ (2) des Zerstäubers,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungs-

mittel wenigstens ein Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6), das an einem ersten der Bauteile Luftleitelement (4) und feststehendes Organ (2) montiert ist, und wenigstens ein Teil (8) aus ferromagnetischem Material umfassen, das dazu bestimmt ist, mit dem Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6) zusammenzuwirken und das an dem anderen der Bauteile Luftleitelement (4) und feststehendes Organ (2) montiert oder auf diesem ausgebildet ist.

2. Zerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feststehende Organ des Zerstäubers ein Turbinenstator (2) ist und dass jedes Teil (8) aus ferromagnetischem Material an dem Luftleitelement (4) montiert ist, während jedes Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6) an dem Stator (2) montiert ist.

3. Zerstäuber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6) in einer Ausnehmung (24) aufgenommen ist, die in einer Schulter (20) des Stators (2) begrenzt ist, während jedes Teil (8) aus ferromagnetischem Material in einer Ausnehmung (44) des Luftleitelementes (4) aufgenommen ist, wobei diese Ausnehmung (44) in einer komplementären Schulter (40) des Luftleitelementes begrenzt ist.

4. Zerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feststehende Organ des Zerstäubers ein Turbinenstator (2) ist und dass jedes Teil (8) aus ferromagnetischem Material an dem Stator (2) montiert ist, während jedes Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6) an dem Luftleitelement (4) montiert ist.

5. Zerstäuber nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6) in einer Ausnehmung aufgenommen ist, die in einer Schulter des Luftleitelementes (4) begrenzt ist, während jedes Teil (8) aus ferromagnetischem Material in einer Ausnehmung (2) aufgenommen ist, die in einer komplementären Schulter des Luftleitelementes begrenzt ist.

6. Zerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feststehende Organ des Zerstäubers ein Turbinenstator (2) ist und dass das Luftleitelement (4) oder der Stator (2) der Turbine aus ferromagnetischem Material besteht.

7. Zerstäuber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zerstäuber Ausrichtmittel (26a, 26b, 42a, 42b) zum automatischen Ausrichten des Luftleitelementes (4) zum feststehenden Organ in einer vordefinierten Winkellage umfasst.

8. Zerstäuber nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausrichtmittel wenigstens einen Zapfen (26a, 26b) und wenigstens einen Ausschnitt (42a, 42b) oder eine entsprechende Nut zur Aufnahme des Zapfens umfassen. 5
9. Zerstäuber nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Ausschnitt oder jede Nut so ausgebildet ist, dass das Luftleitelement (4) sich um eine Mittelachse (X-X') bezüglich des feststehenden Organs (2) drehen kann, wenn der Zapfen (26a, 26b) in dem Ausschnitt (42a, 42b) oder in der entsprechenden Nut verschoben wird. 10
10. Zerstäuber nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Ausschnitt oder jede Nut zumindest teilweise spiralförmig um die Mittelachse (X-X') verläuft. 15
11. Zerstäuber nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass:** 20
- jeder Ausschnitt (42a, 42b) durch das Luftleitelement (4) begrenzt ist, während jeder Zapfen (26a, 26b) von dem feststehenden Organ (2) getragen wird, oder 25
  - jede Nut durch das feststehende Organ (2) begrenzt ist, während jeder Zapfen (26a, 26b) von dem Luftleitelement (4) getragen wird. 30
12. Verfahren zur Montage eines Luftleitelementes (4) an einem feststehenden Organ (2) eines Zerstäubers (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** es darin besteht, das Luftleitelement (4) und das feststehende Organ (2) relativ zueinander zu verschieben, bis eine Position erreicht ist, in der das Luftleitelement (4) an dem feststehenden Organ (2) durch Zusammenwirken des Mittels mit magnetischer Anziehungskraft (6) mit dem Teil aus ferromagnetischem Material (8) befestigt ist. 35
13. Verfahren zur Demontage eines Luftleitelementes (4) an einem feststehenden Organ (2) eines Zerstäubers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** es darin besteht, das Luftleitelement (4) und das feststehende Organ (2) relativ zueinander zu verschieben, bis eine Position erreicht ist, in der das Mittel mit magnetischer Anziehungskraft (6) nicht mehr mit dem Teil aus ferromagnetischem Material (8) zusammenwirkt. 40
14. Montageverfahren nach Anspruch 12 oder Demontageverfahren nach Anspruch 13, bei dem die Relativverschiebung zwischen dem Leitelement (4) und dem feststehenden Organ (2) eine translatorische Verschiebung entlang der Mittelachse (X-X') 45

und/oder eine Drehung um die Mittelachse ist.

