



(11)

EP 3 639 929 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
22.04.2020 Bulletin 2020/17

(51) Int Cl.:
B05B 12/14 (2006.01) **B05B 15/55** (2018.01)
B05B 12/18 (2018.01)

(21) Numéro de dépôt: **19203990.7**

(22) Date de dépôt: **18.10.2019**

(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:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **FOURY, Philippe**
75009 PARIS (FR)
• **VINCENT, David**
75009 PARIS (FR)
• **MEDARD, Cyrille**
75009 PARIS (FR)

(30) Priorité: **19.10.2018 FR 1859673**

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

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

(54) **INSTALLATION DE PROJECTION DE FLUIDE ET PROCÉDÉ ASSOCIÉ**

(57) L'invention concerne une installation (10) de projection d'un fluide (F) comprenant un circuit (16) de circulation du fluide (F) comportant un pulvérisateur (13) propre à projeter le fluide (F), une pompe (12) et un conduit de circulation (15) du fluide, la pompe (12) étant propre à injecter le fluide (F) dans le conduit de circulation (15), le conduit de circulation (15) étant configuré pour guider le fluide (F) depuis la pompe (12) jusqu'au pulvé-

risateur (13), l'installation (10) comprenant en outre au moins un injecteur (21) configuré pour injecter un liquide distinct du fluide (F) dans le circuit (16).

L'injecteur (21) est configuré pour :

- comparer un volume total de liquide injecté dans le circuit à un volume prédéterminé, et
- arrêter l'injection lorsque le volume de liquide injecté est égal au volume prédéterminé.

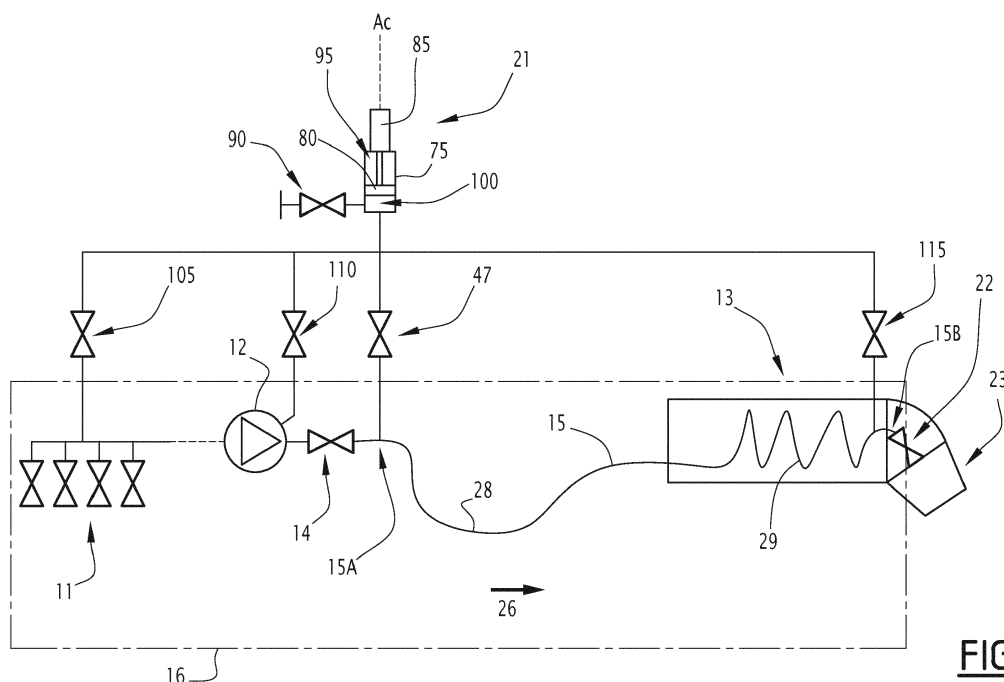


FIG.7

Description

[0001] La présente invention concerne une installation de projection d'un fluide. La présente invention concerne également un procédé mis en oeuvre par une telle installation.

[0002] Des installations de projection de fluide sont employées dans de nombreuses applications, notamment pour projeter des peintures ou d'autres produits de revêtement. Dans ces installations, le fluide à projeter circule dans un conduit depuis un dispositif de pompage comprenant notamment un bloc changeur de teintes jusqu'à un dispositif de projection tel qu'un pulvérisateur.

[0003] Le fonctionnement de ces installations nécessite fréquemment l'utilisation d'un solvant propre à dissoudre ou diluer le fluide projeté. Ainsi, lors du remplacement d'un fluide par un autre, par exemple lors du passage d'une teinte à une autre, il est nécessaire de nettoyer le conduit dans lequel le fluide circulait afin d'éviter toute contamination du fluide à projeter par le fluide projeté précédemment.

[0004] Dans certains cas, le fluide présent dans le conduit est propulsé jusqu'au pulvérisateur par injection d'un liquide de nettoyage tel qu'un solvant dans le conduit. Cependant, une partie du fluide reste alors sur les parois internes du conduit, le liquide de nettoyage progressant alors dans la partie radialement centrale du conduit, entouré par le fluide restant sur les parois. En conséquence, seule une partie du fluide présent dans le conduit est effectivement projeté.

[0005] Dans certaines installations, un racleur est utilisé pour nettoyer le conduit et par exemple ramener le fluide dans le dispositif de pompage afin qu'il puisse être réutilisé. Cependant, cela implique une perte de temps conséquente entre deux projections puisque le racleur doit être introduit dans le conduit, repousser le fluide jusqu'au dispositif de pompage puis retourner au point où le racleur a été introduit afin d'être retiré du conduit.

[0006] Dans d'autres cas, le liquide de nettoyage injecté dans le conduit circule jusqu'au pulvérisateur afin de nettoyer le pulvérisateur, notamment pour nettoyer le bol rotatif qui équipe de nombreux types de pulvérisateurs.

[0007] Cependant, le nettoyage de telles installations requiert de grandes quantités de solvant. En particulier, le liquide de nettoyage est injecté à une extrémité du conduit par une pompe régulée en pression (parfois appelée « pompe de circulating »), le débit de liquide de nettoyage dépendant donc de la capacité du liquide de nettoyage à circuler jusqu'à l'extrémité du conduit et des pertes de charge qui se produisent pendant cette circulation. Il est donc difficile de contrôler précisément la quantité de liquide de nettoyage utilisée, ce qui entraîne l'utilisation d'une quantité supérieure à ce qui est requis afin d'assurer qu'une quantité suffisante de liquide de nettoyage est bien employée.

