



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.03.2018 Bulletin 2018/12

(51) Int Cl.:
B05B 1/30 (2006.01) **B05B 1/34 (2006.01)**
B05B 7/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17190768.6**

(22) Date de dépôt: **13.09.2017**

(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:
• **BENNANI, Tarik**
75009 PARIS (FR)
• **COGNON, Thibault**
75009 PARIS (FR)
• **GAILLET, Romain**
75009 PARIS (FR)

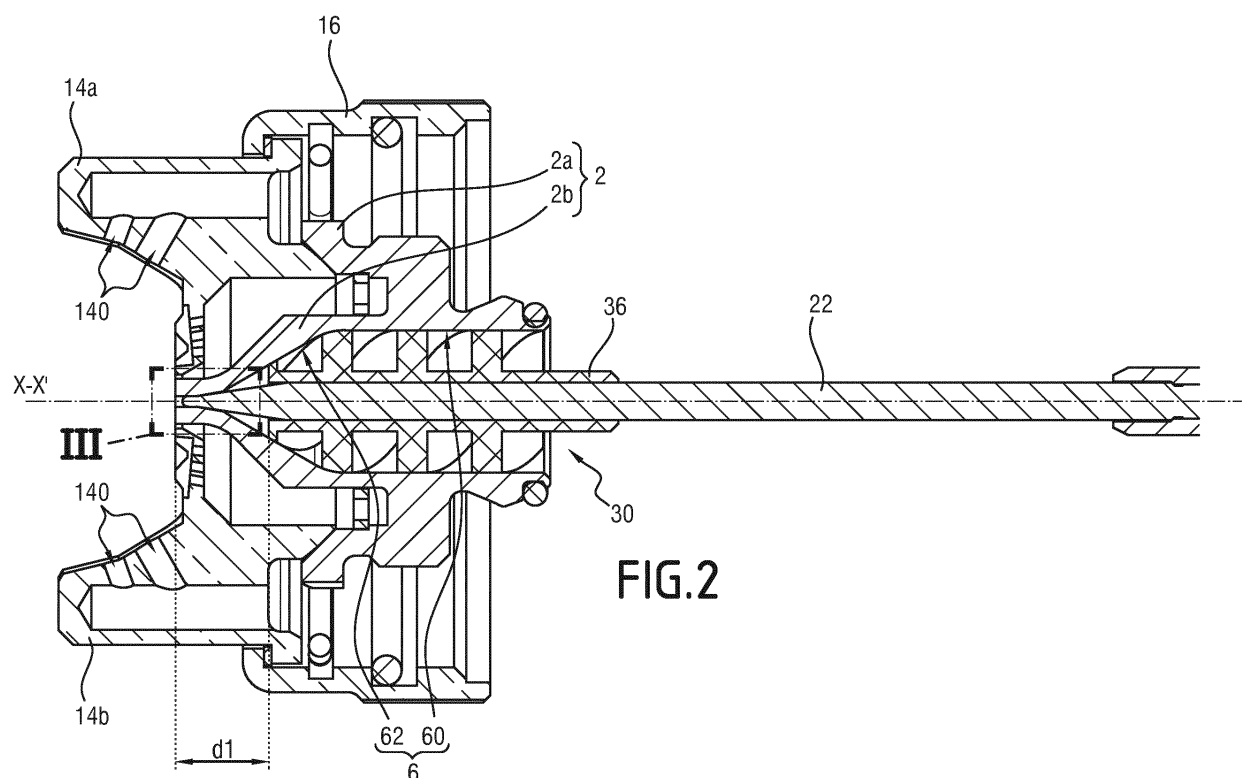
(30) Priorité: **14.09.2016 FR 1658549**

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

(71) Demandeur: **Exel Industries**
51200 Epernay (FR)

(54) **DISPOSITIF DE MISE EN ROTATION D'UN FLUIDE A L'INTERIEUR D'UNE BUSE, ENSEMBLE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF ET DISPOSITIF D'APPLICATION**

(57) L'invention concerne un dispositif (30) de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse (2), ce dispositif comprenant un corps délimitant au moins une rainure hélicoïdale (34) et/ou un trou hélicoïdal pour le passage de tout ou partie du fluide. Ce dispositif peut être solidaire d'une buse (2) ou d'un pointeau de fermeture de la buse. L'invention concerne également un dispositif d'application comprenant un tel dispositif.



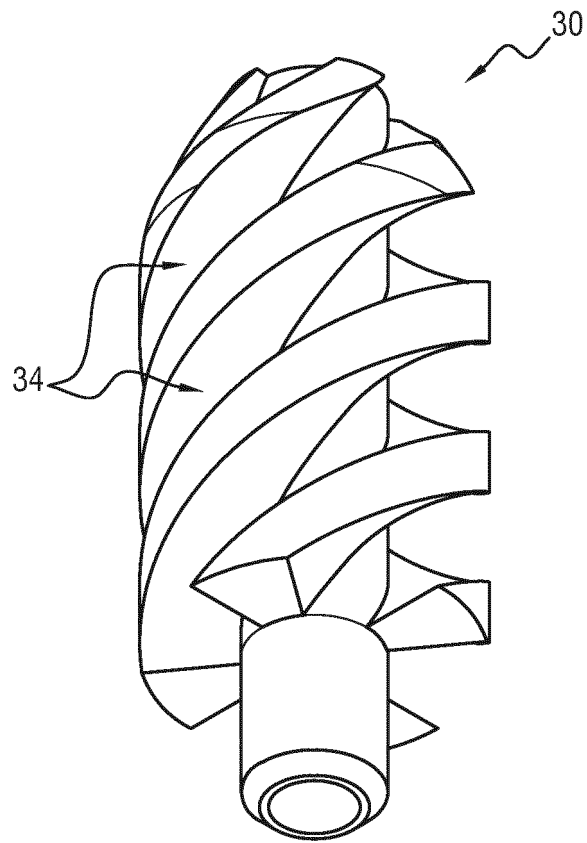


FIG.4

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de mise en rotation d'un fluide circulant à l'intérieur d'une buse. Notamment, l'invention s'applique à la buse d'un pistolet de pulvérisation d'un produit de revêtement, qu'il soit manuel ou automatique.

[0002] De manière connue, un pistolet de pulvérisation comprend une tête de pulvérisation avec une bague de tête et la buse, qui est disposée coaxialement à l'intérieur de la tête. La buse comprend un canal de passage de liquide configuré pour être obturé sélectivement par un pointeau mobile en translation à l'intérieur de la buse. Le mouvement du pointeau régule l'ouverture du passage du produit de revêtement. Selon la position du pointeau, le produit de revêtement sera expulsé de la buse avec plus ou moins de débit.

[0003] La tête de pulvérisation disposée autour de la buse comprend deux cornes traversées chacune par un conduit d'éjection d'air comprimé. Chaque conduit est configuré de sorte que l'air est expulsé radialement en direction du spray de produit de revêtement. Ce dernier est alors atomisé en fines gouttelettes sous l'impact des jets d'air haute-pression. La taille des gouttelettes est d'autant plus fine que la pression d'air comprimé est importante. Toutefois, une pression d'air comprimé trop élevée conduit à la formation d'un brouillard qui diminue le taux de transfert du pistolet, c'est-à-dire le ratio entre la quantité de produit pulvérisée par le pistolet et la quantité de produit réellement déposée sur la pièce à revêtir (overspray).

