



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.04.2017 Bulletin 2017/15

(51) Int Cl.:
B05B 7/06 (2006.01) **B05B 7/08 (2006.01)**
B05B 7/12 (2006.01) **B05B 12/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **16192308.1**

(22) Date de dépôt: **05.10.2016**

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

(72) Inventeurs:
• **GOISOT, Gilles**
38330 SAINT ISMIER (FR)
• **LIMBERT, Laurent**
38450 MIRIBEL LANCHATRE (FR)
• **PROVENAZ, Philippe**
38240 MEYLAN (FR)

(30) Priorité: **06.10.2015 FR 1559490**

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

(71) Demandeur: **EXEL INDUSTRIES**
51200 Epernay (FR)

(54) **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PISTOLET POUR L'APPLICATION D'UN PRODUIT DE REVÊTEMENT ET PISTOLET D'APPLICATION D'UN PRODUIT DE REVÊTEMENT**

(57) Ce procédé sert pour la fabrication d'un pistolet pour l'application d'un produit de revêtement, ce pistolet comprenant un injecteur (12) pour pulvériser un jet rond selon un axe de pulvérisation (X-X') et un chapeau (14) agencé coaxialement autour de l'injecteur, ce chapeau étant prévu pour former une lame d'air autour du jet. Ce procédé comprend une étape consistant à dimensionner une cote (d) de dépassement axial de l'injecteur (12) par rapport au chapeau (14) en fonction du diamètre (D) de l'injecteur.

Le pistolet d'application d'un produit de revêtement, comprend un injecteur (12) pour projeter un jet rond selon un axe de pulvérisation (X-X'), un chapeau (14) agencé coaxialement autour de l'injecteur, prévu pour former une lame d'air autour du jet. L'injecteur (12) dépasse axialement par rapport au chapeau (14) et la cote (d) de dépassement axial de l'injecteur par rapport au chapeau peut être réglée entre une valeur minimale et une valeur maximale déterminées en fonction du diamètre (D) de l'injecteur (12).

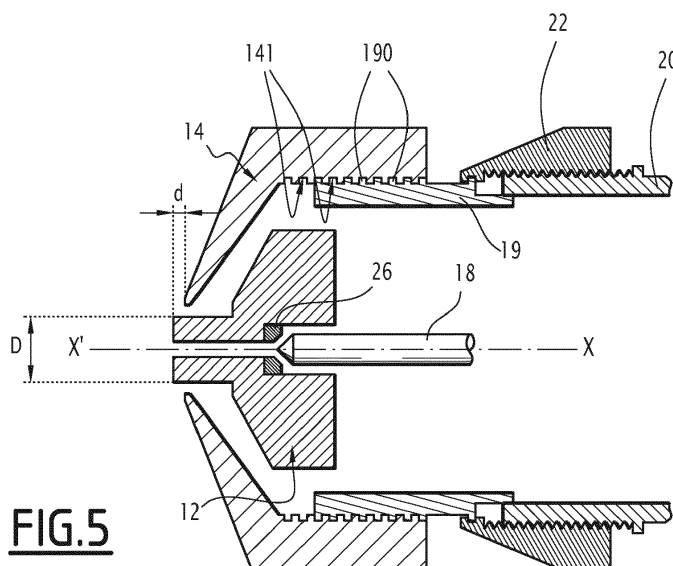


FIG.5

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de fabrication d'un pistolet pour l'application d'un produit de revêtement, ainsi qu'un pistolet d'application d'un produit de revêtement.

[0002] Dans le domaine de la pulvérisation d'un produit de revêtement, il est connu d'utiliser un pistolet pour l'application du produit. Ce pistolet peut être du type manuel ou automatique et comprend un injecteur pour pulvériser un jet de produit selon un axe de pulvérisation. Ce jet peut être plat ou rond selon le type d'injecteur utilisé. On parle alors d'un injecteur « jet rond » ou « jet plat ». Un jet plat donne un impact sous la forme d'une ellipse très étirée, alors qu'un jet rond donne un impact sous la forme d'un anneau ou d'un disque en fonction de la pression du jet. L'invention s'applique plus particulièrement aux pistolets équipés d'un injecteur « jet rond » tel que décrit dans FR-A-3 009 688.

[0003] De manière connue, un pistolet à injecteur « jet rond » comprend un chapeau agencé coaxialement autour de l'injecteur et un passage annulaire d'éjection de produit qui est centré sur l'axe de pulvérisation et qui est délimité entre le chapeau et l'injecteur. Afin d'obtenir une pulvérisation fine sous forme de gouttelettes, le pistolet comprend un circuit d'air comprimé dit de pulvérisation, permettant d'expulser de l'air selon une direction axiale autour du jet de produit. Cet air dit de pulvérisation vient alors cisailier le jet de produit, ce qui permet d'atomiser le produit de revêtement sous forme de gouttelettes, dont la taille n'est pas homogène au sein du jet. A ce stade, le jet est très instable, c'est pourquoi le pistolet comprend parfois un second circuit d'air comprimé, appelé circuit d'air additionnel ou circuit d'air « vortex », permettant d'expulser de l'air comprimé autour du jet de produit selon une direction sensiblement orthoradiale par rapport à l'axe de pulvérisation. De cette manière, l'air est expulsé autour du jet de produit de manière tourbillonnaire, ce qui a pour effet de stabiliser le jet de produit. En outre, les gouttelettes du produit de revêtement sont confinées dans un volume conique.

[0004] L'angle du cône dans lequel est confiné le jet de produit est proportionnel à la largeur du jet de produit et donc au diamètre de l'impact à une distance d'application donnée. L'angle du cône peut être ajusté en modifiant le débit et/ou la pression de l'air circulant dans le circuit d'air « vortex ». Le peintre peut alors régler la dimension de l'impact sur la pièce à revêtir en fonction de la géométrie de celle-ci. Par exemple, le peintre a besoin d'un impact plus large pour une pièce de grande envergure, comme une cabine de camion, que pour un rétroviseur.

[0005] Pour obtenir une pulvérisation fine et un bon aspect esthétique du revêtement, la pression de l'air de pulvérisation est choisie relativement élevée, d'autant plus lorsque le produit à pulvériser est visqueux. Cependant, cela provoque un phénomène « d'overspray » qui se traduit par une projection de produit en dehors de

l'impact désiré et donc par une géométrie d'impact mal définie, c'est pourquoi cette technique n'est pas utilisable pour des produits très visqueux, par exemple dont la viscosité est supérieure à 120 centipoises. En outre, le flux d'air additionnel dit « vortex » est d'autant moins efficace que la pression d'air de pulvérisation est élevée. Il y a alors une surconsommation d'air comprimé dans le circuit additionnel.

[0006] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un procédé permettant de fabriquer un pistolet capable de projeter un produit de revêtement avec un impact bien défini et bon aspect esthétique, sans avoir recours à de l'air comprimé sous haute pression dans le circuit d'air de pulvérisation.

[0007] A cet effet l'invention concerne un procédé de fabrication d'un pistolet pour l'application d'un produit de revêtement, ce pistolet comprenant un injecteur pour pulvériser un jet rond selon un axe de pulvérisation et un chapeau agencé coaxialement autour de l'injecteur, ce chapeau étant prévu pour former une lame d'air autour du jet. Conformément à l'invention, ce procédé comprend une étape a) consistant à dimensionner une cote de dépassement axial de l'injecteur par rapport au chapeau en fonction du diamètre de l'injecteur.

[0008] Il a été prouvé expérimentalement que la valeur de la cote de dépassement axial de l'injecteur par rapport au chapeau a une influence sur la définition de l'impact, pour un diamètre d'injecteur donné. Ainsi, un pistolet mal calibré, c'est-à-dire pour lequel la cote de dépassement axial de l'injecteur par rapport au chapeau est mal dimensionnée, ne permet pas d'appliquer un revêtement ayant un bon aspect esthétique. Pour compenser ce défaut, on a tendance à utiliser de l'air comprimé sous haute pression dans le circuit d'air de pulvérisation, ce qui provoque le phénomène « d'overspray » mentionné ci-dessus. En revanche, le pistolet fabriqué selon le procédé conformément à l'invention permet d'obtenir un impact bien défini sans utiliser beaucoup d'air de pulvérisation. L'impact est bien défini car il n'y a pas ou peu de phénomène « d'overspray » découlant d'une utilisation d'air comprimé sous haute pression dans le circuit d'air de pulvérisation. Cela permet donc de consommer moins d'air comprimé dans le circuit d'air de pulvérisation et il devient possible de pulvériser des produits particulièrement visqueux, par exemple des produits dont la viscosité atteint 160 centipoises. En outre, comme l'impact est bien défini, il y a moins de salissures et donc moins de nettoyage à effectuer. Par ailleurs, le flux d'air additionnel conserve son efficacité pour le réglage du diamètre de l'impact et la stabilisation du jet de produit.