[0008] L'objectif de l'invention est de proposer une installation de projection de fluide qui soit plus économe en

termes de quantité de liquide de nettoyage utilisée.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de projection d'un fluide comprenant un circuit de circulation du fluide comportant un pulvérisateur propre à projeter le fluide, une pompe et un conduit de circulation du fluide, la pompe étant propre à injecter le fluide dans le conduit de circulation, le conduit de circulation étant configuré pour guider le fluide depuis la pompe jusqu'au pulvérisateur, l'installation comprenant en outre au moins un injecteur configuré pour injecter un liquide distinct du fluide dans le circuit. L'injecteur est configuré pour :

- comparer un volume total de liquide injecté dans le circuit à un volume prédéterminé, et
- arrêter l'injection lorsque le volume de liquide injecté est égal au volume prédéterminé.

[0010] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, l'installation comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'injecteur comprend un cylindre propre à contenir le liquide, un piston reçu dans le cylindre et un actionneur propre à déplacer le piston dans le cylindre depuis une première position jusqu'à une deuxième position, l'injecteur étant configuré pour que le déplacement du piston dans le cylindre vers sa deuxième position provoque l'injection du liquide dans le conduit de circulation.
- l'injecteur est propre à déterminer une position du piston dans le cylindre et à estimer le volume de liquide injecté à partir au moins de la position déterminée.
- un débit volumique est défini pour le liquide injecté par l'injecteur dans le circuit, l'injecteur étant configuré pour déterminer au moins une valeur du débit volumique et pour estimer le volume injecté à partir de la ou des valeurs de débit mesurées.
- l'injecteur est, en outre, configuré pour injecter dans le circuit un gaz propre à propulser le liquide, l'injecteur étant configuré pour injecter le liquide avec une première pression et pour injecter le gaz avec une deuxième pression, la première pression étant supérieure ou égale à la deuxième pression.
- l'installation comprend un capteur de pression propre à mesurer la première pression.
- l'actionneur comprend un moteur électrique, l'actionneur étant propre à estimer la première pression à partir d'au moins une valeur d'un courant électrique consommé par le moteur électrique.
- un amont et un aval sont définis pour le conduit de circulation, le fluide circulant de l'amont vers l'aval lorsque le fluide est guidé par le conduit de circulation depuis la pompe jusqu'au pulvérisateur, l'injecteur étant configuré pour injecter le liquide dans une ex-

trémité amont du conduit de circulation.

- le circuit comprend un bloc changeur de teintes propre à alimenter la pompe avec une pluralité de fluides distincts, dans laquelle :

- l'injecteur est configuré pour injecter le liquide dans le bloc changeur de teintes, et/ou
- l'injecteur est configuré pour injecter le liquide dans la pompe, et/ou
- l'injecteur est configuré pour injecter le liquide dans le pulvérisateur, le pulvérisateur comprenant, notamment, un bol rotatif et étant propre à guider le liquide jusqu'au bol rotatif.

[0011] L'invention a également pour objet un procédé mis en oeuvre par une installation de projection d'un fluide comprenant un circuit de circulation du fluide comportant un pulvérisateur propre à projeter le fluide, une pompe et un conduit de circulation du fluide, la pompe étant propre à injecter le fluide dans le conduit de circulation, le conduit de circulation étant configuré pour guider le fluide depuis la pompe jusqu'au pulvérisateur, l'installation comprenant en outre au moins un injecteur, le procédé comprenant une étape d'injection, par l'injecteur, d'un liquide distinct du fluide dans le circuit. L'étape d'injection comprend :

- la comparaison d'un volume de liquide injecté dans le circuit depuis le début de l'étape d'injection à un volume prédéterminé, et
- l'arrêt de l'injection lorsque le volume de liquide injecté est égal au volume prédéterminé.

[0012] Des caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un premier exemple d'installation de projection de fluide comprenant un conduit de circulation de fluide et un racleur,
- la figure 2 est une représentation schématique partielle en coupe du premier exemple d'installation de projection de fluide,
- la figure 3 est une représentation schématique partielle en coupe d'un deuxième exemple d'installation de projection de fluide,
- la figure 4 est une représentation schématique partielle en coupe d'un troisième exemple d'installation de projection de fluide comprenant un conduit, une pression dans le conduit étant égale à une première valeur,
- la figure 5 est une représentation schématique partielle en coupe de l'installation de la figure 4, la pression dans le conduit étant égale à une deuxième valeur strictement supérieure à la première valeur,
- la figure 6 est une représentation schématique par-

tielle en coupe d'une variante du troisième exemple d'installation de projection de fluide, la pression dans le conduit étant égale à la deuxième valeur, et

- la figure 7 est une représentation schématique d'un autre exemple d'installation de projection de fluide.

[0013] Un premier exemple d'installation de projection de fluide 10 est représenté sur la figure 1.

[0014] L'installation 10 est configurée pour projeter un premier fluide F.

[0015] L'installation 10 comprend, par exemple, un bloc changeur de teintes 11, une pompe 12 et un organe 13 de projection du premier fluide F tel qu'un pistolet à peinture ou encore un pulvérisateur.

[0016] L'installation 10 comporte, en outre, un conduit 15 de circulation de fluide F, un racleur 20 et au moins un injecteur 21.

[0017] Le bloc changeur de teintes 11, la pompe 12, le conduit de circulation 15 et l'organe de projection 13 forment conjointement un circuit 16 de circulation du premier fluide F. Le circuit 16 est notamment propre à conduire le premier fluide F depuis le bloc changeur de teintes 11 jusqu'à l'organe de projection 13.

[0018] Le premier fluide F est, par exemple, un liquide, tel qu'une peinture ou un autre produit de revêtement.

[0019] Selon un mode de réalisation, le premier fluide F comporte un ensemble de particules électriquement conductrices, notamment de particules métalliques, telles que des particules d'aluminium.