[0004] EP-A-1 391 246 divulgue une solution pour améliorer l'atomisation sans accroître la pression d'air comprimé. Cette solution consiste à loger, à l'intérieur du conduit central de la buse, un dispositif pour fragmenter l'écoulement liquide. Ce dispositif comprend un boîtier, un siège pour positionner le boîtier et une pièce d'entretoise. Le boîtier et le siège délimitent des trous de passage du produit, agencés pour imposer des changements de direction brusques au flux de produit de revêtement, ce qui perturbe l'écoulement. L'écoulement est ainsi déstabilisé en amont de l'orifice de sortie et le produit est éjecté de la buse sous une forme turbulente, c'est à dire en partie défragmentée. Cela permet d'atomiser efficacement le jet de produit, sans augmenter pour autant la pression des jets d'air. Les inconvénients de ce dispositif sont son incapacité à élargir le spray, son coût de fabrication (trois pièces distinctes) et ses difficultés de montage. En outre, ce dispositif est difficile à nettoyer.

[0005] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un dispositif de mise en rotation plus facile à fabriquer, moins cher, et plus facile à monter à l'intérieur de la buse.

[0006] A cet effet l'invention concerne un dispositif de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse, le dispositif comprenant un corps délimitant au moins une rainure hélicoïdale et/ou un trou hélicoïdal pour le passage de tout ou partie du fluide.

[0007] Grâce à l'invention, le ou les rainures et/ou le ou les trous du dispositif donnent au liquide circulant à l'intérieur de la buse une direction hélicoïdale autour d'un axe de pulvérisation. La rotation en amont de l'orifice de sortie de la buse se traduit par un élargissement du spray. En outre, l'écoulement est déstabilisé, voire turbulent, ce qui le rend plus facile à atomiser. Ainsi, le dispositif permet d'obtenir une distribution de gouttes de taille plus fine, sans pour autant augmenter la pression et/ou le débit des jets d'air d'atomisation. En d'autres termes, le dispositif permet d'obtenir un pistolet avec une finesse d'atomisation identique à celle des pistolets de l'art antérieur, mais avec une consommation en air comprimé moindre, et donc un meilleur rendement.

[0008] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel dispositif peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- Une surface d'enveloppe du corps est à section circulaire ou elliptique.
- La surface d'enveloppe du corps est au moins en partie cylindrique et/ou tronconique.
- La surface d'enveloppe du corps comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique. Grâce à cette forme spécifique, le dispositif peut être enfoncé le plus profondément possible à l'intérieur de la buse, et notamment le plus près possible de l'orifice d'éjection de produit. En particulier, cet agencement est rendu possible grâce à la forme du dispositif, qui se termine en tronc de cône, puisque le conduit interne d'une buse comprend classiquement un tronçon de section tronconique avant le tronçon d'éjection de produit. Cet agencement au plus près de l'orifice d'éjection permet d'éviter que le fluide perde en vitesse, c'est-à-dire garantit que le fluide conserve sa rotation jusqu'à la sortie de la buse.
- Le dispositif comprend en outre un manche de préhension, qui est de diamètre réduit par rapport au corps.
- La longueur du manche est supérieure ou égale à 5 mm.
- Le dispositif délimite un alésage central traversant pour le passage d'un pointeau de fermeture de la buse.
- Le dispositif est fabriqué par impression 3D.
- Le corps comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique, alors que chaque rainure hélicoïdale s'étend de manière continue à la surface de la partie amont cylindrique et à la surface de la partie aval tronconique.
- Le corps comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique, alors que chaque trou hélicoïdal s'étend de manière continue à travers la partie cylindrique et à travers la partie tronconique du corps.

[0009] L'invention concerne également un ensemble

comprenant un dispositif tel que décrit précédemment et une pièce parmi une buse et un pointeau de fermeture de la buse. Le dispositif et ladite pièce sont solidaires l'un de l'autre ou monobloc.

[0010] L'invention concerne enfin un dispositif d'application, tel qu'un pistolet de pulvérisation manuel ou automatique, comprenant un ensemble ou un dispositif tel que décrit précédemment.

[0011] Avantageusement, le dispositif est immobilisé à l'intérieur d'un conduit de passage de liquide délimité par une buse.

[0012] Avantageusement, le conduit définit un logement de réception du dispositif qui est de forme complémentaire à celle d'une surface d'enveloppe du corps du dispositif.

[0013] Avantageusement, le dispositif comprend une buse qui délimite un conduit de passage de fluide, alors que le conduit comprend un tronçon d'éjection évasé et de forme arrondie.

[0014] L'invention et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de deux modes de réalisation d'un dispositif de mise en rotation conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un pistolet pulvérisateur de produit de revêtement, comprenant un dispositif de mise en rotation conforme à un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une coupe partielle dans le plan II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue à plus grande échelle de l'encadré III de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en perspective du dispositif de mise en rotation,
- la figure 5 est une coupe longitudinale du dispositif conforme à l'invention,
- la figure 6 est une vue en élévation du pistolet de la figure 1, dans lequel la tête de pulvérisation a été pivotée de 90°,
- la figure 7 est une vue à plus grande échelle de l'encadré VII de la figure 6,
- la figure 8 est une coupe (à plus grande échelle) dans le plan de la ligne VIII-VIII à la figure 7,
- la figure 9 est une vue en perspective d'un dispositif de mise en rotation conforme à un second mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 10 est une coupe dans le plan X de la figure 9.

[0015] Sur les figures 1 et 6 est représenté un pistolet manuel 1 pour la pulvérisation d'un produit de revêtement. Le produit de revêtement peut être un liquide comprenant un ou plusieurs composants ou un matériau pulvérulent. Il peut s'agir de peinture, d'un apprêt, d'un vernis, etc...

[0016] Le pistolet 1 comprend un corps 10, une crosse

de préhension 11 et une gâchette d'actionnement 12 articulée sur le corps 10. Le pistolet 1 comprend une tête de pulvérisation 14 et une bague de tête 16 disposée autour de la tête 14. La tête 14 et la bague de tête 16 sont centrées sur un axe de pulvérisation X-X'. La tête de pulvérisation 14 peut avantageusement être pivotée autour de l'axe X-X' pour diriger le spray dans un plan sensiblement horizontal, comme dans la configuration des figures 1 à 3, ou dans un plan sensiblement vertical, comme dans la configuration des figures 6 à 8.

[0017] Comme visible à la figure 2, la tête 14 est creuse. Elle comprend deux protubérances 14a et 14b, plus communément appelées cornes ou oreilles, qui sont disposées de manière diamétralement opposée l'une par rapport à l'autre. Les cornes 14a et 14b font saillie de manière parallèle à l'axe X-X' par rapport au reste de la tête 14. Elles délimitent chacune deux orifices 140 d'éjection d'air comprimé. Les orifices 140 sont conformés pour guider des jets d'air en direction de l'axe de pulvérisation X-X'. Plus précisément, les jets d'air issus des orifices 140 ont une direction sensiblement radiale et centripète par rapport à l'axe de pulvérisation X-X' du pistolet. On entend par l'adjectif « sensiblement » qu'il y a un écart de quelques degrés entre une direction rigoureusement radiale à l'axe X-X' et la direction des jets d'air. Le pistolet représenté à la figure 1 est donc un pistolet du type pneumatique, utilisant des jets d'air pour la formation du spray.

[0018] Une buse 2 est disposée coaxialement à l'intérieur de la tête 14. La buse 2 est une buse standard de pistolet de pulvérisation. Il s'agit d'une pièce à géométrie de révolution autour de l'axe X-X'. Dans l'exemple, la buse 2 comprend deux parties coaxiales 2a et 2b, la partie 2a étant disposée à l'intérieur de la partie 2b. La buse 2 délimite un conduit 6 de passage pour le produit. Le conduit 6 est situé à l'intérieur de la partie 2a. La buse 2 est une buse de type « jet plat », c'est-à-dire qu'il s'agit d'une buse dont l'empreinte prend la forme d'une ellipse étirée. Toutefois, en variante, la buse 2 peut être une buse de type « jet rond », c'est-à-dire une buse dont l'empreinte prend la forme d'un disque ou d'un anneau.