[0009] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires, le procédé inclut au moins l'une des caractéristiques suivantes, lesquelles peuvent être prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- A l'étape a), la cote de dépassement est sélectionnée sur un intervalle délimité entre une cote minima-

le et une cote maximale déterminées expérimentalement en fonction du diamètre de l'injecteur ;

- A l'étape a), la cote de dépassement est déterminée en fonction de la largeur du jet à obtenir ;
- A l'étape a), la cote de dépassement est choisie d'autant plus faible que le jet à obtenir est large ;
- Le rapport entre la cote de dépassement et le diamètre de l'injecteur est sélectionné dans une surface définie entre un premier tronçon de pente nulle, un deuxième tronçon de pente négative, un troisième tronçon de pente négative et inférieure, en valeur absolue, à la pente du deuxième tronçon, un quatrième tronçon de pente nulle, un cinquième tronçon vertical, correspondant à une valeur limite supérieure pour le diamètre de l'injecteur, un sixième tronçon de pente négative, un septième tronçon de pente négative, et inférieure, en valeur absolue, à la pente du sixième tronçon, un huitième tronçon de pente nulle et un neuvième tronçon vertical, correspondant à une valeur limite inférieure pour le diamètre de l'injecteur.

[0010] L'invention concerne également un pistolet d'application d'un produit de revêtement, comprenant un injecteur pour projeter un jet rond selon un axe de pulvérisation, et un chapeau agencé coaxialement autour de l'injecteur, prévu pour former une lame d'air autour du jet. Conformément à l'invention, l'injecteur dépasse axialement par rapport au chapeau, alors que la cote de dépassement axial de l'injecteur par rapport au chapeau peut être réglée entre une valeur minimale et une valeur maximale déterminées en fonction du diamètre de l'injecteur.

[0011] La valeur de la cote de dépassement axial de l'injecteur par rapport au chapeau a également une influence sur le diamètre de l'impact pour un injecteur « jet rond ». Grâce au nouveau pistolet, il est donc possible d'ajuster le diamètre de l'impact du jet pulvérisé par le pistolet sans modifier le débit et/ou la pression de l'air circulant dans le circuit d'air additionnel, ce qui permet de limiter la consommation en air comprimé. L'air comprimé circulant dans le circuit d'air additionnel a alors un débit minimal pour stabiliser le jet de produit.

[0012] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires, le pistolet inclut au moins l'une des caractéristiques suivantes, lesquelles peuvent être prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- Le chapeau est mobile axialement en translation par rapport à un corps du pistolet.
- Le pistolet comprend des moyens pour déplacer automatiquement le chapeau en translation par rapport à l'injecteur.
- Le chapeau est vissé sur une douille immobile du pistolet, le réglage de la cote étant effectuée par vissage ou dévissage du chapeau autour de l'axe de pulvérisation ;
- Le pistolet comprend des moyens pour visser et dé-

visser automatiquement le chapeau.- Les moyens comprennent un moteur, un pignon apte à être entraîné en rotation par le moteur et une roue dentée engrenée avec le pignon et solidaire en rotation avec le chapeau ;

- Le chapeau délimite une chambre, dans laquelle débouchent au moins un passage d'air dirigé axialement et au moins un passage d'air dirigé selon une direction sensiblement orthoradiale par rapport à l'axe de pulvérisation ;

[0013] L'invention et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de quatre modes de réalisation d'un pistolet fabriqué selon le procédé objet de l'invention et d'un pistolet conforme à son principe, cette description étant donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un pistolet d'application d'un produit de revêtement fabriqué selon une procédé conforme à l'invention,
- la figure 2 est une coupe partielle selon la ligne II-II à la figure 1,
- la figure 3 est une coupe partielle dans un plan perpendiculaire au plan de la figure 2,
- la figure 4 est un graphique représentant une aire pour la sélection d'une cote de dépassement d'un injecteur par rapport à un chapeau du pistolet de la figure 1, en fonction du diamètre extérieur de l'injecteur, et
- la figure 5 est un schéma en coupe d'une tête de pulvérisation appartenant à un pistolet conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 correspond à la tête de pulvérisation de la figure 5 vue de l'extérieur,
- la figure 7 est un schéma en coupe d'une tête de pulvérisation appartenant à un pistolet conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 8 correspond à la tête de pulvérisation de la figure 7 vue de l'extérieur,
- la figure 9 est un schéma en coupe d'une tête de pulvérisation appartenant à un pistolet conforme à un quatrième mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 10 correspond à la tête de pulvérisation de la figure 9 vue de l'extérieur.

[0014] Sur les figures 1 à 3 est représenté un pistolet 2 d'application d'un produit de revêtement. Dans l'exemple, le produit de revêtement est de la peinture, sous forme de poudre ou liquide. En variante, il peut s'agir d'un vernis, d'un solvant, d'une encre, ou encore d'un lubrifiant comme de l'huile.

[0015] Le pistolet 2 comprend un tuyau 4 d'alimentation en produit, un tuyau 8 d'alimentation en air comprimé et un câble électrique 6 pour charger le produit électrostatiquement. Le pistolet 2 comprend également une tête de pulvérisation 10, qui est mieux représentée sur les

coupes des figures 2 et 3.

[0016] Comme visible à la figure 2, la tête de pulvérisation 10 comprend un injecteur 12 pour pulvériser un jet de produit selon un axe de pulvérisation X-X'. L'injecteur 12 est formé par deux pièces coaxiales 12a et 12b qui délimitent entre elles un passage annulaire d'éjection de produit. Ainsi, l'injecteur 12 est conformé pour obtenir un impact de forme circulaire. La forme de l'impact peut être un disque ou un anneau en fonction de la pression du jet. L'injecteur 12 est donc un injecteur «jet rond». D désigne le diamètre extérieur de l'injecteur 12.

[0017] Dans la suite de la description, une direction avant désigne une direction axiale, c'est-à-dire parallèle à l'axe X-X', orientée dans le sens de la pulvérisation, alors qu'une direction arrière désigne une direction axiale orientée dans le sens opposé à la pulvérisation. Par exemple, sur les figures 2 et 3, l'avant désigne une direction horizontale tournée vers la gauche.

[0018] L'injecteur 12 est monté sur un porte-injecteur 13 qui est disposé à l'arrière par rapport à l'injecteur 12. Le porte-injecteur 13 comprend deux parties coaxiales qui sont d'un seul tenant.

[0019] Le pistolet 2 comprend un circuit d'air comprimé dit de pulvérisation et un circuit d'air comprimé dit additionnel ou « vortex ». Ces deux circuits cheminent à travers un corps 20 disposé à l'arrière de la tête de pulvérisation 10 et débouchent dans une chambre V14 de formation d'une lame d'air autour du jet de produit. Cette chambre V14 permet donc le mélange de l'air circulant dans le circuit d'air de pulvérisation et de l'air circulant dans le circuit d'air additionnel. Cette chambre V14 est délimitée entre la partie coaxiale interne du porte injecteur 13 et un chapeau 14 agencé coaxialement autour de l'injecteur 12. L'extrémité avant de l'injecteur 12 dépasse axialement par rapport à la surface d'extrémité avant du chapeau 14 sur une distance d, appelée cote de dépassement axial de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14.

[0020] Le chapeau 14 comprend une surface intérieure S14 guidant l'air comprimé vers la sortie, c'est-à-dire autour de l'injecteur 12. Cette surface S14 est tronconique et converge, par rapport à l'axe de pulvérisation X-X' et dans le sens de la pulvérisation, avec un angle de convergence A14 compris entre 15° et 60°, notamment égal à 54°.

[0021] Le porte-injecteur 13 est vissé sur un bloc 16 qui est immobilisé axialement par rapport au corps arrière 20 au moyen d'une bague extérieure de serrage 24. Cette bague 24 est vissée sur le corps arrière 20 et est liée en translation avec le bloc 16 par coopération axiale entre un rebord annulaire d'extrémité appartenant à la bague 24 et un épaulement radial externe du bloc 16.

[0022] Un pointeau 18 fabriqué dans un alliage métallique inoxydable est mobile axialement à l'intérieur du corps 20 et à l'intérieur du bloc 16 au contact d'un siège 26 logé dans le bloc 16 afin de couper sélectivement l'alimentation de l'injecteur 12 en produit de revêtement. Le pointeau 18 peut être aussi connu sous le nom

d'aiguille. Dans la configuration de la figure 2, l'aiguille 18 est au contact du siège 26, coupant ainsi l'alimentation de l'injecteur 12 en produit de revêtement. Le pistolet 2 comprend un organe 40 de guidage de l'aiguille 18 en translation selon l'axe X-X'. Cet organe de guidage est un coussinet 40 qui est logé en partie à l'intérieur du bloc 16 et en partie à l'intérieur du corps 20.

[0023] Le chapeau 14 est immobilisé par rapport au corps 20 au moyen d'une bague extérieure de verrouillage 22. Cette bague 22 est vissée sur le corps 20 et est liée en translation avec le chapeau 14 par coopération entre une lèvre radiale interne de la bague 22 et un rebord radial extérieur du chapeau 14. Plus précisément, la bague 22 est vissée autour du corps 20 jusqu'à placer le chapeau 14 dans une position serrée, ou nominale, dans laquelle il ne bouge plus par rapport au corps 20. Dans la position serrée, la cote d de dépassement axial de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14 est fixe. Il n'est alors pas possible de régler la cote d, c'est-à-dire desserrer la bague 22, car le chapeau 14 présenterait alors un jeu axial nuisible au fonctionnement du pistolet 2.