[0020] Le bloc changeur de teintes 11 est configuré pour alimenter la pompe 12 avec le premier fluide F. En particulier, le bloc changeur de teintes 11 est configuré pour alimenter la pompe 12 avec une pluralité de premiers fluides F, et pour commuter l'alimentation de la pompe 12 d'un premier fluide F à un autre premier fluide F.

[0021] En particulier, chacun des premiers fluides F avec lequel le bloc changeur de teintes 11 est propre à alimenter la pompe 12 est, par exemple, une peinture présentant une teinte différente des teintes des autres premiers fluides F.

[0022] La pompe 12 est propre à injecter dans le conduit de circulation 15 un débit du premier fluide F reçu du bloc changeur de teintes 11. Par exemple, la pompe 12 est reliée au conduit de circulation 15 par une vanne 14.

[0023] La pompe 12 est, par exemple, une pompe à engrenage.

[0024] L'organe de projection 13 est propre à recevoir le premier fluide F et à projeter le premier fluide F.

[0025] Par exemple, l'organe de projection 13 comporte une vanne 22 et une tête de pulvérisateur 23.

[0026] L'organe de projection 13 est, par exemple, monté sur un bras mobile propre à orienter l'organe de projection 13 en direction d'un objet sur lequel le premier fluide F doit être projeté.

[0027] La vanne 22 est configurée pour relier le conduit de circulation 15 à la tête de pulvérisateur 23, et pour

commuter entre une configuration ouverte permettant le passage de premier fluide F du conduit de circulation 15 à la tête de pulvérisateur 23 et une configuration fermée empêchant ce passage.

[0028] La tête de pulvérisateur 23 est configurée pour projeter le premier fluide F reçu de la vanne 22.

[0029] Le conduit de circulation de fluide 15 est configuré pour conduire le premier fluide F reçu de la vanne 14 jusqu'à l'organe de projection 13.

[0030] Le conduit de circulation de fluide 15 est cylindrique. Par exemple, le conduit de circulation de fluide 15 présente une section circulaire et s'étend selon un premier axe A1.

[0031] Selon un mode de réalisation, le conduit de circulation de fluide 15 est rectiligne. En variante, le conduit de circulation de fluide 15 est un conduit courbe pour lequel le premier axe A1 est défini localement en tout point du conduit de circulation de fluide 15 comme étant perpendiculaire à un plan dans lequel la section du conduit de circulation de fluide 15 est circulaire.

[0032] Le conduit de circulation de fluide 15 présente une surface interne 25 délimitant une lumière du conduit de circulation de fluide 15 dans un plan perpendiculaire au premier axe A1.

[0033] Le conduit de circulation de fluide 15 présente, en outre, une surface externe 27, qui est visible sur la figure 3. Afin de simplifier les figures 1, 2 et 4 à 7, la surface externe 27 n'est représentée que sur la figure 3.

[0034] Il est défini un amont et un aval pour le conduit de circulation 15. L'amont et l'aval sont définis en ce que, lors de la projection du premier fluide F, le premier fluide F circule dans le conduit de circulation 15 depuis l'amont vers l'aval.

[0035] Par exemple, la pompe est configurée pour injecter le premier fluide F à une extrémité amont 15A du conduit de circulation 15 alors qu'une extrémité aval 15B du conduit de circulation 15 est connectée au pulvérisateur pour permettre au premier fluide F de circuler de l'amont vers l'aval depuis la pompe jusqu'au pulvérisateur à travers le conduit de circulation 15. Cela est représenté sur la figure 1 par une flèche 26.

[0036] Selon l'exemple représenté sur la figure 1, le conduit de circulation de fluide 15 comporte une première portion 28 et une deuxième portion 29.

[0037] Le conduit de circulation 15 présente une longueur supérieure ou égale à 50 centimètres, par exemple supérieure ou égale à un mètre. Selon un mode de réalisation, chacune de la première portion 28 et de la deuxième portion 29 présente une longueur supérieure ou égale à un mètre.

[0038] La première portion 28 est disposée en amont de la deuxième portion 29.

[0039] La première portion 28 est, par exemple, configurée pour se déformer de manière à suivre le déplacement de l'organe de projection 13.

[0040] La deuxième portion 28 est, par exemple, accueillie dans l'organe de projection 13 et mobile avec lui.

[0041] La deuxième portion 29 est, par exemple, héli-

coïdale.

[0042] Un diamètre interne Di est défini pour le conduit de circulation de fluide 15. Le diamètre interne Di est mesuré dans un plan perpendiculaire au premier axe A1 entre deux points diamétralement opposés de la surface interne 25.

[0043] Le diamètre interne Di est, par exemple, compris entre 3,8 et 6,2 mm. Il est à noter que le diamètre interne Di du conduit de circulation 15 est susceptible de varier.

[0044] Le conduit de circulation de fluide 15 est, par exemple, réalisé en un matériau métallique. En variante, le conduit de circulation de fluide 15 est réalisé en un matériau polymère.

[0045] Le racleur 20 est configuré pour circuler dans le conduit de circulation de fluide 15 afin de repousser devant lui le premier fluide F présent sur la surface interne 25 lors de son déplacement dans le conduit de circulation de fluide 15. En particulier, le racleur 20 est configuré pour nettoyer la surface interne 25, c'est-à-dire pour laisser derrière lui une surface interne 25 couverte d'une quantité de premier fluide F inférieure à la quantité couvrant la surface interne 25 avant le passage du racleur 20, par exemple pour retirer l'intégralité du premier fluide F couvrant la surface interne 25 des portions du conduit 15 dans lesquelles le racleur 20 circule.

[0046] Il est entendu par « repousser devant lui » que le racleur 20, circulant selon une direction dans le conduit de circulation de fluide 15, impose un mouvement selon cette direction à du premier fluide F qui est reçu dans la portion du conduit 15 en direction de laquelle le racleur 20 se déplace. Par exemple, un racleur 20 se déplaçant de l'amont vers l'aval impose au premier fluide F situé en aval du racleur 20 un mouvement vers l'aval.

[0047] Le racleur 20 s'étend selon un deuxième axe A2.

[0048] Le racleur 20 comporte au moins une portion présentant une section circulaire dans un plan perpendiculaire au deuxième axe A2.