[0019] Le conduit 6 est configuré pour être obturé sélectivement par un pointeau 22 mobile axialement en translation à l'intérieur de la buse 2. Le déplacement du pointeau 22 est commandé par la gâchette 12. Un ressort de rappel (non représenté) permet de rappeler le pointeau en position de fermeture lorsque l'opérateur relâche la gâchette 12.

[0020] On définit une direction amont comme une direction orientée dans le sens opposé à l'écoulement de liquide et une direction aval comme une direction orientée dans le sens de l'écoulement. Dans la configuration de la figure 2, l'amont est dirigé vers la droite, alors que l'aval est dirigé vers la gauche.

[0021] Comme visible aux figures 2 et 3, le conduit 6 comprend, de l'amont vers l'aval, un premier tronçon 60, cylindrique, un deuxième tronçon 62, tronconique, dont la section de passage diminue de l'amont vers l'aval, un troisième tronçon 64, également tronconique et dont la

section diminue de l'amont vers l'aval et un canal d'éjection 66, de section de passage constante.

[0022] Dans le présent document, le « calibre » d'une buse correspond au diamètre de la dernière section de passage du fluide avant éjection, c'est-à-dire dans l'exemple au diamètre d66 du canal d'éjection 66. En pratique, le calibre d'une buse varie entre 0,4 mm (buse de calibre 4) et 2,7 mm (buse de calibre 27).

[0023] On définit un plan P comme le plan d'étanchéité du pointeau 22 à l'intérieur de la buse 2. Le plan P est perpendiculaire à l'axe de pulvérisation X-X'. Comme visible à la figure 3, le plan P est disposé à l'interface entre le tronçon 64 et le canal 66. La buse 2 conforme à l'invention a pour avantage que la position du plan d'étanchéité P selon l'axe X-X' est standard, c'est-à-dire que la buse 2 est compatible avec un pointeau existant du commerce, tel que le pointeau 22. Cela permet de garantir le débit de la buse 2 et de limiter la présence de volumes morts, susceptibles de retenir du produit et de causer la formation de gouttes après la fermeture de la buse 2.

[0024] En fonctionnement, les jets d'air issus des cornes 14a et 14b de la tête 14 percutent le jet de produit éjecté à travers la buse 2. Avantagusement, des boutons poussoirs 18 et 20, visibles à la figure 1, sont prévus pour interrompre respectivement la pulvérisation de produit et l'utilisation d'air comprimé.

[0025] Un dispositif amovible 30 est immobilisé à l'intérieur du conduit 6. Le dispositif 30 est conçu pour les buses standards de pistolet. Il s'agit d'un dispositif de mise en rotation du fluide circulant à l'intérieur du conduit 6. Il comprend un corps 32, dont la surface d'enveloppe S32 est à section circulaire. On définit la surface d'enveloppe comme une surface enveloppant le corps 32. On peut alors imaginer la surface S32 comme la surface du corps 32 lorsque celui-ci est enveloppé dans un film d'épaisseur nulle. La surface d'enveloppe S32 est centrée sur un axe X32 qui est confondu avec l'axe X-X' lorsque le dispositif 30 est en place à l'intérieur du conduit 6.

[0026] Dans l'exemple, le dispositif 30 est une pièce métallique usinée. Toutefois, en variante, le dispositif 30 peut être en matière plastique et peut être réalisé par d'autres moyens, comme par moulage ou au moyen d'une imprimante 3D.

[0027] Dans l'exemple, la surface d'enveloppe S32 du corps comprend une partie cylindrique S32a et une partie tronconique S32b disposée en aval de la partie cylindrique S32a. Le diamètre de la partie tronconique S32b de la surface S32 diminue en allant vers l'aval. L'angle de convergence A32b de la partie tronconique S32b est compris entre 10 et 350°, notamment entre 10° et 180° ou entre 180° et 350°, de préférence de 10 à 80°, ici égal à 60°.

[0028] Le conduit 6 définit un logement de réception du dispositif 30 qui est de forme complémentaire à celle du corps 32. Autrement dit, le diamètre du logement 60 est en tout point identique au diamètre de la surface d'en-

veloppe S32. Ce logement est formé par les tronçons 60 et 62 du conduit 6. Ainsi, le diamètre de la partie cylindrique S32a de la surface d'enveloppe du corps 32 est sensiblement identique au diamètre du tronçon cylindrique 60 du conduit 6 et l'angle de convergence de la partie tronconique S32b de la surface S32 est identique à celui du tronçon 62.

[0029] En pratique, le dispositif 30 est glissé à l'intérieur du conduit 6. Il est dans l'exemple assez long pour rester immobile en translation lors de la manipulation du pistolet 1. En variante non représentée, un dispositif additionnel de mise en butée, tel qu'une chemise tubulaire montée serrée ou collée à l'intérieur du conduit 6, peut être incorporé à la buse 2 pour maintenir le dispositif 30 immobile en translation.

[0030] D'autre part, le dispositif 30 peut également être monté en force à l'intérieur du conduit 6.

[0031] Le corps 32 comporte au moins une rainure hélicoïdale 34, de préférence quatre rainures hélicoïdales 34, ayant chacune un pas compris entre 1 mm et 50 mm, dans l'exemple égal à 20 mm. Dans l'exemple, le pas de chaque rainure 34 est constant. Toutefois, en variante non représentée, ce pas peut être variable.

[0032] Chaque rainure 34 s'étend sur la surface extérieure du corps 32 et qui définit un conduit de passage pour le produit. Plus précisément, en fonctionnement, le produit circule dans les rainures 34, entre le corps 32 et la paroi constitutive du conduit 6. Les rainures 34 donnent au fluide une direction hélicoïdale autour de l'axe de pulvérisation X-X'. La vitesse du fluide en sortie du dispositif 30 a donc une composante axiale et une composante radiale par rapport à l'axe de pulvérisation X-X'.

[0033] Comme visible aux figures 4 et 5, le corps 32 comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique, et chaque rainure hélicoïdale 34 s'étend de manière continue à la surface de la partie amont cylindrique et à la surface de la partie aval tronconique.

[0034] Avantagusement, la profondeur P34 de chaque rainure 34 est comprise entre 1% et 49% du diamètre maximal de la surface S32, notamment égale à 25% de ce diamètre.

[0035] Ainsi, contrairement au dispositif de EP-A-1 391 246, le dispositif 30 est monobloc, ce qui facilite le montage.

[0036] Le ratio entre la composante de vitesse radiale et la composante de vitesse axiale en sortie du dispositif 30 dépend du pas du ou des rainures 34. Notamment, la composante rotationnelle du vecteur vitesse du fluide en sortie du dispositif 30 est d'autant plus importante que le pas est faible. De préférence, le pas est choisi plus faible lorsque le fluide est visqueux. Dans l'exemple, la composante rotationnelle du vecteur vitesse en sortie du dispositif 30 est environ trois fois plus grande que la composante axiale.