15. Demontageverfahren nach Anspruch 14, bei dem die Relativverschiebung zwischen dem Leitelement (4) und dem feststehenden Organ (2) eine translatorische Verschiebung entlang der Mittelachse (X-X') ist und bei dem ein Werkzeug, das mit einem Keil versehen ist, eingesetzt wird, um das Leitelement (4) und das feststehende Organ (2) axial voneinander zu entfernen. 50

## Claims

1. A sprayer (1), intended to be mounted on a robot and comprising:
- an air guiding element (4), and
  - means (6, 8) for fastening the air guiding element (4) on a fixed member (2) of the sprayer,

**characterized in that** the fastening means comprise at least one magnetic attraction means (6) mounted on a first component from among the air guiding element (4) and the fixed member (2) and at least one part (8) made from a ferromagnetic material, which is intended to cooperate with the magnetic attraction means (6) and which is mounted on or formed by the other component from among the air guiding element (4) and the fixed element (2).

2. The sprayer according to claim 1, **characterized in that** the fixed member of the sprayer is a turbine stator (2) and **in that** each ferromagnetic part (8) is mounted on the air guiding element (4), while each magnetic attraction means (6) is mounted on the stator (2).
3. The sprayer according to claim 2, **characterized in that** the magnetic attraction means (6) is received in a recess (24) defined in a shoulder (20) of the stator (2), while each part made from ferromagnetic material (8) is received in a recess (44) of the air guiding element (4), this recess (44) being defined in a complementary shoulder (40) of the air guiding element.
4. The sprayer according to claim 1, **characterized in that** the fixed member of the sprayer is a turbine stator (2) and **in that** each ferromagnetic part (8) is mounted on the stator (2), while each magnetic attraction means (6) is mounted on the air guiding element (4).
5. The sprayer according to claim 4, **characterized in that** each magnetic attraction means (6) is received in a recess defined in a shoulder of the air guiding element (4), while each ferromagnetic part (8) is re-

ceived in a recess of the stator (2) defined in a complementary shoulder of the stator.

6. The sprayer according to claim 1, **characterized in that** the fixed member of the sprayer is a turbine stator (2) and **in that** the air guiding element (4) or the stator (2) of the turbine is made from a ferromagnetic material. 5
7. The sprayer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sprayer comprises orientation means (26a, 26b, 42a, 42b), to orient the air guiding element (4) automatically relative to the fixed member in a predefined angular position. 10
8. The sprayer according to claim 7, **characterized in that** the orientation means comprise at least one pin (26a, 26b) and at least one corresponding notch (42a, 42b) or slot to receive the pin. 15
9. The sprayer according to claim 8, **characterized in that** each notch or each slot is configured so that the air guiding element (4) can rotate around a central axis (X-X') relative to the fixed member (2) when the pin (26a, 26b) is moved in the corresponding notch (42a, 42b) or slot. 20
10. The sprayer according to claim 9, **characterized in that** each notch or slot extends at least partially in a helical direction around the central axis (X-X'). 25
11. The sprayer according to one of claims 8 to 10, **characterized in that:**
  - each notch (42a, 42b) is defined by the air guiding element (4), while each pin (26a, 26b) is supported by the fixed member (2), or 35
  - each slot is defined by the fixed member (2), while each pin (26a, 26b) is supported by the air guiding element (4). 40
12. A method for assembling an air guiding element (4) on a fixed member (2) of a sprayer (1) according to one of the preceding claims, the method being **characterized in that** it consists of moving the air guiding element (4) and the fixed member (2) relative to one another until reaching a position in which the air guiding element (4) is fastened to the fixed member (2) by cooperation of the magnetic attraction means (6) with the ferromagnetic part (8). 45
13. A method for disassembling an air guiding element (4) from a fixed member (2) of a sprayer (1) according to one of claims 1 to 13, the method being **characterized in that** it consists of moving the air guiding element (4) and the fixed member (2) relative to one another until reaching a position in which the magnetic attraction means (6) no longer cooperates with 50

the ferromagnetic part (8).