[0024] Le circuit d'air de pulvérisation comprend un conduit 200 cheminant à travers le corps 20, des trous axiaux 160 traversant le bloc 16 et des trous axiaux 130 traversant le porte-injecteur 13. Les trous axiaux 130 débouchent dans la chambre de mélange V14. L'air comprimé parvient alors dans la chambre V14 avec une direction sensiblement axiale, c'est pourquoi on parle d'un flux air « droit ». Le trajet du flux d'air « droit » à travers la tête de pulvérisation 10 est représenté par les flèches F3 à la figure 2.

[0025] Le circuit d'air additionnel comprend un conduit 202 cheminant à travers le corps 20, puis entre la bague 22 et la bague 24 puis autour du porte-injecteur 13. La partie coaxiale externe du porte-injecteur 13 délimite des trous traversants 134 qui débouchent à l'intérieur de la chambre de mélange V14. L'un de ces trous 134 est représenté en pointillés à la figure 2 pour faciliter son repérage. Les trous 134 s'étendent dans un plan perpendiculaire à l'axe de pulvérisation X-X', selon une direction sensiblement orthoradiale par rapport à l'axe de pulvérisation X-X', c'est-à-dire selon une direction tangentielle par rapport à un cercle centré sur l'axe X-X'. Ainsi, l'air circulant dans le circuit d'air additionnel forme un flux d'air rotationnel dans la chambre de mélange V14, c'est pourquoi on parle d'un flux d'air « vortex ». Le trajet du flux d'air « vortex » à travers la tête de pulvérisation 10 est représenté par les flèches F2 à la figure 2.

[0026] Ainsi, l'air comprimé formant la lame d'air extérieur entre le chapeau 14 et l'injecteur 12 et résultant du mélange du flux d'air « droit » avec le flux d'air « vortex » est dirigé suivant une direction hélicoïdale autour de l'axe de pulvérisation X-X', c'est-à-dire tourbillonnaire. Le flux d'air droit permet de cisailier le jet de peinture extérieurement, ce qui permet une atomisation sous forme de fines gouttelettes. Le flux d'air « vortex » entraîne le jet de produit en rotation autour de l'axe de pulvérisation X-X', ce qui a pour effet de stabiliser le jet. Le jet est en

autre confiné dans un volume conique. Le flux d'air « vortex » détermine également le diamètre de l'impact du pistolet, c'est-à-dire la largeur du jet. Ainsi, le diamètre de l'impact formé par le jet peut être ajusté en modifiant le débit et/ou la pression du flux d'air « vortex ».

[0027] Comme visible à la figure 3, le corps arrière 20 délimite un conduit 204 pour le passage du produit de revêtement. Ce conduit 204 se prolonge par un conduit délimité dans le bloc 16, qui débouche dans une chambre entourant l'aiguille 18. Dans la configuration de la figure 3, l'aiguille 18 est en recul par rapport au siège 26, c'est-à-dire que l'aiguille 18 est dans une position ouverte où elle ne s'oppose pas au passage du produit en direction de l'injecteur 12. Le produit de revêtement circule alors à l'intérieur de l'injecteur 12, notamment entre les parties coaxiales 12a et 12b de l'injecteur 12, et est éjecté de la tête de pulvérisation 10 à travers le passage annulaire délimité entre les parties 12a et 12b. Le trajet du produit de revêtement à travers la tête de pulvérisation 10 est représenté par les flèches F1 à la figure 3.

[0028] Le pistolet est un pistolet d'application électrostatique, c'est-à-dire qu'il comprend des moyens pour charger électrostatiquement le produit de revêtement avant qu'il soit pulvérisé. La pièce à revêtir est reliée à la masse, ce qui génère des forces électrostatiques permettant de guider les gouttelettes de produit chargées électrostatiquement vers la pièce. Les moyens pour charger les gouttelettes électrostatiquement sont partiellement représentés à la figure 3. Ces moyens incluent un bloc haute-tension 38 alimenté par le câble 6, une première résistance métallique 36 connectée au bloc haute-tension 38 et une deuxième résistance en carbone 28 agencée en série avec la résistance 36. La connexion électrique entre les résistances 28 et 36 est assurée par un contact électrique 37. La résistance 28 comporte une tige conductrice 30 qui est en contact avec une rondelle métallique 32, dans l'exemple en laiton, d'appui d'un ressort métallique 34. Le ressort 34 est un conducteur en forme de spirale interposé axialement entre la rondelle 32 et la partie coaxiale interne 12a de l'injecteur 12, c'est-à-dire qu'il s'étend dans le passage du produit de revêtement. La rondelle métallique 32 est logée dans un évidement du bloc 12. Le ressort 34 se prolonge, à l'avant, par un fil métallique 340 qui traverse la partie coaxiale interne 12a de l'injecteur 12.

[0029] Le bloc haute-tension 38 permet donc de mettre le ressort 34 sous tension. Le milieu environnant du ressort 34, c'est-à-dire l'air entourant le ressort 34, est alors ionisé : c'est l'effet Corona. Le fil métallique 340 permet d'accentuer justement cet effet Corona. Les ions générés par effet Corona viennent se coller sur les gouttes de peinture circulant à l'intérieur de l'injecteur 12, ce qui a pour effet de calibrer la taille des gouttes : chaque goutte présente alors sensiblement la même taille. A titre d'exemple, il y a environ 6000 ions par goutte de peinture.

[0030] Les ions en surplus, c'est-à-dire les ions qui ne se sont pas collés sur les gouttes de peinture, sont déchargés à travers l'aiguille 18 vers la terre. Il n'y a donc

pas d'accumulation des charges électriques comme dans un condensateur, ce qui permet de limiter le risque d'électrocution et d'incendie.

[0031] Toutefois, le pistolet 2 comprend un système pour absorber l'énergie électrique en cas d'étincelle. Ce système comprend la résistance 28, qui est prévue pour absorber par effet Joule la quasi-totalité de l'énergie électrique générée en cas d'étincelle et la résistance métallique 36, qui forme une barrière de sécurité supplémentaire dans le cas où la résistance en carbone 28 n'absorberait pas toute l'énergie électrique.

[0032] Le pistolet 2 des figures 1 à 3 est fabriqué suivant un procédé conforme à l'invention. Ce procédé inclut une étape de dimensionnement de la cote d de dépassement axial de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14.

[0033] La cote d a en effet une influence sur la définition de l'impact et sur l'aspect esthétique du revêtement. Plus précisément, pour obtenir un impact bien défini et un bon aspect esthétique pour le revêtement, la cote d doit être sélectionnée, pour chaque diamètre extérieur D de l'injecteur 12 sur un intervalle l délimité entre une cote minimale dmin et une cote maximale dmax déterminées expérimentalement en fonction de ce diamètre. A titre d'exemple, les cotes dmin et dmax pour un diamètre D d'environ 9 mm sont pointées à la figure 4. La détermination de ces cotes minimale et maximale pour différents diamètres d'injecteur donne des courbes, lesquelles sont représentées sur le graphique de la figure 4. Comme visible sur cette figure, le diamètre D de l'injecteur 12 est échelonné entre environ 4 mm et 19 mm. Au-delà de 19 mm, on obtient un jet creux plutôt qu'un jet rond.

[0034] Sur la figure 4, la courbe en traits interrompus représente la cote de dépassement minimal dmin en fonction du diamètre D de l'injecteur 12 et la courbe en trait plein représente la cote de dépassement maximal dmax en fonction du diamètre D de l'injecteur 12. Ces deux courbes délimitent une aire pour sélectionner la cote d. Cette aire est hachurée sur la figure 4 pour une meilleure visualisation. Lorsque la cote d est choisie en dehors de cette aire, le revêtement appliqué présente un moins bon aspect esthétique. La courbe de la cote de dépassement maximal dmax comprend un premier tronçon T1 de pente nulle, pour un diamètre D compris entre 4 et 5 mm environ, un deuxième tronçon T2 de pente négative, pour un diamètre D compris entre 5 et 8 mm environ, un troisième tronçon T3 de pente négative plus faible, en valeur absolue, que celle du tronçon T2, pour un diamètre D compris entre 8 mm et 14 mm environ et un quatrième tronçon T4 de pente nulle pour un diamètre D compris entre 14 mm et 19 mm environ.

[0035] La courbe de la cote de dépassement minimal dmin comprend un premier tronçon T1' de pente nulle, pour un diamètre d'injecteur D compris entre 4 mm et 6 mm environ, un deuxième tronçon T2' de pente négative, pour un diamètre d'injecteur compris entre 6 mm et 12 mm environ et un troisième tronçon T3' de pente négative plus élevée, en valeur absolue, que celle du deuxième tronçon T2', pour un diamètre D compris entre 12 mm et

19 mm environ. L'aire est délimitée entre les tronçons T1, T2, T3 et les tronçons T1', T2' et T3' d'une part, et entre deux tronçons verticaux T5 et T6 d'autre part. Les tronçons T5 et T6 sont des tronçons de pente infinie, qui correspondent respectivement aux valeurs limites maximale et minimale pour le diamètre D de l'injecteur 12. Le rapport entre la cote d et le diamètre D est sélectionné dans cette aire.