[0037] Toutefois, l'effet rotatif est atténué en sortie de buse pour les buses 2 de petit calibre, notamment pour les buses dont le calibre est inférieur à 0,9 mm, car le fluide subit une forte accélération axiale dans le canal 66

du fait de la réduction de la section de passage. Ainsi, la composante axiale du fluide en sortie de buse prédomine sur la composante radiale. En revanche, pour les buses de gros calibre, c'est-à-dire pour les buses dont le calibre est au moins égal à 0,9 mm, le fluide subit moins d'accélération axiale dans le canal d'éjection 66 et est éjecté avec une composante rotationnelle importante. Par conséquent, le dispositif 30 est plutôt destiné à être monté à l'intérieur des buses dont le calibre est d'au moins 0,9 mm.

[0038] Avantageusement, le dispositif 30 est enfoncé le plus profondément possible à l'intérieur du conduit 6, c'est-à-dire au plus près de l'orifice de sortie de la buse 2. Dans l'exemple, la distance d1 entre l'extrémité aval du dispositif 30 et l'orifice de sortie de la buse 2 est inférieure à 10 mm, notamment égale à 6 mm. Cela garantit que le fluide conserve sa rotation jusqu'à la sortie de la buse 2.

[0039] Avantageusement, le dispositif 30 comprend en outre un manche de préhension 36, qui est de diamètre réduit par rapport au corps 32. Le manche de préhension 36 s'étend axialement vers l'amont par rapport au corps 32. Il permet avantageusement le retrait manuel du dispositif 30 hors de la buse 2 pour des fins de nettoyage et/ou de remplacement. Le manche 36 s'étend avantageusement sur une longueur 136 au moins égale à 5 mm. Cette longueur minimale permet d'enfoncer manuellement le dispositif 30 le plus profondément possible à l'intérieur du conduit 6, c'est-à-dire au plus près de l'orifice de sortie de la buse 2.

[0040] Dans l'exemple, le dispositif 30 délimite un alésage traversant 38 pour le passage du pointeau 22 de fermeture de la buse 2. L'alésage 38 s'étend axialement à travers le manche 36 et le corps 32. Le diamètre d38 de l'alésage 38 est sensiblement égal au diamètre du pointeau 22, de sorte que le produit ne passe pas à l'intérieur du corps 32. Toutefois, en variante non représentée, le diamètre de l'alésage 38 peut être choisi supérieur au diamètre du pointeau 22, si bien que le produit peut passer à l'intérieur du corps 32. Cela a pour avantage que le spray obtenu est plus facile à pulvériser et demande moins d'énergie (pneumatique par exemple) pour être pulvérisé.

[0041] Comme visible à la figure 8, le pistolet 1 comprend un raccord 40 d'alimentation en produit de revêtement. Ce raccord 40 est orienté perpendiculairement par rapport à l'axe de pulvérisation X-X' et s'étend notamment vers le bas à partir du corps 10 du pistolet 1. Il est destiné à être connecté à un tuyau d'alimentation en produit (non représenté). Le cheminement du produit de revêtement à partir du raccord 40 jusqu'à l'orifice de sortie de la buse 2 est représenté par les flèches F1 à la figure 8.

[0042] Indépendamment de ce qui précède, les figures 9 et 10 représentent un deuxième mode de réalisation de l'invention. Ce deuxième mode concerne un dispositif 30 de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse 2, ce dispositif comprenant un corps 32 délimitant au

moins un trou hélicoïdale 33 pour le passage de tout ou partie du fluide. Ainsi, en comparaison avec le premier mode de réalisation, au moins une rainure 34 est remplacée par un conduit hélicoïdale, c'est-à-dire un trou 33 cheminant à travers le corps du dispositif 30 suivant une direction sensiblement hélicoïdale. Un tel dispositif peut par exemple être fabriqué grâce à l'impression 3D. En variante non représentée, le corps 32 délimite plusieurs trous hélicoïdaux 33 pour le passage de tout ou partie du fluide

[0043] Selon des aspects avantageux, mais non obligatoires, ce dispositif 30 peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- Le corps 32 comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique, alors que chaque trou hélicoïdal 33 s'étend de manière continue à travers la partie cylindrique et à travers la partie tronconique du corps.
- Une surface d'enveloppe S32 du corps 32 est à section circulaire ou elliptique.
- La surface d'enveloppe S32 du corps 32 est au moins en partie cylindrique (voir surface S32a) et/ou tronconique (voir surface S32b).
- La surface d'enveloppe S32 du corps comprend une partie amont cylindrique S32a et une partie aval tronconique S32b.
- Le dispositif comprend en outre un manche de préhension 36, qui est de diamètre réduit par rapport au corps 32.
- La longueur du manche 36 est supérieure ou égale à 5 mm.
- Le dispositif délimite un alésage central traversant 38 pour le passage d'un pointeau 22 de fermeture de la buse 2.
- Le corps 32 délimite au moins une rainure hélicoïdale pour le passage de tout ou partie du fluide.
- Le dispositif est fabriqué par impression 3D.

[0044] A titre de variante non représentée, le pointeau 22 et le dispositif 30 sont solidaires l'un avec l'autre. Notamment, le dispositif 30 peut être monté serré autour du pointeau 22 ou serti ou collé au pointeau 22. Le dispositif 30 et le pointeau 22 peuvent également être d'un seul tenant.

[0045] Selon une autre variante non représentée, la buse 2 et le dispositif 30 sont liés de manière indémontable. Notamment, la buse 2 et le dispositif 30 peuvent être deux pièces solidaires l'une de l'autre ou une seule et même pièce, fabriquée par exemple par impression 3D. La ou les rainures 34 du dispositif 30 sont nettoyées par injection de solvant en lieu et place du produit de revêtement.

[0046] Selon une autre variante non représentée, le dispositif 30 est monté à l'intérieur d'un pistolet automatique, qui fonctionne sans action manuelle de la part d'un opérateur et qui est commandé à distance.

[0047] Selon une autre variante non représentée, la section et/ou la largeur des rainures 34 peut être différente d'une rainure à l'autre. La section et/ou la largeur de chaque rainure peut également varier suivant sa longueur. La section de chaque rainure 34 peut être de forme rectangulaire, triangulaire, elliptique, polygonale ou une forme inspirée de ces solutions (impression 3D). L'aire de la section peut aussi être variable. Elle est comprise entre 0,2 mm² à 8 mm². Selon une autre variante non représentée, le conduit 6 de la buse 2 comprend un tronçon d'éjection qui est évasé et de forme arrondie. Cela permet d'élargir davantage le spray en sortie de buse par effet Coanda. Cette solution pour élargir le jet est particulièrement adaptée pour les buses de petit calibre (inférieur à 0,9mm), pour lesquelles l'effet rotatif conféré par le dispositif 30 est moindre. Dans la pratique, ce type de buse procure un effet synergique avec le dispositif 30 lorsque le calibre est compris entre 0,7 et 1,2 mm.

[0048] Selon une autre variante non représentée, deux dispositifs de mise en rotation conformes à l'invention, c'est-à-dire comparables ou identiques au dispositif de mise en rotation 30, sont disposés en série l'un derrière l'autre à l'intérieur du conduit 6. Avantagusement, les deux dispositifs ont des pas inversés : chaque rainure d'un premier dispositif a un pas à droite, alors que chaque rainure du second dispositif a un pas à gauche, ou inversement. Cela permet de déstabiliser davantage l'écoulement fluide. Les deux dispositifs peuvent être réalisés d'un seul tenant.

[0049] Selon une autre variante non représentée, le dispositif d'application comprend deux conduits d'alimentation en produit de revêtement séparés. Il peut s'agir du même produit ou de deux produits différents à mélanger. Chaque conduit d'alimentation communique avec une rainure correspondante 34 du dispositif 30, lequel comporte alors au moins deux rainures. Les produits circulant dans les deux conduits séparés sont mélangés en aval du dispositif 30. Une partie alors du fluide circulant à l'intérieur de la buse passe donc à travers une rainure. De manière plus générale, chaque rainure du dispositif communique avec un conduit d'alimentation en produit de revêtement séparé. Le nombre de conduits d'alimentation en produit peut donc être supérieur à 2.