14. The assembly method according to claim 12 or disassembly method according to claim 13, wherein the relative movement between the guiding element (4) and the fixed member (2) is both a translational movement along the central axis (X-X') and a rotational movement around the central axis. 55
15. The disassembly method according to claim 14, wherein the relative movement between the guiding element (4) and the fixed member (2) is a translational movement along the central axis (X-X') and wherein a tool bearing a wedge is used to separate the guiding element (4) and the fixed member (2) from one another axially. 60

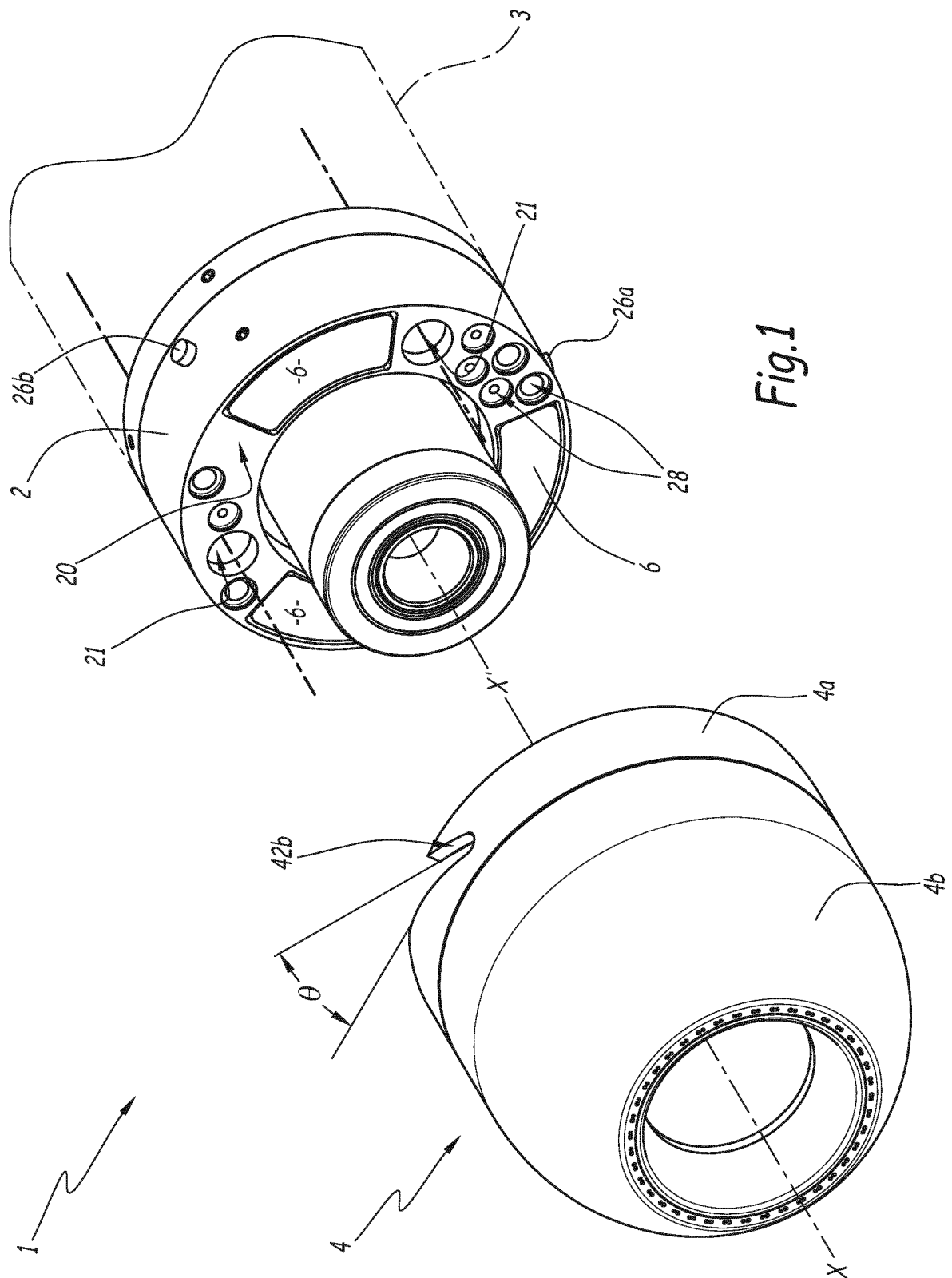


Fig.1

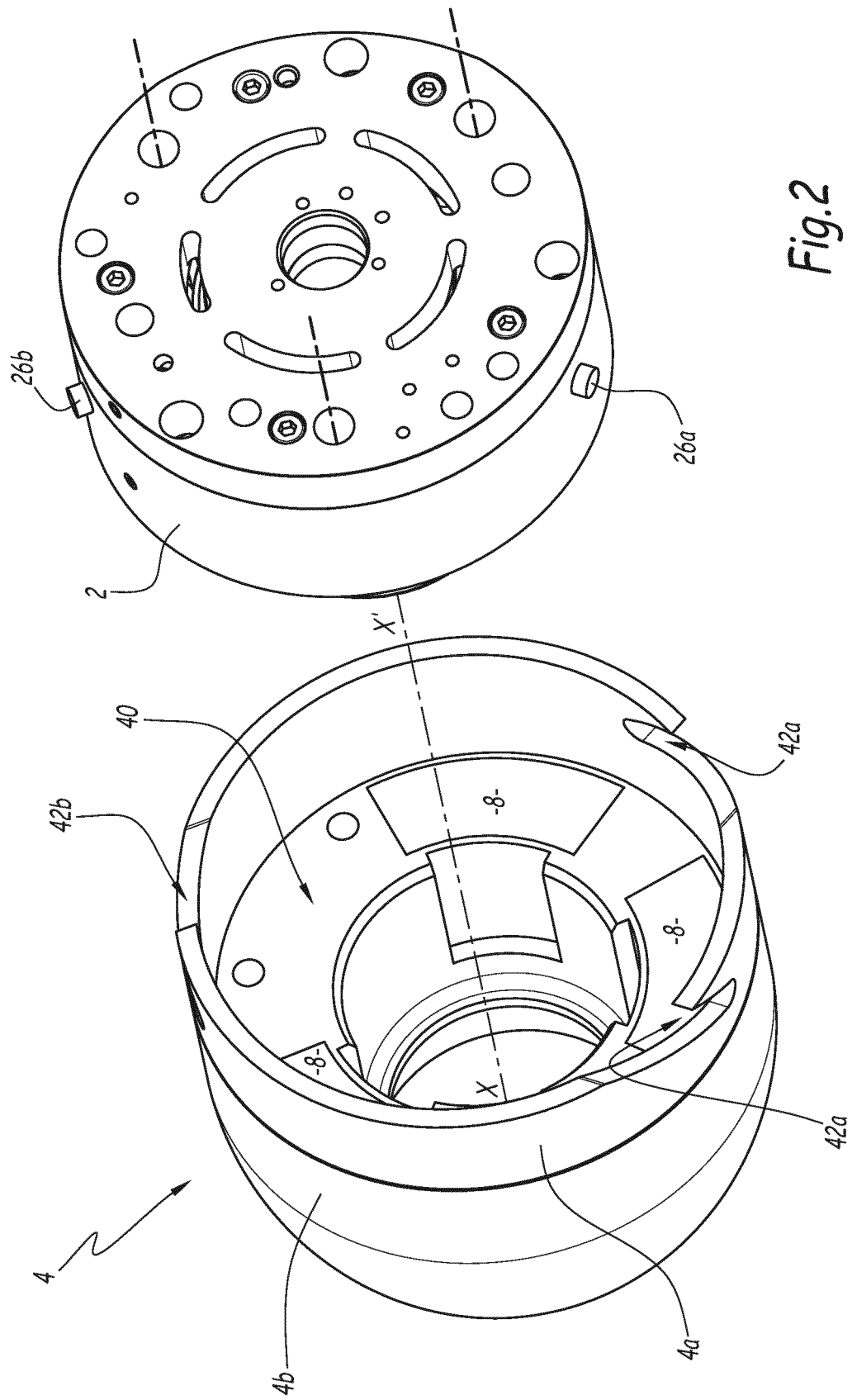