[0049] Selon l'exemple de la figure 2, le racleur 20 est sensiblement cylindrique et présente une symétrie de révolution autour du deuxième axe A2.

[0050] Le racleur 20 est prévu pour circuler dans le conduit de circulation 15 lorsque le racleur 20 est reçu dans la lumière du conduit de circulation 15 et que le premier axe A1 est confondu avec le deuxième axe A2, comme représenté sur la figure 2.

[0051] Le racleur 20 présente un diamètre externe. Le diamètre externe est le diamètre externe de la portion du racleur 20 présentant le diamètre externe le plus grand dans un plan perpendiculaire au deuxième axe A2.

[0052] Le diamètre externe a une première valeur De1.

[0053] La première valeur De1 est strictement inférieure au diamètre interne Di du conduit de circulation 15.

[0054] Une différence entre le diamètre interne Di du conduit de circulation 15 et la première valeur De1 est supérieure ou égale à 100 micromètres (μm). Par exemple, la différence est supérieure ou égale à 200 μm .

[0055] La différence est inférieure ou égale à 300 μm .

[0056] Selon un mode de réalisation, la différence est égale à 200 μm .

[0057] Le racleur 20 présente deux faces d'extrémité 30 délimitant le racleur 20 selon le deuxième axe A2. Une longueur du racleur 20, mesurée selon le deuxième axe A2 entre les deux faces d'extrémité 30, est comprise entre le diamètre interne D_i du conduit de circulation 15 et le double du diamètre interne D_i .

[0058] Le racleur 20 présente, en outre, une face latérale 35 délimitant le racleur 20 dans un plan perpendiculaire au deuxième axe A2. Lorsque le racleur 20 est sensiblement cylindrique, le diamètre externe est mesuré entre deux points diamétralement opposés de la face latérale 35.

[0059] Le racleur 20 comporte, par exemple, une coque 40 délimitant une chambre 45. Dans ce cas, les faces d'extrémité 30 et la face latérale 35 sont des faces externes de la coque 40. En particulier, la coque 40 comporte deux parois d'extrémité 46 qui séparent, selon le deuxième axe A2, la chambre 45 de l'extérieur de la coque 40. Dans ce cas, les faces d'extrémité 30 sont des faces des parois d'extrémité 46.

[0060] Les parois d'extrémité 46 sont, par exemple, des parois planes perpendiculaires au deuxième axe A2.

[0061] La coque 40 est, par exemple, réalisée en polytétrafluoroéthylène (PTFE), en Polyéthylène, en une polyoléfine, en polyétheréthercétone (PEEK), en polyoxyméthylène (POM), ou encore en Polyamide.

[0062] En variante, le racleur 20 est plein, c'est-à-dire qu'aucune chambre 45 n'est délimitée par la coque 40. Dans ce cas le racleur 20 sera réalisé en matériaux présentant de bonnes propriétés élastiques tel qu'un élastomère, notamment un élastomère perfluoré, résistant aux solvants.

[0063] L'injecteur 21 est configuré pour injecter un deuxième fluide dans le circuit 16, notamment dans le conduit de circulation 15. Par exemple, l'injecteur 21 est configuré pour injecter dans le conduit de circulation 15 un flux de deuxième fluide présentant un débit contrôlable par l'injecteur 21.

[0064] L'injecteur 21 est, par exemple, configuré pour injecter le deuxième fluide dans l'extrémité amont 15A du conduit de circulation 15. En variante, l'injecteur 21 est configuré pour injecter le deuxième fluide dans l'extrémité aval 15B du conduit de circulation 15, ou est configuré pour injecter le deuxième fluide soit dans l'extrémité amont 15A soit dans l'extrémité aval 15B.

[0065] Selon l'exemple de la figure 1, l'injecteur 21 est relié par une vanne 47 au conduit de circulation 15.

[0066] Le deuxième fluide est, par exemple, un fluide distinct du premier fluide F à projeter. Par exemple, le deuxième fluide est un liquide, parfois appelé « liquide de nettoyage ». Le liquide est, en particulier un solvant propre à dissoudre ou à diluer le premier fluide F. Par exemple, lorsque le premier fluide F est une peinture à base aqueuse, le liquide est de l'eau. Il est à noter que le type de solvant utilisé est susceptible de varier, no-

tamment en fonction de la nature du premier fluide F.

[0067] Il est également à noter que d'autres liquides que des solvants sont susceptibles d'être utilisés en tant que deuxième fluide.

[0068] En variante, le deuxième fluide est un premier fluide F destiné à être projeté postérieurement au premier fluide F présent dans le conduit de circulation 15, par exemple un premier fluide F présentant une teinte différente du premier fluide F présent dans le conduit de circulation 15. Selon une autre variante, le deuxième fluide est un gaz tel que de l'air comprimé.

[0069] De nombreux types d'injecteur 21 sont susceptibles d'être utilisés dans l'installation 10, en fonction du deuxième fluide à injecter. Par exemple, l'injecteur 21 est une pompe à engrenage, ou encore un compresseur propre à générer un flux de gaz.

[0070] Il est à noter que, bien que l'injecteur 21 soit décrit précédemment comme étant un dispositif distinct de la pompe 12, il est envisageable que le rôle de l'injecteur 21 soit rempli par la pompe 12, par exemple si le bloc changeur de teintes 11 comprend un réservoir de deuxième fluide que la pompe 12 est alors apte à injecter dans le conduit 15.

[0071] Un premier exemple de procédé déplacement du premier fluide F dans l'installation 10 va maintenant être décrit.

[0072] Le procédé est, par exemple, un procédé de nettoyage de la surface interne 25 du conduit 15. Il est à noter que d'autres applications du procédé que le nettoyage du conduit 15 sont envisageables.

[0073] Lors d'une étape initiale, du premier fluide F est présent dans la lumière du conduit de circulation 15. Par exemple, le premier fluide F recouvre partiellement la surface interne du conduit de circulation 15.

[0074] Lors d'une étape de circulation, le racleur 20 circule dans le conduit de circulation 15. Par exemple, le racleur 20 est inséré à une extrémité 15A, 15B du conduit de circulation 15 et propulsé jusqu'à l'autre extrémité 15A, 15B du conduit de circulation 15 par un flux de deuxième fluide.