[0050] Les caractéristiques des variantes et du mode de réalisation envisagés ci-dessus peuvent être combinées entre elles pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Dispositif (30) de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse (2), ce dispositif comprenant un corps (32) délimitant au moins une rainure hélicoïdale (34) et/ou un trou hélicoïdal (33) pour le passage de tout ou partie du fluide.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'une** surface d'enveloppe (S32) du corps est à section circulaire ou elliptique.

5 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'une** surface d'enveloppe (S32) du corps est au moins en partie cylindrique (S32a) et/ou tronconique (S32b).

10 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** surface d'enveloppe (S32) du corps comprend une partie amont cylindrique (S32a) et une partie aval tronconique (S32b).

15 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend en outre un manche de préhension (36), qui est de diamètre réduit par rapport au corps (32).

20 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la longueur (l36) du manche (36) est supérieure ou égale à 5 mm.

25 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif délimite un alésage central traversant (38) pour le passage d'un pointeau (22) de fermeture de la buse (2).

30 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif est fabriqué par impression 3D.

35 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique et **en ce que** chaque rainure hélicoïdale (34) s'étend de manière continue à la surface de la partie amont cylindrique et à la surface de la partie aval tronconique.

40 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps comprend une partie amont cylindrique et une partie aval tronconique et **en ce que** chaque trou hélicoïdal (33) s'étend de manière continue à travers la partie cylindrique et à travers la partie tronconique du corps (32).

45 11. Ensemble comprenant un dispositif selon l'une des revendications précédentes et une pièce parmi une buse et un pointeau de fermeture de la buse, **caractérisé en ce que** le dispositif et ladite pièce sont solidaires l'un de l'autre ou monobloc.

50 12. Dispositif d'application, tel qu'un pistolet de pulvérisation manuel ou automatique, comprenant un ensemble selon la revendication 11 ou un dispositif selon l'une des revendications 1 à 10.

13. Dispositif d'application selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif est immobilisé à l'intérieur d'un conduit (6) de passage de fluide délimité par une buse (2) et **en ce que** le conduit (6) définit un logement (60, 62) de réception du dispositif (30) qui est de forme complémentaire à celle d'une surface d'enveloppe (S32) du corps (32) du dispositif. 5
14. Dispositif d'application selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend une buse (2) qui délimite un conduit (6) de passage de fluide et **en ce que** le conduit (6) comprend un tronçon d'éjection évasé et de forme arrondie. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

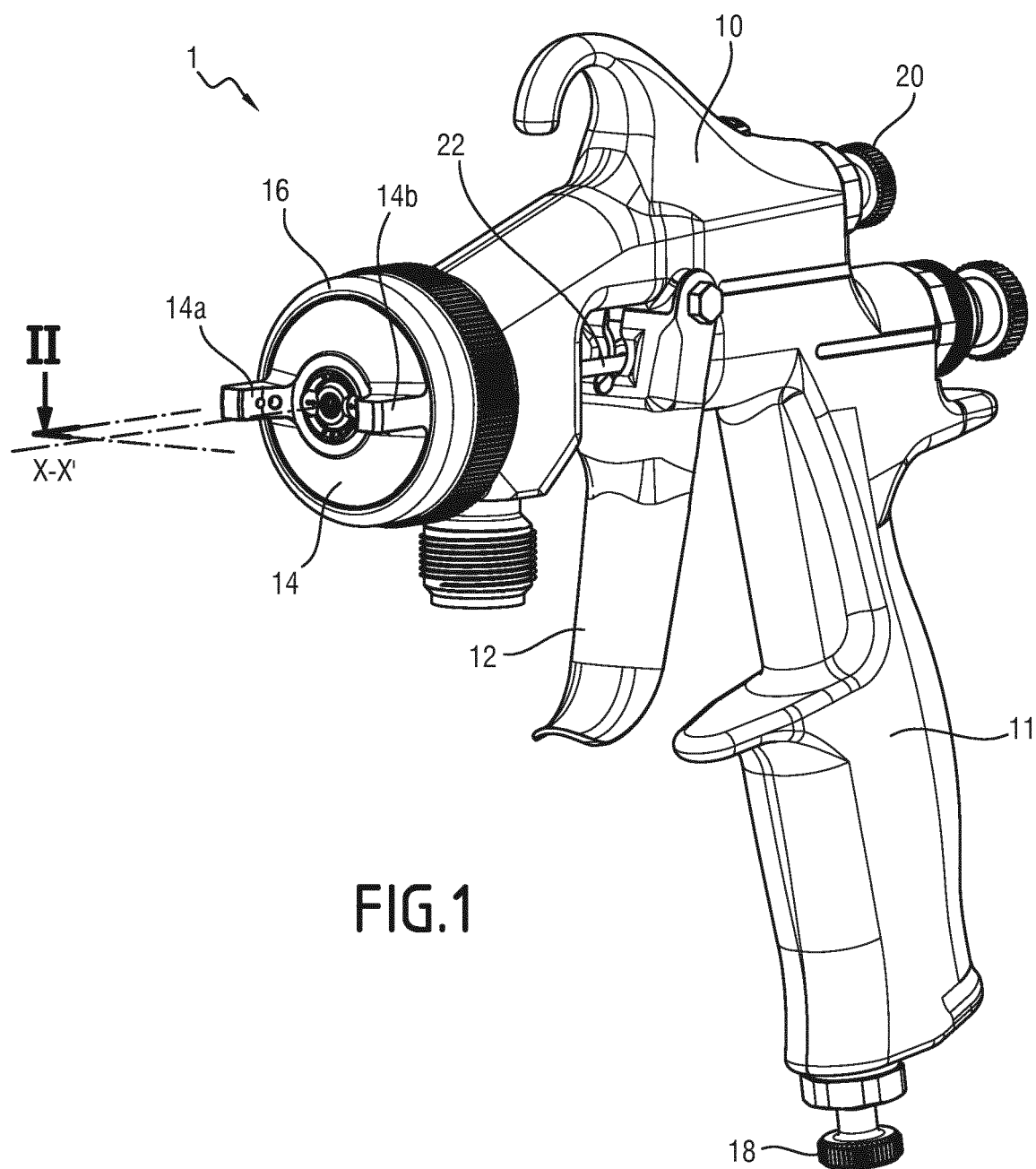
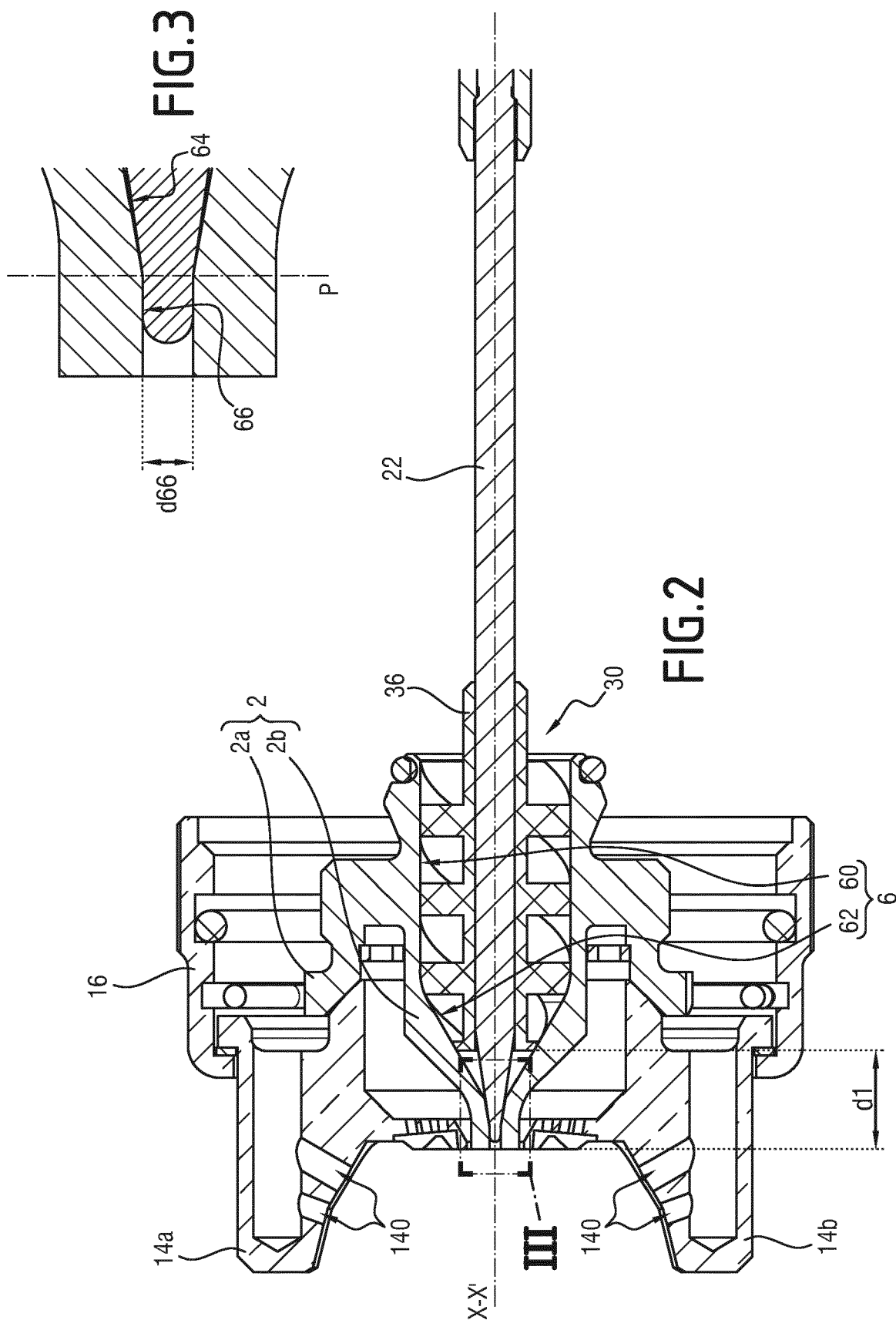