[0036] En d'autres termes, le rapport d/D est sélectionné, pour D compris entre 4 et 19 mm, avec une valeur correspondant à la surface hachurée à la figure 4, qui est définie entre les tronçons mentionnés ci-dessus.

[0037] Ainsi, un pistolet fabriqué grâce au procédé conforme à l'invention permet d'obtenir un bon aspect esthétique du revêtement sans utiliser beaucoup d'air de pulvérisation. L'impact est bien défini car il n'y a pas ou peu de phénomène « d'overspray » lié à la pression de l'air circulant dans le circuit. Cela permet de réduire du quart, voire de moitié, la quantité d'air comprimé utilisée par rapport à un pistolet où la cote d est mal définie ou mal réglée et où il est nécessaire de compenser ce mauvais réglage par une surconsommation d'air de pulvérisation. En outre, comme l'impact est bien défini, il y a moins de salissures et donc moins de nettoyage. A titre d'exemple, un nettoyage deux fois, voire quatre fois moins fréquent est suffisant. Il en résulte également une économie allant de 5% à 20% sur la quantité de produit de revêtement utilisée. Enfin, un faible débit d'air « vortex » permet de stabiliser le jet et de régler la dimension de l'impact car l'efficacité du flux d'air « vortex » n'est pas altérée par une forte pression de l'air de pulvérisation. Par ailleurs, la cote de dépassement d est déterminée en fonction de la largeur du jet à obtenir, c'est-à-dire du diamètre d'impact désiré. Plus précisément, la cote d est choisie d'autant plus faible que le jet à obtenir est large, et inversement.

[0038] Sur la figure 5 est représentée schématiquement une tête de pulvérisation 10 pour un pistolet d'application d'un produit de revêtement plus perfectionné que celui des figures 1 à 3. Dans la suite de la description, les éléments analogues à ceux du pistolet illustré aux figures 1 à 3 conservent leur référence numérique, alors que les autres éléments portent d'autres références numériques. Par souci de concision, seules les différences par rapport au mode de réalisation des figures 1 à 3 sont mentionnées ci-dessous.

[0039] La cote d a également une influence sur le diamètre de l'impact rond appliqué sur une pièce. Plus précisément, le diamètre de l'impact est l'autant plus large que la cote d est choisie faible.

[0040] Le pistolet de la figure 5 se distingue de celui représenté aux figures 1 à 3 en ce que la valeur de la cote d de dépassement axial de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14 peut être réglée par le peintre. Avantageusement, le réglage de la cote d peut être effectué uniquement entre deux valeurs : une cote minimale dmin et une cote maximale dmax, comme envisagé ci-dessus.

[0041] Dans l'exemple, une douille 19 comportant, sur

sa surface extérieure, un filetage carré 190, est immobilisée par rapport au corps 20 au moyen d'une bague de serrage 22, qui est vissée à demeure autour du corps 20 et qui est liée en translation avec la bague 22 par coopération entre une collerette extérieure de la douille 19 et une lèvre intérieure de la bague 22. Le chapeau 14 comprend des rainures 141 complémentaires du filetage carré 190 de la douille 19. Le chapeau 14 peut donc être plus ou moins vissé autour de la douille immobile 19, en fonction de la cote d désirée. Il est donc possible de régler la cote d en fonction du diamètre de l'impact désiré, et ceci sans nuire au bon fonctionnement du pistolet. Avantageusement, le filetage carré 190 de la douille 19 est dimensionné pour de déplacer le chapeau 14, selon l'axe X-X', entre une position reculée et une position avancée. En position avancée, la cote de dépassement axial d de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14 correspond à la cote minimale admissible dmin, alors qu'en position reculée, la cote d correspond à la cote maximale admissible dmax. Ainsi, le peintre ne risque pas de faire fonctionner le pistolet en mode dégradé en sélectionnant une cote inférieure à la cote minimale admissible, dmin, ou supérieure à la cote maximale admissible, dmax.

[0042] Ainsi, pour augmenter la largeur de l'impact, le peintre dévisse le chapeau 14 pour réduire la cote d et pour réduire la dimension de l'impact, le peintre visse le chapeau 14 pour augmenter la cote d de dépassement de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14. La dimension de l'impact peut alors être réglée sans l'aide d'un jet d'air additionnel dit « vortex ».

[0043] Le procédé de fabrication du pistolet de la figure 5 comprend avantageusement une étape consistant à régler la cote d, ainsi que les cotes minimale et maximale dmin et dmax.

[0044] Sur les figures 7 et 8 est représenté un troisième mode de réalisation de l'invention. Dans la suite de la description, les éléments analogues à ceux du pistolet illustré aux figures 5 et 6 conservent leur référence numérique, alors que les autres éléments portent d'autres références numériques. Par souci de concision, seules les différences par rapport au mode de réalisation des figures 5 et 6 sont mentionnées ci-dessous.

[0045] Le pistolet des figures 7 et 8 diffère de celui des figures 5 et 6 en ce que le réglage de la cote d est effectuée de manière automatique, et non plus manuelle. En effet, la tête de pulvérisation comprend des moyens de réglage automatique de la cote d de dépassement de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14. Ces moyens comprennent un moteur M monté sur la surface extérieure du corps 20, un pignon 50 entraîné par le moteur M au moyen d'un arbre de transmission 52 et une roue dentée 54, qui est en engrenage avec le pignon 50 et qui est solidaire en rotation avec le chapeau 14. Ainsi, la rotation du moteur M entraîne automatiquement la rotation du chapeau 14 et le déplacement du chapeau 14 parallèlement à l'axe X-X'.

[0046] Avantageusement, le moteur M est un moteur pneumatique, mais il peut également s'agir d'un moteur

électrique, par exemple un moteur pas-à-pas.

[0047] Par ailleurs, une règlette 56 inscrite sur la surface extérieure du chapeau 14 permet au peintre de connaître la valeur de la cote d de dépassement de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14. Cette règlette s'étend de manière périphérique autour de l'axe de pulvérisation X-X'.

[0048] Sur les figures 9 et 10 est représenté un quatrième mode de réalisation de l'invention. Dans la suite de la description, les éléments analogues à ceux du pistolet illustré aux figures 7 et 8 conservent leur référence numérique, alors que les autres éléments portent d'autres références numériques. Par souci de concision, seules les différences par rapport au mode de réalisation des figures 7 et 8 sont mentionnées ci-dessous.

[0049] Le pistolet conforme au quatrième mode de réalisation se distingue de celui du deuxième et du troisième mode de réalisation par le fait que le chapeau 14 est monté coulissant par rapport au corps 20 de la tête de pulvérisation 10. Plus précisément, le chapeau 14 peut être déplacé en translation selon l'axe de pulvérisation X-X' et est immobile en rotation autour de cet axe X-X'. Dans l'exemple, des billes 58 permettent de faire rouler le chapeau 14 autour du corps 20.

[0050] Le pistolet comprend des moyens pour déplacer automatiquement le chapeau 14 en translation par rapport à l'injecteur 12. Ces moyens incluent un vérin 60, qui est fixé sur la surface extérieure du corps 20. Ce vérin peut être du type pneumatique ou électrique et actionne une tige de vérin 62, laquelle est fixée par une de ses extrémités au chapeau 14.

[0051] Une règlette 56 est inscrite sur la surface extérieure du corps 20. Cette règlette 56 indique au peintre la valeur de la cote d sélectionnée. Cette règlette 56 forme des moyens extérieurs de repérage de la cote d avec laquelle l'injecteur 12 dépasse par rapport au chapeau 14.

[0052] Le pistolet automatique des figures 7 à 10 est conçu pour équiper une installation d'application automatique d'un produit de revêtement sur des pièces convoyées, comme des carrosseries de véhicule. Le diamètre de l'impact du pulvérisateur peut alors être réglé de manière numérique par un opérateur, par exemple en agissant sur un ordinateur, en fonction du gabarit de la pièce à revêtir.

[0053] Le diamètre de l'impact du pulvérisateur peut aussi être réglé de manière automatique, auquel cas l'installation comprend un détecteur de gabarit des pièces convoyées et une unité électronique de commande. Une telle installation est par exemple décrite dans FR1551330. L'unité électronique de commande ajuste alors la cote d de chaque pistolet en fonction du gabarit de la pièce et/ou de la position du pistolet sur sa trajectoire.

[0054] En variante non représentée, un autre système peut être utilisé pour régler la cote de dépassement d. En particulier, le système peut permettre de déplacer l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14.

[0055] En variante non représentée, applicable au quatrième mode de réalisation, le chapeau 14 est déplacé manuellement par rapport à l'injecteur 12, c'est-à-dire que le pistolet ne comprend pas de moyens pour déplacer automatiquement le chapeau 14. Le peintre manipule alors directement le chapeau 14 avec ses mains. Pour ce faire, le pistolet comprend des moyens pour bloquer le chapeau 14 en translation lorsque le peintre a atteint la valeur de cote d désirée. Ces moyens sont par exemple formés par un système à cliquet anti-retour.

[0056] En variante non représentée, l'intervalle I sur lequel est choisie la cote d est délimité entre une cote minimale dmin et une cote maximale dmax déterminées numériquement en fonction du diamètre D de l'injecteur 12.