[0075] Le flux de deuxième fluide exerce alors sur l'une des faces d'extrémité 30 une force tendant à propulser le racleur dans le conduit de circulation 15 selon le premier axe A1.

[0076] Lors de l'étape de circulation 20, le premier axe A1 et le deuxième axe A2 sont confondus.

[0077] Sous l'effet du flux de deuxième fluide, le racleur 20 circule dans le conduit de circulation 15. Par exemple, lorsque le flux de deuxième fluide est injecté dans l'extrémité amont 15A du conduit 15, le racleur 20 circule de l'amont vers l'aval. Il est à noter que la direction de circulation du racleur 20 est susceptible de varier, par exemple si le flux de deuxième fluide est injecté dans l'extrémité aval 15B du conduit 15.

[0078] Lors de sa circulation, le racleur 20 repousse devant lui le premier fluide F présent dans le conduit de circulation 15, permettant ainsi la récupération du premier fluide F. Par exemple, une vanne de récupération

du premier fluide F débouchant dans l'extrémité aval du conduit 15 permet la sortie du premier fluide F repoussé par le racleur 20. En variante, le premier fluide F sort du conduit de circulation par la vanne 22 de l'organe de projection 13.

[0079] La surface interne 25 du conduit de circulation 15 est donc nettoyée, puisque le racleur repousse devant lui le premier fluide F présent sur la surface interne 25 du conduit 15.

[0080] Puisque la différence entre la première valeur de diamètre externe De_1 du racleur 20 et le diamètre interne Di du conduit de circulation 15 est supérieure ou égale à 100 μm , le frottement entre le racleur 20 et la surface interne 25 est limité. L'usure du racleur et du conduit de circulation 15 est donc plus faible que pour les installations de l'état de la technique. Toutefois, le premier fluide F est efficacement collecté par le racleur 20.

[0081] Une différence supérieure ou égale à 200 μm diminue particulièrement les frottements et donc l'usure.

[0082] Dans les deuxième, troisième et quatrième exemples d'installation mentionnés ci-après et leurs variantes, les éléments identiques au premier exemple de la figure 2 et au premier exemple de procédé de déplacement ne sont pas décrits à nouveau. Seules les différences sont mises en évidence.

[0083] Un deuxième exemple d'installation 10 est représenté sur la figure 3.

[0084] L'installation 10 comporte un système de maintien configuré pour empêcher un mouvement de translation relative du racleur 10 par rapport au conduit de circulation 15 lorsque le racleur 20 est inséré dans le conduit de circulation 15, et qu'il n'est plus souhaité que le premier fluide F soit déplacé dans le conduit de circulation 15..

[0085] Le système de maintien est, notamment, configuré pour faire pivoter le racleur 20 autour d'un axe de pivotement Ap . L'axe de pivotement Ap est perpendiculaire au premier axe A_1 .

[0086] Plus précisément, le système de maintien est configuré pour faire pivoter le racleur 20 entre une première position dans laquelle le premier axe A_1 et le deuxième axe A_2 sont confondus et une deuxième position dans laquelle un angle α entre le premier axe A_1 et le deuxième axe A_2 est strictement supérieur à zéro.

[0087] L'angle α est, par exemple, supérieur ou égal à 0,5 degrés ($^\circ$).

[0088] Lorsque le racleur 20 est dans la deuxième position, comme représenté sur la figure 3, le racleur 20 est plaqué à chacune de ses extrémités contre la surface interne 25 du conduit de circulation 15.

[0089] Puisque le racleur 20 présente un diamètre externe De_1 strictement inférieur au diamètre interne Di du conduit de circulation 15, le racleur 20 est susceptible de se déplacer dans le conduit de circulation 15 sans pour autant que le deuxième fluide F en amont soit mis en mouvement, par exemple sous l'influence de la gravité. Ceci arrive notamment à chaque fois que la pulvérisation

est arrêtée.

[0090] Grâce au système de maintien, le risque d'un déplacement non souhaité du racleur 20 est limité.

5 **[0091]** Selon un mode de réalisation, le système de maintien comporte un aimant 50 et un générateur de champ magnétique 55.

[0092] L'aimant 50 est solidaire du racleur 20. L'aimant 50 est, par exemple, accueilli dans la chambre 45.

10 **[0093]** L'aimant 50 est, par exemple, un aimant permanent, tel qu'un aimant au néodyme.

[0094] Cependant, des modes de réalisation dans lesquels l'aimant 50 est un électro-aimant sont également envisageables.

15 **[0095]** L'aimant 50 présente un pôle nord N et un pôle sud S. Les pôles nord N et sud S de l'aimant 50 sont alignés selon un troisième axe A_3 .

[0096] Le troisième axe A_3 n'est pas confondu avec le deuxième axe A_2 . En particulier, le troisième axe A_3 forme un angle β avec le deuxième axe A_2 du racleur 20.

20 **[0097]** L'angle β est supérieur ou égal à l'angle α entre le premier axe A_1 et le deuxième axe A_2 . L'angle β est supérieur ou égal à 5° .

25 **[0098]** Le générateur de champ magnétique 55 est configuré pour générer, dans au moins une portion du conduit de circulation 15, un champ magnétique M tendant à aligner le premier axe A_1 et le troisième axe A_3 .

30 **[0099]** Le générateur de champ magnétique 55 est, par exemple, disposé à l'extérieur du conduit de circulation 15. Selon l'exemple représenté sur la figure 3, le générateur de champ magnétique est en contact avec la surface externe 27 du conduit de circulation 15.

35 **[0100]** En variante, le générateur de champ magnétique est compris au moins partiellement dans le conduit de circulation 15. En particulier, le générateur de champ magnétique est au moins partiellement compris entre la surface externe 27 et la surface interne 25 du conduit de circulation 15.

40 **[0101]** Le générateur de champ magnétique 55 est, par exemple, un électro-aimant comprenant un enroulement conducteur entourant au moins une portion du conduit de circulation 15. Dans ce cas, lorsque l'électro-aimant 55 est alimenté par un courant électrique, l'électro-aimant 55 génère dans le conduit de circulation 15 un champ magnétique M dirigé parallèlement au premier axe A_1 .