FIG.1



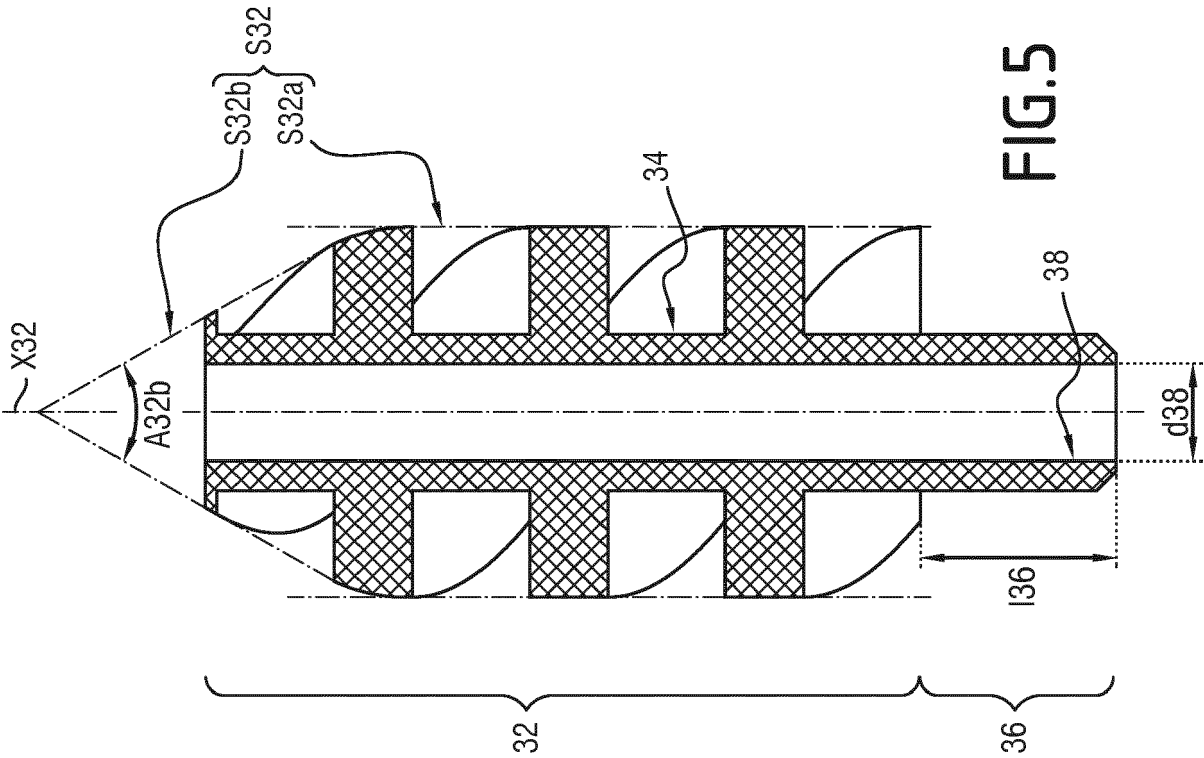


FIG. 5

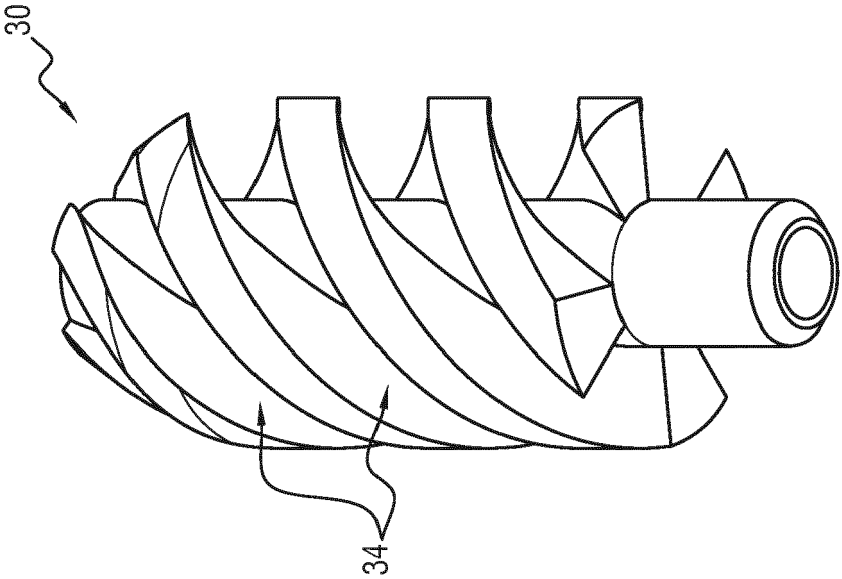


FIG. 4

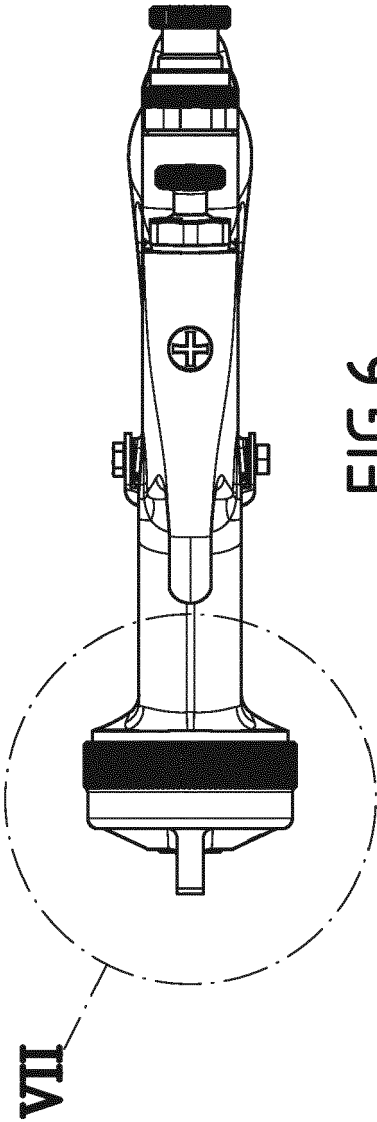


FIG. 6

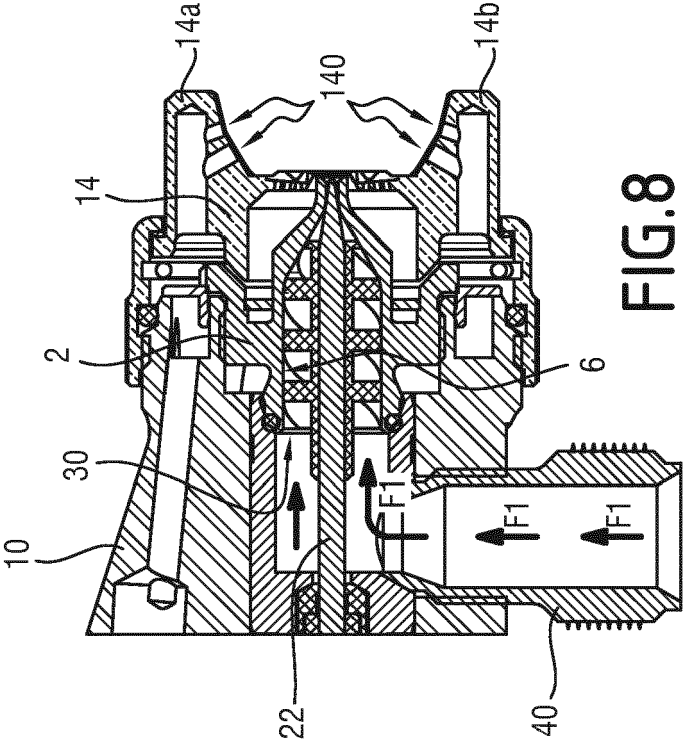


FIG. 8

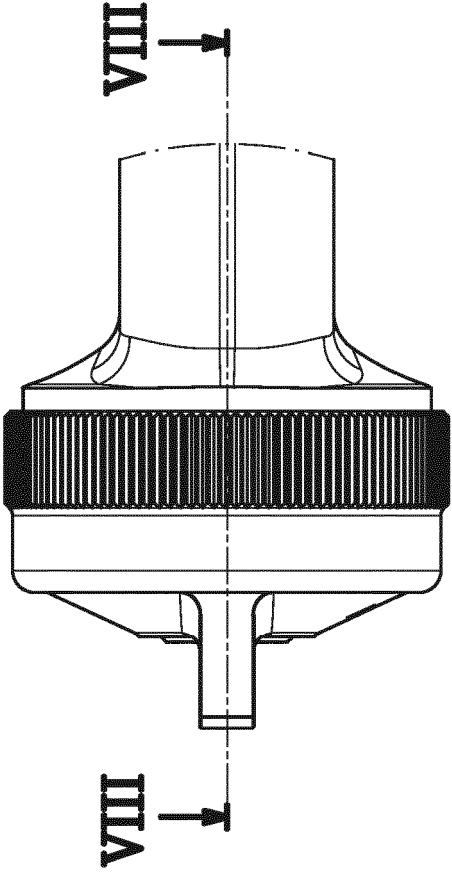


FIG. 7

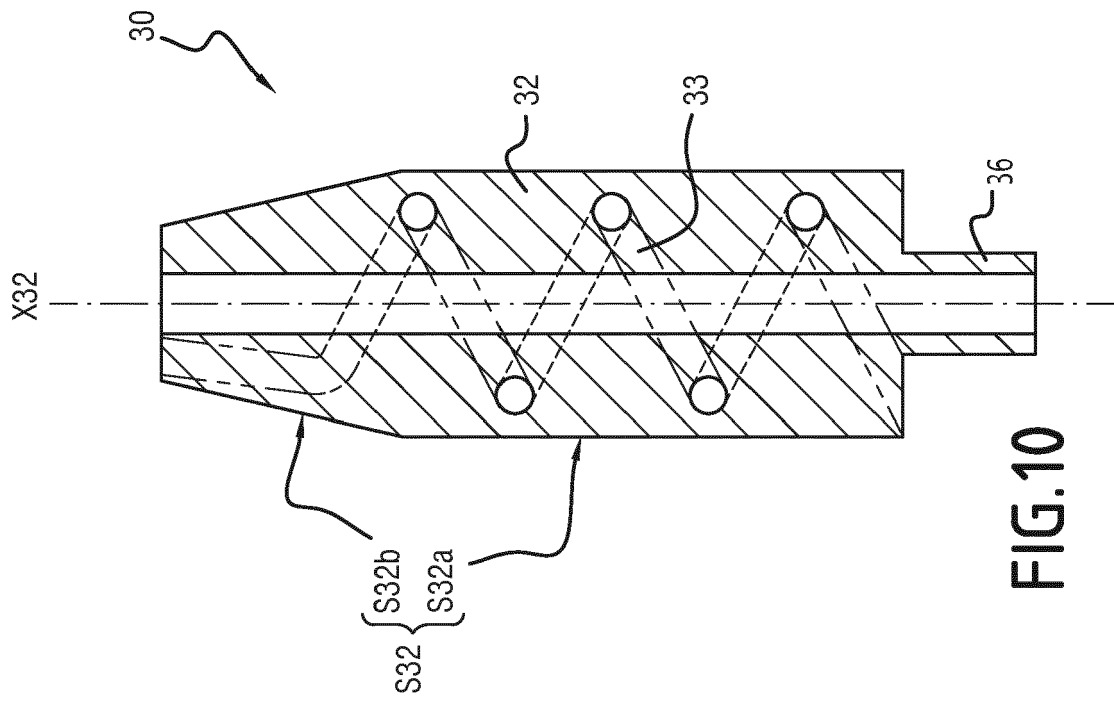


FIG.10

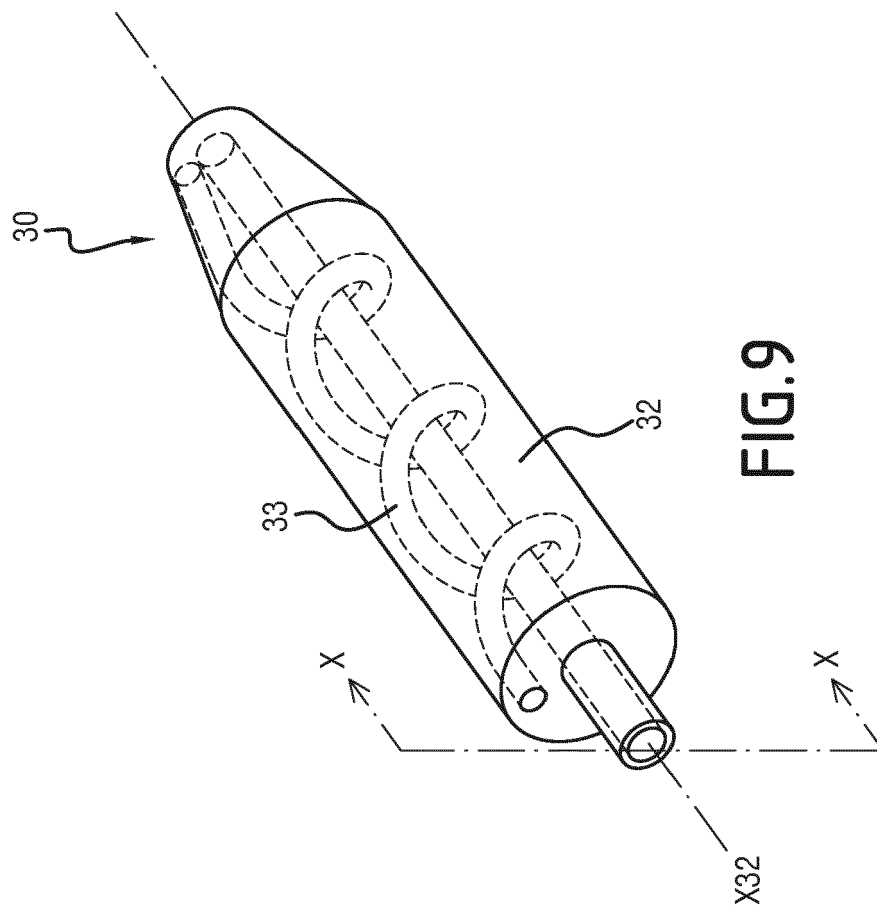


FIG.9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 0768

5

10

15

20

25

30

35

40

45

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 3 123 306 A (RICHARD C. BRADLEY) 3 mars 1964 (1964-03-03)	1-6, 11-13	INV. B05B1/30
Y	* colonne 4, lignes 41-70; figures 3,4 *	4-6,8, 10,12,14	B05B1/34 B05B7/10
X	US 2 908 422 A (EDIGNA BRAUN) 13 octobre 1959 (1959-10-13)	1-7,12, 13	
Y	* figures 2,4 *	7,8,11, 14	
X	BE 555 294 A (SOCIETE TOTAL KOMMANDITGESELLSCHAFT, FOERSTNER & C°,) 12 février 1960 (1960-02-12)	1-3,5-7, 12,13	
Y	* page 3, lignes 9-11; revendication 4;	8	
A	figures 1,2, 6 *	4,11,14	
X	EP 0 476 705 A2 (UNION CARBIDE CHEM PLASTIC [US]) 25 mars 1992 (1992-03-25)	1-3,7, 12,13	
Y	* page 27, lignes 22-56; figures 18,19,20 *	8,14	
X	EP 2 383 043 A2 (WAKOL GMBH [DE]) 2 novembre 2011 (2011-11-02)	1-3,7, 11-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	* alinéa [0028]; figures 1-2 *	8	B05B
X	US 2 237 842 A (REYNOLDS HARRY M) 8 avril 1941 (1941-04-08)	1-7, 11-14	
Y	* page 2, lignes 30-38 - page 4, lignes 10-28; figures 8,9,11 *	8	
X	EP 0 450 935 A2 (SPRAYING SYSTEMS CO [US]) 9 octobre 1991 (1991-10-09)	1-3, 12-14	
Y	* revendications 2,5; figures 1,6 *	8,14	
X	US 2013/288195 A1 (MUELLER DANIEL [IT]) 31 octobre 2013 (2013-10-31)	1-6,9, 12,13	