[0057] Les caractéristiques des modes de réalisation et variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinées entre elles pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention. En particulier, le pistolet du mode de réalisation des figures 1 à 3 peut être modifié pour pouvoir régler la cote d de dépassement de l'injecteur 12 par rapport au chapeau 14, ceci de manière manuelle comme aux figures 5 et 6 ou de manière automatique comme aux figures 7 à 10.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un pistolet (2) pour l'application d'un produit de revêtement, ce pistolet comprenant un injecteur (12) pour pulvériser un jet rond selon un axe de pulvérisation (X-X') et un chapeau (14) agencé coaxialement autour de l'injecteur, ce chapeau étant prévu pour former une lame d'air autour du jet, ce procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape a) consistant à dimensionner une cote (d) de dépassement axial de l'injecteur (12) par rapport au chapeau (14) en fonction du diamètre (D) de l'injecteur.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, à l'étape a), la cote de dépassement (d) est sélectionnée sur un intervalle (I) délimité entre une cote minimale (dmin) et une cote maximale (dmax) déterminées expérimentalement en fonction du diamètre (D) de l'injecteur (12).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, à l'étape a), la cote de dépassement (d) est déterminée en fonction de la largeur du jet à obtenir.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, à l'étape a), la cote de dépassement (d) est choisie d'autant plus faible que le jet à obtenir est large.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes.

tes, **caractérisé en ce que** le rapport entre la cote de dépassement (d) et le diamètre (D) de l'injecteur est sélectionné dans une surface définie entre :

- un premier tronçon (T1) de pente nulle, 5
- un deuxième tronçon (T2) de pente négative,
- un troisième tronçon (T3) de pente négative et inférieure, en valeur absolue, à la pente du deuxième tronçon,
- un quatrième tronçon (T4) de pente nulle, 10
- un cinquième tronçon (T5) vertical, correspondant à une valeur limite supérieure pour le diamètre (D) de l'injecteur,
- un sixième tronçon (T3') de pente négative,
- un septième tronçon (T2') de pente négative, 15
- et inférieure, en valeur absolue, à la pente du sixième tronçon,
- un huitième tronçon (T1') de pente nulle, et
- un neuvième tronçon (T6) vertical, correspondant à une valeur limite inférieure pour le diamètre (D) de l'injecteur. 20

6. Pistolet (2) d'application d'un produit de revêtement, comprenant

25

- un injecteur (12) pour projeter un jet rond selon un axe de pulvérisation (X-X'),
- un chapeau (14) agencé coaxialement autour de l'injecteur, prévu pour former une lame d'air autour du jet, 30

caractérisé en ce que l'injecteur dépasse axialement par rapport au chapeau, et **en ce que** la cote (d) de dépassement axial de l'injecteur (12) par rapport au chapeau (14) peut être réglée entre une valeur minimale (dmin) et une valeur maximale (dmax) déterminées en fonction du diamètre (D) de l'injecteur (12). 35

7. Pistolet selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le chapeau (14) est mobile axialement en translation par rapport à un corps (20) du pistolet. 40

8. Pistolet selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le pistolet comprend des moyens (58, 60, 62) pour déplacer automatiquement le chapeau (14) en translation par rapport à l'injecteur (12). 45

9. Pistolet selon la revendication 6, caractérisé en ce que le chapeau (14) est vissé sur une douille (19) immobile du pistolet, le réglage de la cote (d) étant effectuée par vissage ou dévissage du chapeau (14) autour de l'axe de pulvérisation (X-X'). 50

10. Pistolet selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le pistolet comprend des moyens (M, 50, 52, 54) pour visser et dévisser automatiquement le chapeau (14). 55

11. Pistolet selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les moyens comprennent un moteur (M), un pignon (50) apte à être entraîné en rotation par le moteur et une roue dentée (54) engrenée avec le pignon et solidaire en rotation avec le chapeau (14).

12. Pistolet selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** le chapeau (14) délimite une chambre (V14), dans laquelle débouchent au moins un passage (130) d'air dirigé axialement et au moins un passage (134) d'air dirigé selon une direction sensiblement orthoradiale par rapport à l'axe de pulvérisation (X-X').