45 **[0102]** Selon l'exemple de la figure 3, l'enroulement conducteur est enroulé autour du conduit de circulation 15, et est donc en contact avec la surface externe 27. En variante, l'enroulement conducteur est susceptible d'être compris entre les surfaces externe 27 et interne 25 du conduit 15. Ainsi, l'enroulement conducteur est intégré dans le conduit 15.

50 **[0103]** Selon une variante, le générateur de champ magnétique 55 est un aimant permanent. Par exemple, le générateur de champ magnétique 55 est un aimant permanent lorsque l'aimant 50 est un électro-aimant.

[0104] Selon un mode de réalisation particulier, le générateur de champ magnétique 55 comporte un aimant

permanent et l'aimant 50 est un aimant permanent. Par exemple, l'aimant permanent du générateur de champ magnétique 55 est mobile par rapport au conduit de circulation 15 entre une première position dans laquelle le générateur de champ magnétique 55 génère un champ magnétique négligeable dans une portion du conduit de circulation 15 et une deuxième position dans laquelle le générateur de champ magnétique 55 génère dans au moins une portion du conduit de circulation 15, un champ magnétique M tendant à aligner le premier axe A1 et le troisième axe A3

[0105] Selon un autre mode de réalisation, le générateur de champ magnétique 55 et l'aimant 50 sont tous deux des électro-aimants.

[0106] Le deuxième exemple de procédé comporte une étape de pivotement.

[0107] L'étape de pivotement est, par exemple, mise en oeuvre postérieurement à l'étape de circulation. En particulier, l'étape de pivotement est mise en oeuvre lorsque le racleur 20 est accueilli dans la lumière du conduit de circulation 15 mais qu'il est souhaité que le racleur 20 ne puisse se déplacer en translation selon le premier axe A1 par rapport au conduit de circulation 15, par exemple lorsque le conduit de circulation 15 doit être déplacé ou que le premier axe A1 du conduit de circulation 15 présente une composante verticale non négligeable et que le racleur 20 serait susceptible de glisser dans le conduit de circulation 15 sous l'effet de son poids.

[0108] Lors de l'étape de pivotement, le racleur 20 pivote depuis sa première position jusqu'à sa deuxième position.

[0109] En particulier, l'électro-aimant 55 génère le champ magnétique M, qui impose au racleur 20 une force magnétique tendant à aligner le troisième axe A3 avec le premier axe A1. Le racleur 20 pivote donc autour de l'axe de pivotement Ap jusqu'à sa deuxième position.

[0110] La force magnétique plaque les deux extrémités du racleur 20 contre la surface interne 25 du conduit de circulation 15, ce qui empêche par frottement un mouvement de translation du racleur selon le premier axe A1 par rapport au conduit de circulation 15.

[0111] Le système de maintien permet alors de maintenir en position le racleur 20 dans une portion particulière du conduit de circulation 15 malgré la réduction des frottements entre le racleur 20 et le conduit de circulation 15 due à la différence des diamètres interne et externe Di et De1. Cette immobilisation est notamment utile en cas d'interruption de l'étape de circulation avant que la totalité du conduit 15 ait été parcourue par le racleur 20.

[0112] Un troisième exemple d'installation 10 est représenté sur la figure 4.

[0113] Le troisième exemple d'installation 10 comporte également un système de maintien configuré pour empêcher un mouvement de translation relative du racleur 10 par rapport au conduit de circulation 15 lorsque le racleur 20 est inséré dans le conduit de circulation 15.

[0114] Le système de maintien est configuré pour augmenter le diamètre externe d'au moins une portion du

racleur 20 depuis la première valeur de diamètre De1 jusqu'à une deuxième valeur de diamètre De2.

[0115] La deuxième valeur de diamètre De2 est strictement supérieure à la première valeur de diamètre De1.

[0116] En particulier, la deuxième valeur de diamètre De2 est égale au diamètre interne Di.

[0117] L'injecteur 21 est apte à faire varier la pression dans le conduit de circulation 15 lorsque la sortie du premier fluide F à travers l'extrémité aval du conduit 15 est empêchée, par exemple lorsque la vanne 22 de l'organe de projection 13 est fermée.

[0118] En particulier, l'injecteur 21 est configuré pour faire varier la pression dans le conduit de circulation entre une première valeur de pression et une deuxième valeur de pression.

[0119] La première valeur de pression est une valeur de pression typique du fonctionnement de l'installation 10 lorsque le racleur 20 circule dans le conduit de circulation 15.

[0120] La première valeur de pression est, par exemple, comprise entre 2 bar et 8 bar. Il est à noter que la première valeur est susceptible de varier.

[0121] La deuxième valeur de pression est strictement supérieure à la première valeur de pression. La deuxième valeur de pression est, par exemple, supérieure ou égale à 10 bar. Selon un mode de réalisation, la deuxième valeur de pression est égale à 10 bar, à 500 millibar près.

[0122] Le racleur 20 est configuré pour être écrasé selon le deuxième axe A2 lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est supérieure ou égale à un seuil de pression prédéterminé.

[0123] En d'autres termes, le racleur 20 présente une configuration non écrasée, représentée sur la figure 4 et une configuration écrasée représentée sur la figure 5. La longueur L1 du racleur 20, selon le deuxième axe A2, dans la configuration non écrasée, est strictement supérieure à la longueur L2 du racleur 20 dans la configuration écrasée.

[0124] Le seuil de pression est strictement supérieur à la première valeur de pression et strictement inférieur à la deuxième valeur de pression.

[0125] En outre, le racleur 20 est configuré pour que l'écrasement du racleur 20 provoque une augmentation du diamètre externe du racleur 20 depuis la première valeur De1 jusqu'à la deuxième valeur De2. Ainsi, dans la configuration non-écrasée, le diamètre externe du racleur 20 présente la première valeur de diamètre De1 alors que, dans la configuration écrasée, le diamètre externe présente la deuxième valeur de diamètre De2.