Y	* alinéa [0031]; revendications 18-20; figure 1 *	8	
	----- -/--		
3 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 janvier 2018	Examineur Marin, Charles
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)

50

55



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 0768

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)
Y	US 2013/068856 A1 (MYERS STEVE J [US] ET AL) 21 mars 2013 (2013-03-21)	8,14	
A	* alinéa [0040]; figures 3-11 *	1	
X	FR 1 317 768 A (RUDOLF ALBERT) 8 mai 1963 (1963-05-08)	1-4,9,11-13	
Y	* revendication g; figures 1-4 *	8	
X	EP 1 016 463 A2 (SPRAYING SYSTEMS CO [US]) 5 juillet 2000 (2000-07-05)	1-3,8,13,14	
Y	* alinéas [0012], [0013], [0021]; figures 2-11 *	4-7,10-12	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		8 janvier 2018	Marin, Charles
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)

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☒ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 17 19 0768

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-14

Dispositif (30) de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse (2), ce dispositif comprenant un corps (32) délimitant au moins une rainure hélicoïdale (34) pour le passage de tout ou partie du fluide.

1.1. revendications: 9(complètement); 1-8, 11-14(en partie)

Dispositif (30) de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse (2), ce dispositif comprenant un corps (32) délimitant au moins une rainure hélicoïdale (34) pour le passage de tout ou partie du fluide.

1.2. revendications: 10(complètement); 1-8, 11-14(en partie)