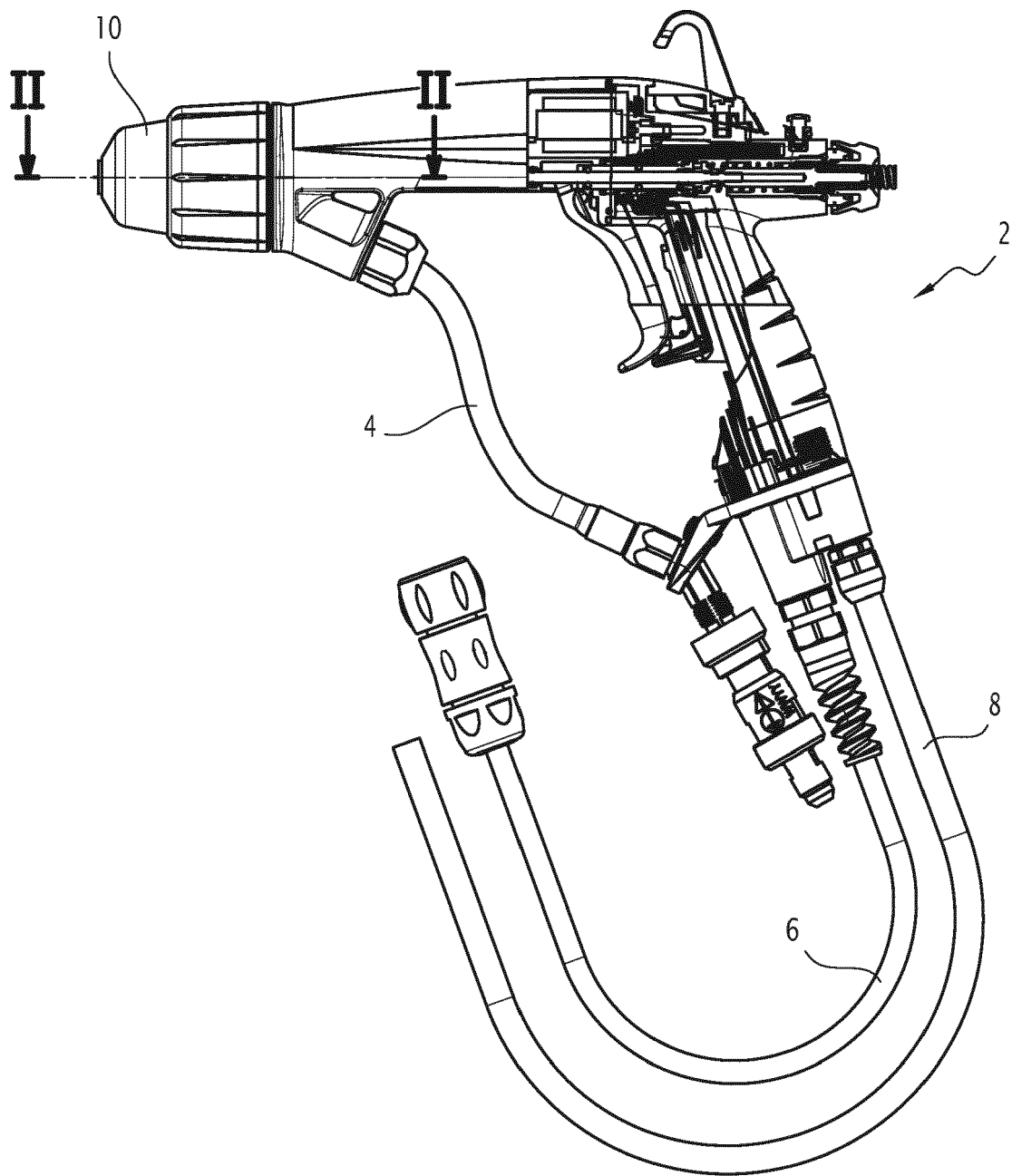


FIG.1

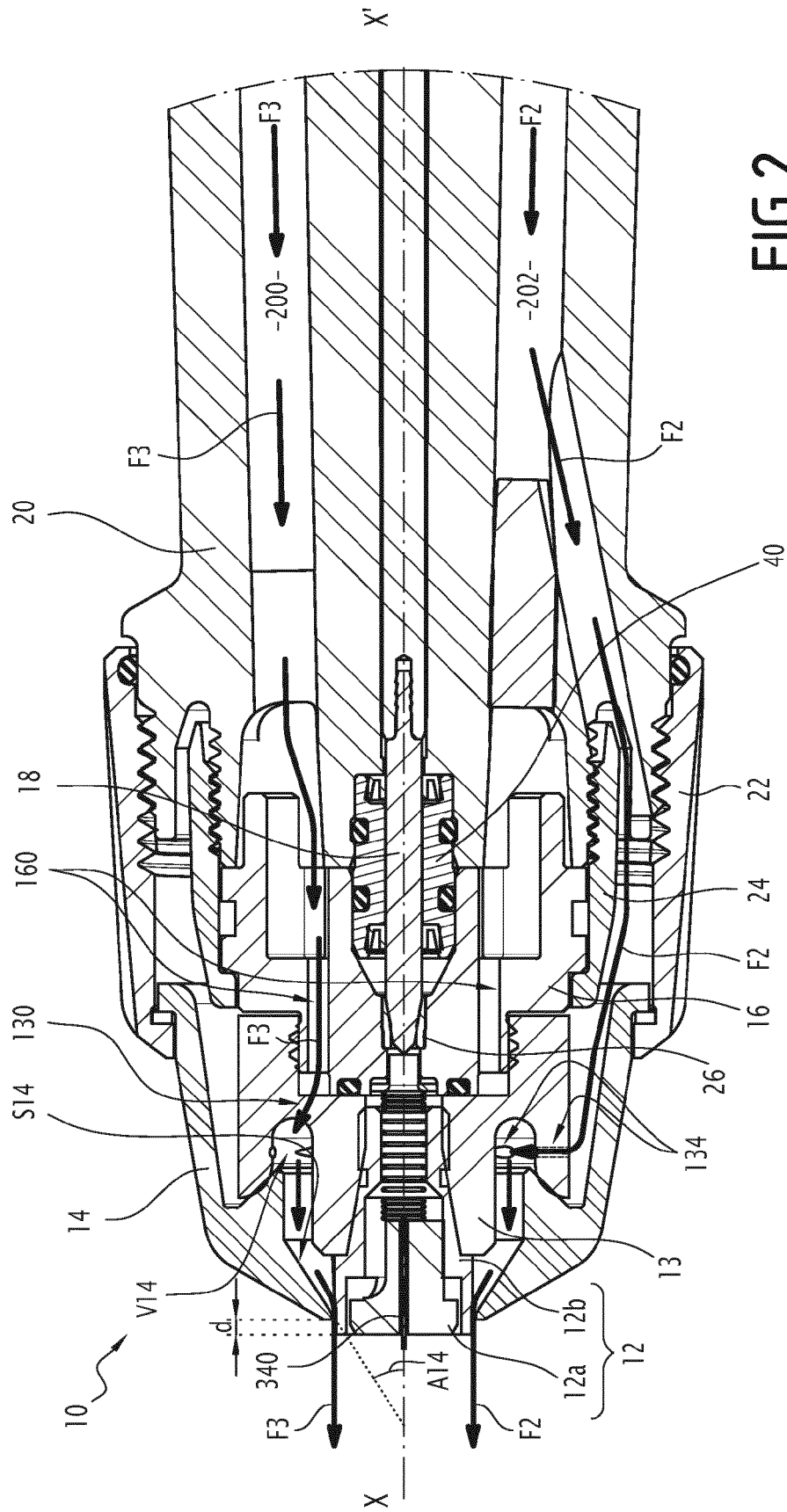


FIG. 2

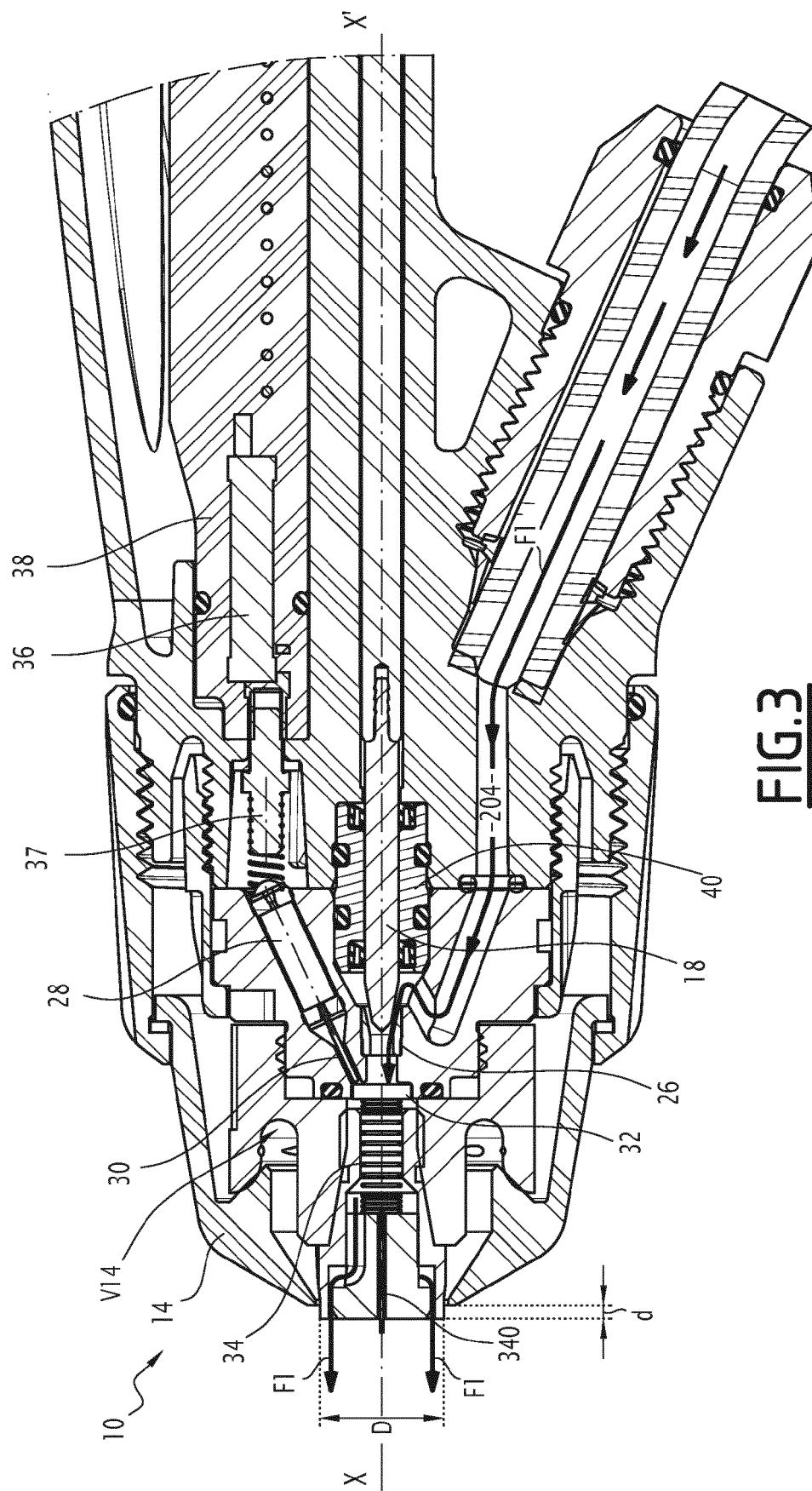


FIG. 3

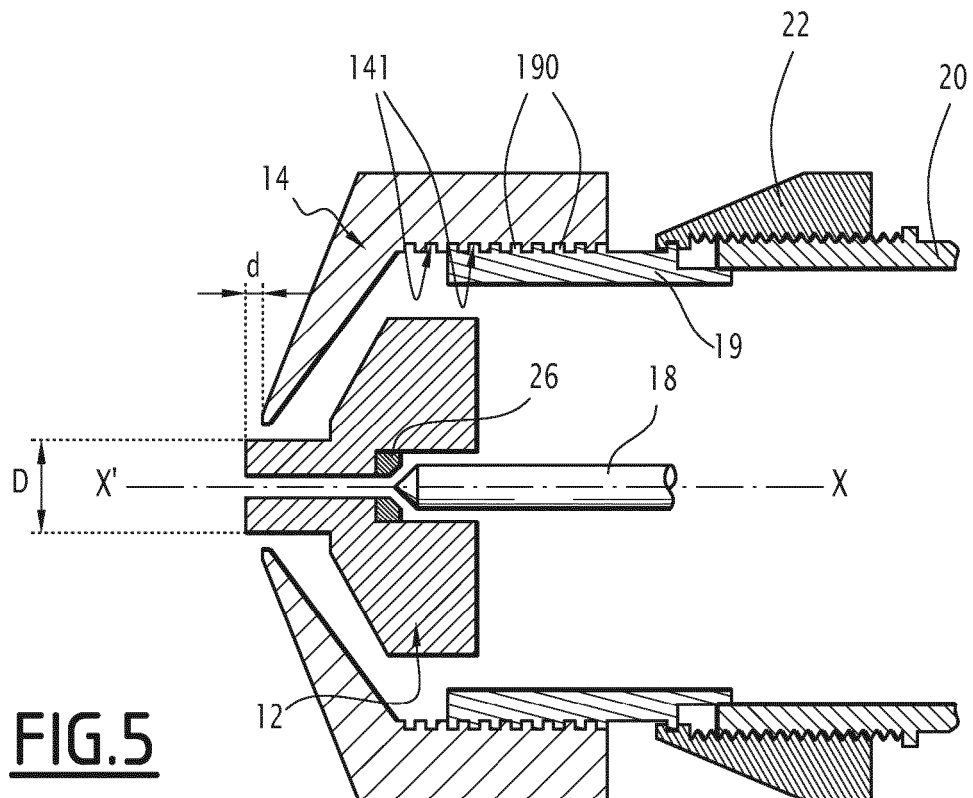