[0126] Selon un mode de réalisation, dans la configuration écrasée, le diamètre externe présente une valeur strictement supérieure au diamètre interne Di du conduit de circulation 15 lorsque le racleur 20 n'est pas accueilli dans le conduit de circulation 15. Ainsi, lorsque le racleur 20 est accueilli dans le conduit de circulation 15 dans la configuration écrasée, le diamètre externe du racleur 20 présente la deuxième valeur de diamètre De2 parce que

le diamètre externe du racleur 20 est limité par le diamètre interne Di. Le racleur 20 exerce alors contre la surface interne 25 du conduit de circulation 15 une force de frottement tendant à maintenir en position le racleur 20 par rapport au conduit de circulation 20.

[0127] Par exemple, la coque 40 est réalisée en un matériau polymère souple et prévue pour qu'une portion centrale 57 de la coque 40 se déforme radialement vers l'extérieur de la coque 40 lorsque les parois d'extrémités 46 sont rapprochées l'une de l'autre.

[0128] Le matériau polymère souple est, par exemple, choisi parmi un polymère perfluoré, le téflon, le polyamide et une polyoléfine.

[0129] Selon l'exemple des figures 1 et 5, le racleur 20 comporte un élément élastique 60.

[0130] L'injecteur, la coque 40 et l'élément élastique 60 forment conjointement le système de maintien.

[0131] L'élément élastique 60 est accueilli dans la chambre 45 délimitée par la coque 40.

[0132] L'élément élastique 60 exerce sur les parois d'extrémité 46 une force élastique tendant à éloigner les parois d'extrémité 46 l'une de l'autre. En particulier, l'élément élastique 60 est configuré pour exercer une force élastique présentant une valeur strictement supérieure à une force de pression tendant à rapprocher les parois d'extrémité 46 l'une de l'autre lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est inférieure ou égale au seuil de pression.

[0133] L'élément élastique 60 est, en outre, configuré pour exercer une force élastique présentant une intensité strictement inférieure à une force de pression tendant à rapprocher les parois d'extrémité 46 l'une de l'autre lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est strictement supérieure au seuil de pression.

[0134] En d'autres termes, l'élément élastique 60 est configuré pour maintenir le racleur 20 dans sa configuration non-écrasée lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est inférieure ou égale au seuil de pression, et pour permettre le basculement du racleur 20 dans sa configuration écrasée lorsque la pression est strictement supérieure au seuil de pression.

[0135] L'élément élastique 60 est, par exemple, un ressort tel qu'un ressort hélicoïdal. Il est à noter que d'autres types d'éléments élastiques 60 sont susceptibles d'être envisagés.

[0136] Le fonctionnement du troisième exemple va maintenant être décrit. En particulier, un troisième exemple de procédé de déplacement mis en oeuvre par le troisième exemple d'installation 10 va maintenant être décrit.

[0137] Lors de l'étape de circulation, la pression dans le conduit de circulation 15 présente la première valeur de pression. Le racleur 20 est donc dans sa configuration non écrasée.

[0138] Le troisième exemple comprend une étape d'augmentation la pression et une étape d'écrasement.

[0139] Lors de l'étape d'augmentation de la pression, l'injecteur fait augmenter la pression dans le conduit de

circulation depuis la première valeur jusqu'à la deuxième valeur. Par exemple, la vanne 22 permettant la sortie du premier fluide F hors du conduit de circulation 15 est fermée, et l'injecteur injecte du deuxième fluide dans le conduit de circulation 15 jusqu'à ce que la deuxième valeur de pression soit atteinte.

[0140] Lors de l'étape d'écrasement, le racleur 20 bascule dans sa configuration écrasée sous l'effet de la force de pression exercée sur les parois d'extrémité 46. L'écrasement provoque une augmentation du diamètre externe du racleur 20 jusqu'à la deuxième valeur de diamètre De2.

[0141] Lorsque le racleur 20 est dans sa configuration écrasée, le racleur 20 exerce une force de frottement contre la surface interne 25 du conduit de circulation 15, puisque le diamètre externe est égal au diamètre interne Di.

[0142] Le système de maintien permet alors de maintenir en position le racleur 20 dans une portion particulière du conduit de circulation 15 lorsque le racleur 20 est écrasé, tout en permettant une réduction des frottements entre le racleur 20 et le conduit de circulation 15 due à la différence des diamètres interne et externe Di et De1 dans la configuration non écrasée.

[0143] Le système de maintien du troisième exemple ne suppose pas d'équipement supplémentaire excepté l'élément élastique 60, par rapport au premier exemple. En particulier, aucun élément supplémentaire extérieur au racleur 20 n'est requis. L'installation de projection de fluide 10 est donc très simple, et le racleur 20 est susceptible d'être utilisé dans des installations de projection de fluide 10 déjà existantes.

[0144] Selon une variante du troisième exemple, le racleur 20 ne comporte pas d'élément élastique 60. La coque 40 comporte deux portions d'extrémités 65 et une portion d'écrasement 70.

[0145] Les deux portions d'extrémités 65 délimitent le racleur 20 selon le deuxième axe A2. En particulier, chaque paroi d'extrémité 46 est une paroi d'une portion d'extrémité 65. Cette portion d'extrémité est délimitée par la paroi d'extrémité 46 selon le deuxième axe 20.

[0146] Chaque portion d'extrémité 65 est, par exemple, rigide. En particulier, chaque portion d'extrémité 65 est configurée pour ne pas être déformée lorsque le racleur 20 passe de la configuration écrasée à la configuration non écrasée ou vice-versa.

[0147] La portion d'écrasement 70 est interposée selon le deuxième axe A2 entre les deux portions d'extrémité 65.

[0148] La portion d'écrasement 70 est cylindrique et s'étend selon le deuxième axe A2. La portion d'écrasement 70 présente donc une section circulaire dans un plan perpendiculaire au deuxième axe A2.

[0149] La portion d'écrasement 70 est configurée pour exercer sur les deux portions d'extrémité 65 une force tendant à éloigner les deux portions d'extrémités 65 l'une de l'autre.

[0150] En particulier, la portion d'écrasement 70 est

configuré pour exercer une force élastique présentant une valeur strictement supérieure à une force de pression tendant à rapprocher les deux portions d'extrémité 65 l'une de l'autre lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est inférieure ou égale au seuil de pression.