Dispositif (30) de mise en rotation d'un fluide à l'intérieur d'une buse (2), ce dispositif comprenant un corps (32) délimitant au moins un trou hélicoïdal (33) pour le passage de tout ou partie du fluide.

Prière de noter que toutes les inventions mentionnées sous point 1, qui ne sont pas nécessairement liées par un concept inventif commun, ont pu être recherchées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle.

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

EP 17 19 0768

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.

08-01-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3123306 A	03-03-1964	AUCUN	
US 2908422 A	13-10-1959	AUCUN	
BE 555294 A	12-02-1960	AUCUN	
EP 0476705 A2	25-03-1992	AU 653745 B2 CA 2051996 A1 EP 0476705 A2 JP H04260460 A TW 210293 B US 5171613 A	13-10-1994 22-03-1992 25-03-1992 16-09-1992 01-08-1993 15-12-1992
EP 2383043 A2	02-11-2011	DE 102011018640 A1 EP 2383043 A2	03-11-2011 02-11-2011
US 2237842 A	08-04-1941	AUCUN	
EP 0450935 A2	09-10-1991	DE 69115099 D1 DE 69115099 T2 EP 0450935 A2 JP H04271860 A US 5072883 A	18-01-1996 22-08-1996 09-10-1991 28-09-1992 17-12-1991
US 2013288195 A1	31-10-2013	CA 2817812 A1 CN 103370028 A DE 102010051227 A1 EP 2490614 A1 ES 2526594 T3 KR 20130126635 A US 2013288195 A1 WO 2012069894 A1	31-05-2012 23-10-2013 16-05-2012 29-08-2012 13-01-2015 20-11-2013 31-10-2013 31-05-2012
US 2013068856 A1	21-03-2013	AUCUN	
FR 1317768 A	08-05-1963	AUCUN	
EP 1016463 A2	05-07-2000	CA 2290896 A1 EP 1016463 A2 JP 4416241 B2 JP 2000197836 A US 6076744 A	23-06-2000 05-07-2000 17-02-2010 18-07-2000 20-06-2000

EPO FORM P0450

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

- EP 1391246 A [0004] [0035]