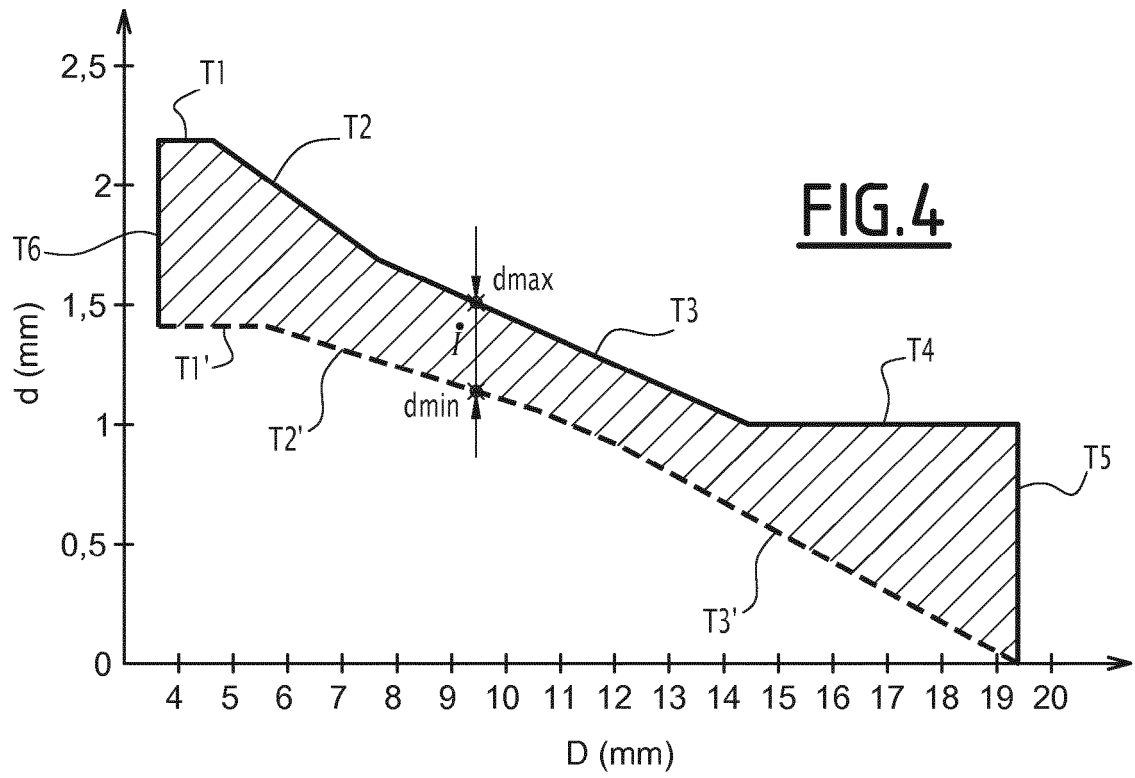
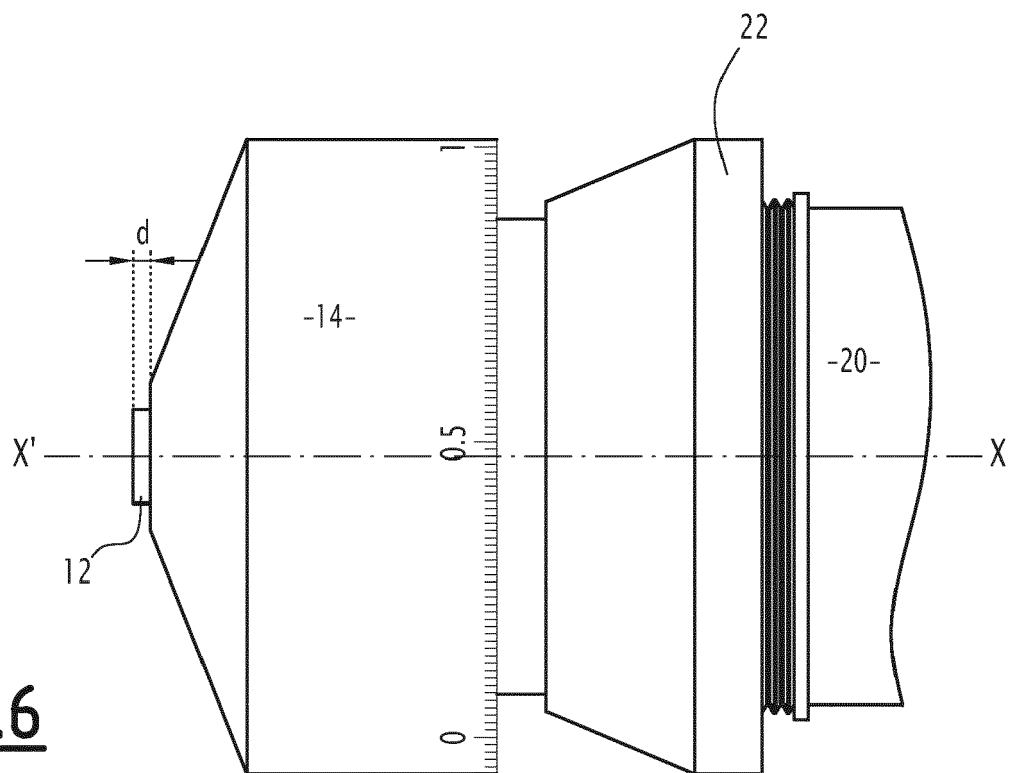
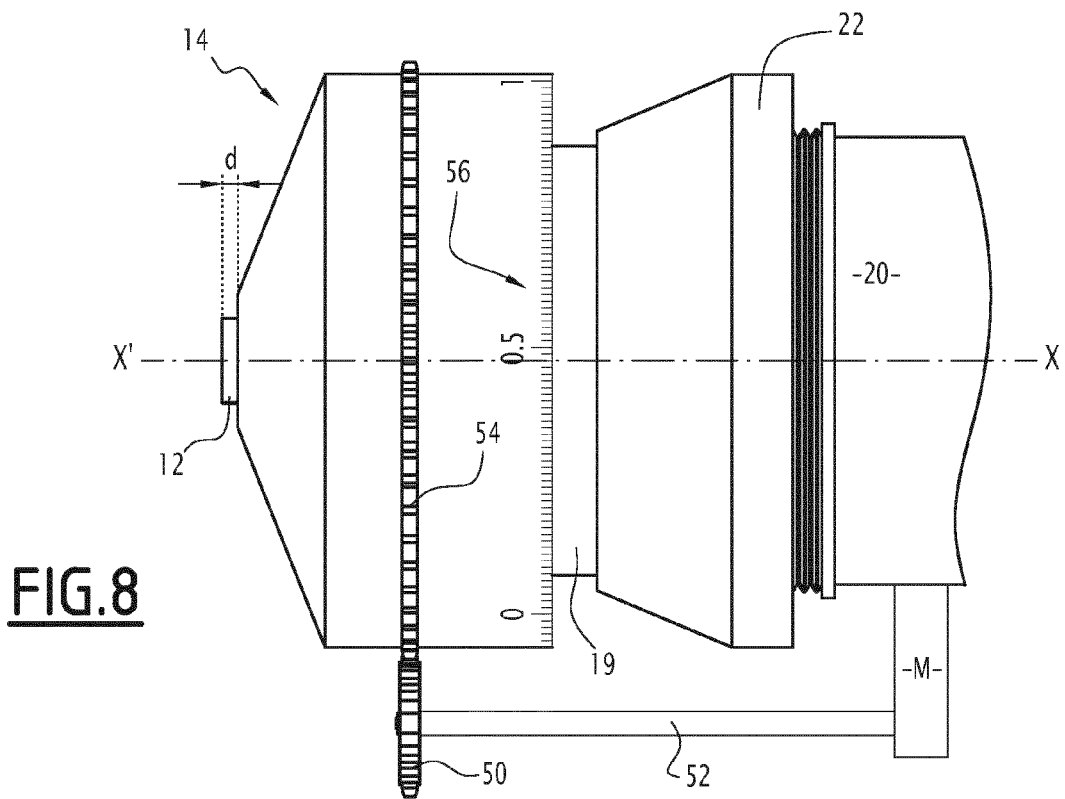
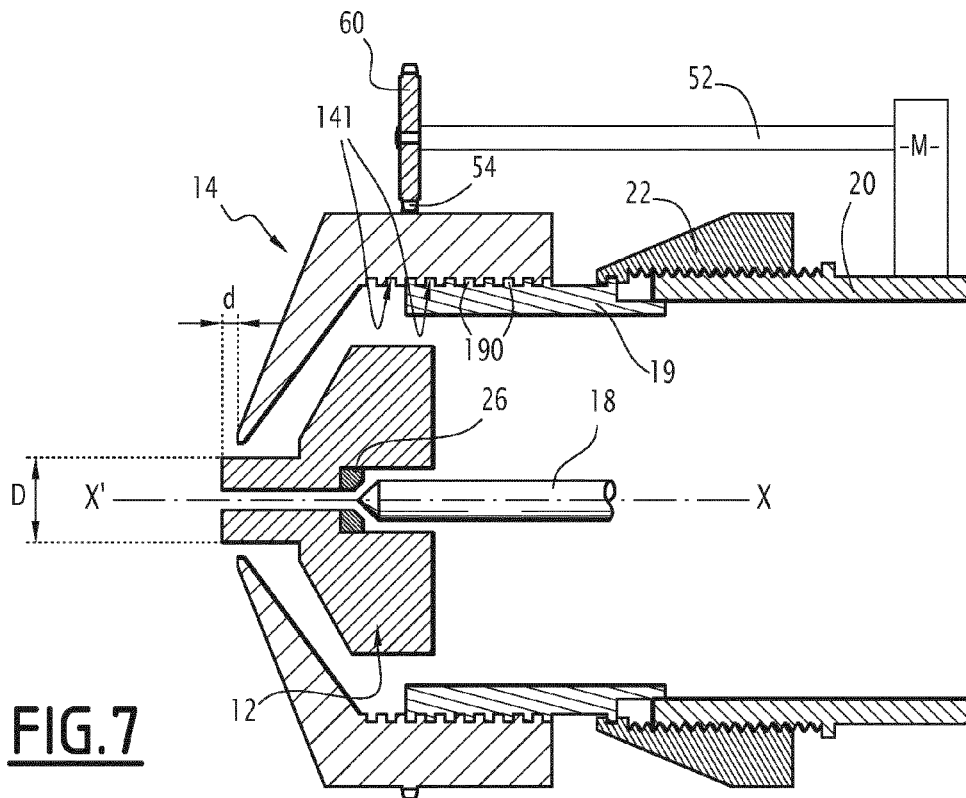