Fig. 2

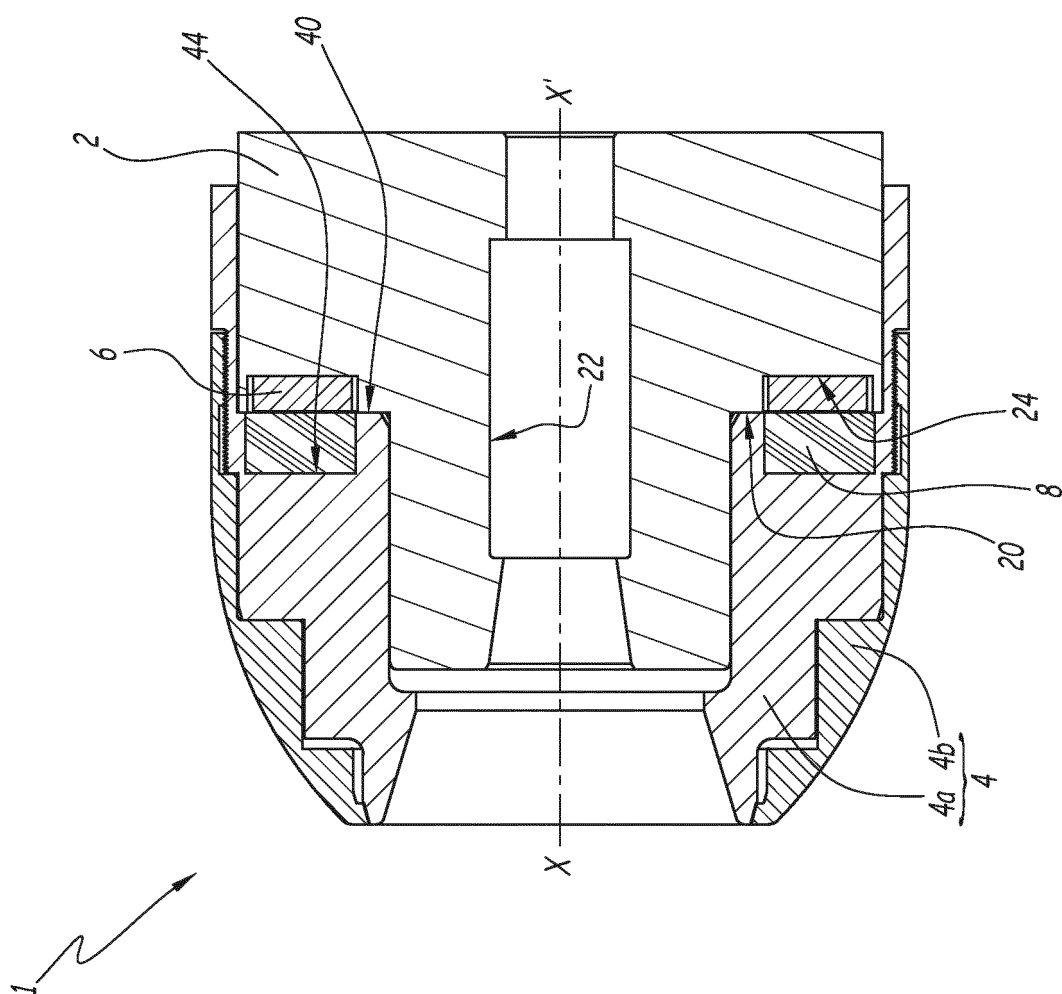


Fig. 3

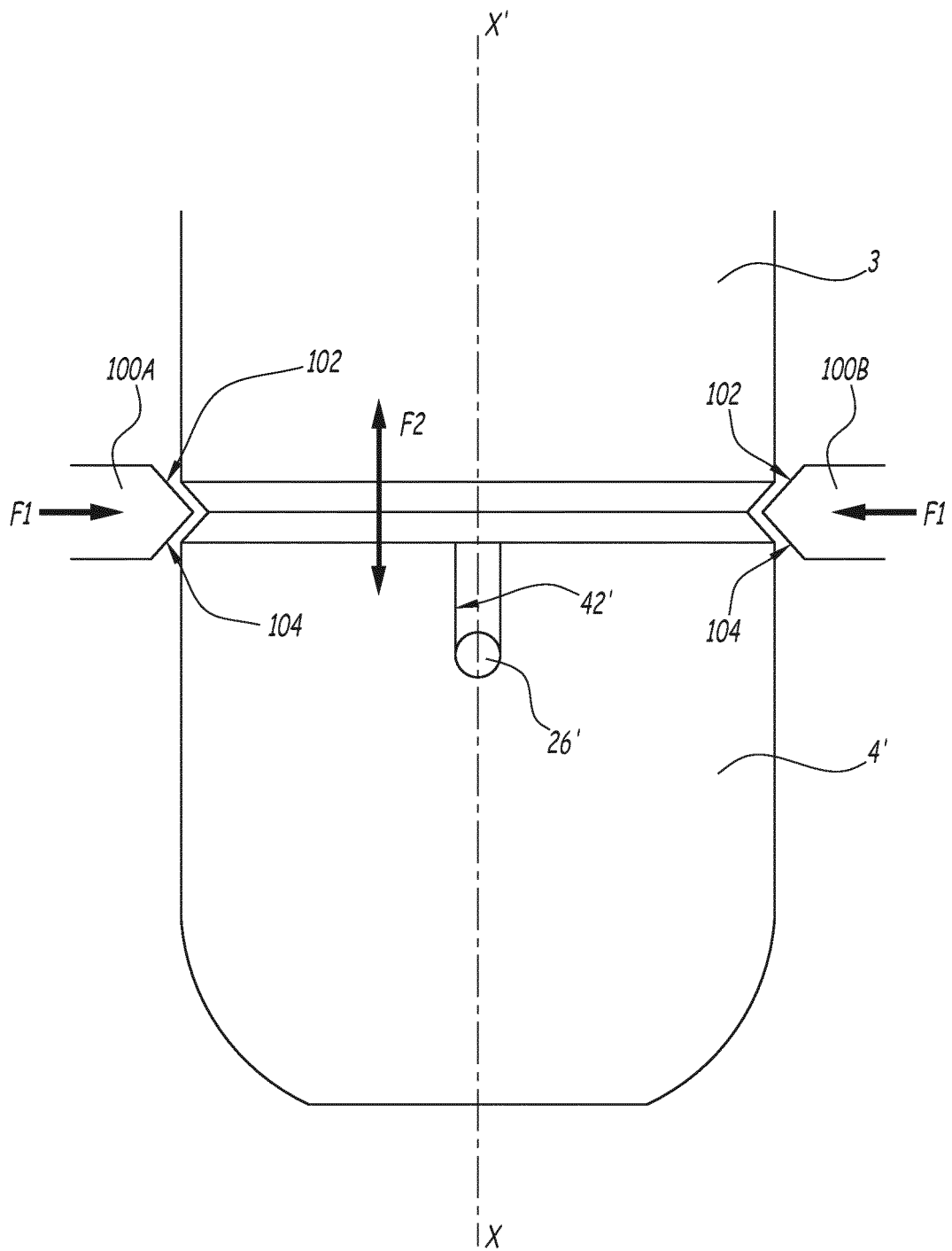


Fig.4

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- US 2003234299 A1 [0008]
- WO 2015191323 A1 [0009]