FIG.6





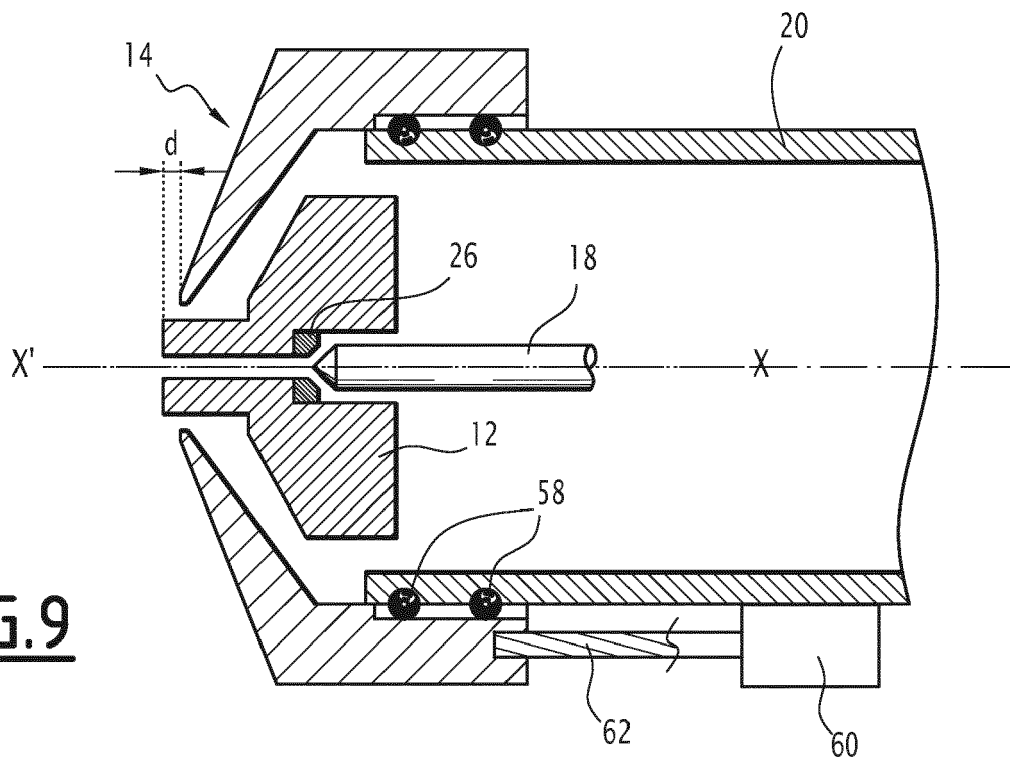


FIG. 9

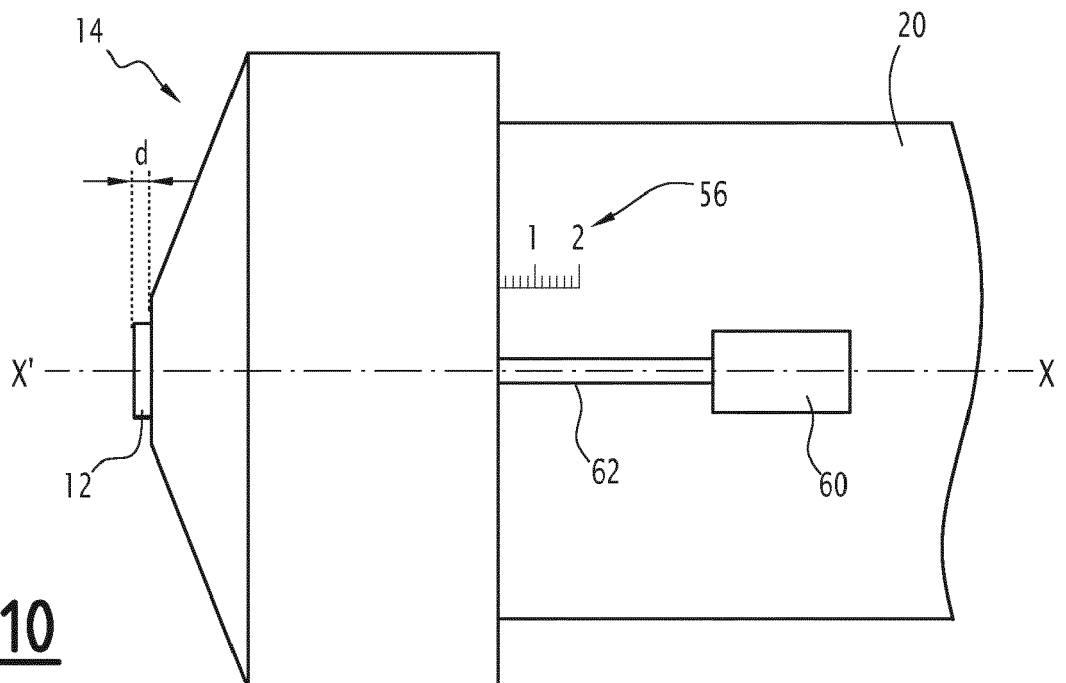


FIG. 10



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 19 2308

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 1 757 573 A (HEINRICH WALTER A) 6 mai 1930 (1930-05-06) * page 1, ligne 61 - page 2, ligne 105; figures 1-8 *	1,2,6,7,9	INV. B05B7/06 B05B7/08
X	FR 2 281 906 A1 (BING & GRONDAHL PORCELAINFAB [DK]) 12 mars 1976 (1976-03-12) * page 3, ligne 23 - page 4, ligne 19; figure *	1,2,5,6	ADD. B05B7/12 B05B12/00
X	US 5 540 385 A (GARLICK PAUL L [GB]) 30 juillet 1996 (1996-07-30) * colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 24; figures 3, 4 *	1,5	
X	EP 2 492 018 A1 (FREUND CORP [JP]) 29 août 2012 (2012-08-29) * alinéa [0044] - alinéa [0048]; figure 10 *	1,2,6	
A	WO 2004/035222 A2 (SPRAYING SYSTEMS CO [US]; HUFFMAN DAVID C [US]) 29 avril 2004 (2004-04-29) * alinéa [0017] - alinéa [0021]; figures 3-7 *	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 23 février 2017	Examineur Daintith, Edward
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 19 2308

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

23-02-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1757573 A	06-05-1930	AUCUN	
FR 2281906 A1	12-03-1976	DD 123444 A5 DE 2535585 A1 DK 427574 A FR 2281906 A1 GB 1522013 A IT 1041471 B	20-12-1976 04-03-1976 13-02-1976 12-03-1976 23-08-1978 10-01-1980
US 5540385 A	30-07-1996	AT 175897 T CA 2134910 A1 DE 69416085 D1 DE 69416085 T2 EP 0654305 A1 ES 2127356 T3 FI 945487 A GB 2283927 A JP 3908285 B2 JP H07194995 A NO 944453 A US 5540385 A	15-02-1999 23-05-1995 04-03-1999 02-06-1999 24-05-1995 16-04-1999 23-05-1995 24-05-1995 25-04-2007 01-08-1995 23-05-1995 30-07-1996
EP 2492018 A1	29-08-2012	CN 203018245 U EP 2492018 A1 JP 5737720 B2 US 2012234942 A1 WO 2011049081 A1	26-06-2013 29-08-2012 17-06-2015 20-09-2012 28-04-2011
WO 2004035222 A2	29-04-2004	AU 2003279969 A1 US 2006097070 A1 WO 2004035222 A2	04-05-2004 11-05-2006 29-04-2004

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 3009688 A [0002]
- FR 1551330 [0053]