[0151] La portion d'écrasement 70 est, en outre, configurée pour exercer une force élastique présentant une valeur strictement inférieure à une force de pression tendant à rapprocher les deux portions d'extrémité 65 l'une de l'autre lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est strictement supérieure au seuil de pression.

[0152] En d'autres termes, la portion d'écrasement 70 est configurée pour maintenir le racleur 20 dans sa configuration non-écrasée lorsque la pression dans le conduit de circulation 15 est inférieure ou égale au seuil de pression, et pour permettre le basculement du racleur 20 dans sa configuration écrasée lorsque la pression est strictement supérieure au seuil de pression.

[0153] La portion d'écrasement 70 est, par exemple, réalisée en un matériau élastomère. En ce sens, la portion 70 peut être qualifiée de portion élastomérique.

[0154] La portion d'écrasement 70 est configurée pour se déformer radialement vers l'extérieur de la coque 40 lorsque les deux portions d'extrémité 65 sont rapprochées l'une de l'autre, comme visible sur la figure 6.

[0155] Un quatrième exemple d'installation 10 va maintenant être décrit.

[0156] Le racleur 20 comprend un élément ferromagnétique.

[0157] Le ferromagnétisme désigne la capacité de certains corps de s'aimanter sous l'effet d'un champ magnétique extérieur et de garder une partie de cette aimantation.

[0158] L'élément ferromagnétique est, en particulier, solidaire de la coque 40.

[0159] L'élément ferromagnétique est, par exemple, reçu dans la chambre 45.

[0160] L'installation 10 comprend un générateur de champ magnétique 55.

[0161] Le générateur de champ magnétique 55 est, par exemple, similaire aux générateurs de champ magnétique 55 utilisés dans le deuxième exemple précédemment décrit.

[0162] Le générateur de champ magnétique 55 est configuré pour générer, dans au moins une portion du conduit de circulation 15, un champ magnétique tendant à rapprocher l'élément ferromagnétique du générateur de champ magnétique 55.

[0163] Par exemple, le générateur de champ magnétique 55 est un aimant générant un champ magnétique propre à attirer l'élément ferromagnétique vers l'aimant.

[0164] Le procédé comprend alors une étape d'attraction remplaçant par exemple l'étape de pivotement.

[0165] Lors de l'étape d'attraction, le générateur de champ magnétique 55 génère le champ magnétique dans la portion correspondante du conduit de circulation 15. Par exemple, lorsque le générateur de champ magnétique 55 est un aimant permanent, le générateur de

champ magnétique 55 est approché de la portion du conduit de circulation 15 dans laquelle il est souhaité que le racleur 20 soit maintenu.

[0166] Sous l'effet du champ magnétique, l'élément ferromagnétique est attiré vers le générateur de champ magnétique 55. En conséquence, le racleur 20 est déplacé dans le conduit 15 jusqu'à entrer en contact avec la surface interne 25 du conduit 15. En particulier, le racleur 20 est plaqué contre la surface interne 25.

[0167] Le racleur 20 est alors maintenu en position dans la portion du conduit 15 par l'effet du champ magnétique qui plaque le racleur contre la surface interne 25.

[0168] Le quatrième exemple d'installation 10 est particulièrement simple à mettre en oeuvre.

[0169] Un procédé de projection d'un premier fluide F va maintenant être décrit.

[0170] Le procédé de projection est, par exemple, mis en oeuvre par une installation de projection 10 conforme à l'un des exemples d'installation de projection 10 décrits précédemment. Toutefois, il est à noter que le procédé de projection est susceptible d'être mis en oeuvre par d'autres types d'installations de projection de fluide, notamment des installations de projection de fluide dans lesquelles la différence entre le diamètre interne D_i du conduit de circulation 15 et la première valeur De_1 est strictement inférieure à 100 micromètres, par exemple égale à zéro.

[0171] Le procédé comprend une première étape de projection, une étape de circulation, une étape de retour et une deuxième étape de projection.

[0172] Lors de la première étape de projection, un premier fluide F est projeté par l'installation de projection 10. En particulier, le premier fluide F est injecté par la pompe 12 dans le conduit de circulation 15 et transmis par le conduit de circulation 15 jusqu'à l'organe de projection 13 qui projette le premier fluide F.

[0173] Le premier fluide F est, par exemple, projeté sur une zone d'un objet, d'une structure ou d'une installation que l'on souhaite recouvrir de premier fluide F.

[0174] Le premier fluide F projeté lors de la première étape de projection présente, par exemple, une première teinte.

[0175] La première étape de projection comprend la détermination d'un premier volume de premier fluide F. Le premier volume est le volume de premier fluide F qui a été projeté depuis le début de la première étape de projection.

[0176] Le premier volume est, par exemple, déterminé par la connaissance du débit de la pompe 12 et de la durée totale de fonctionnement de la pompe 12 depuis le début de la première étape de projection.

[0177] La première étape de projection est mise en oeuvre jusqu'à ce qu'une différence entre un volume total de premier fluide F à projeter et le premier volume soit égal à un deuxième volume prédéterminé.

[0178] Le volume total est, par exemple, le volume total de premier fluide F à projeter par l'installation 10 pour

permettre de recouvrir de premier fluide F un objet prédéterminé, ou encore une zone prédéterminée d'un objet, d'une structure ou d'une installation.

[0179] Le deuxième volume est le volume de premier fluide F que le racleur 20 est apte à déplacer lors de l'étape de circulation. Par exemple, le deuxième volume est déterminé expérimentalement en remplissant le conduit de circulation 15 de premier fluide F et en mettant en oeuvre l'étape de circulation.

[0180] Le deuxième volume est, par exemple, supérieur ou égal à 80 pourcents (%) du volume de la lumière du conduit de circulation 15

[0181] Le deuxième volume est, par exemple, le volume de premier fluide F contenu dans le conduit de circulation 15. En particulier, le deuxième volume est le volume de la lumière du conduit de circulation 15.

[0182] En d'autres termes, la première étape de projection est mise en oeuvre jusqu'à ce le volume de premier fluide F qui est contenu dans le conduit de circulation 15 et qui est susceptible d'être repoussé jusqu'à l'organe de projection 13 par le racleur 20 suffise à recouvrir de premier fluide F les zones de l'objet, de la structure ou de l'installation que l'on souhaite recouvrir de premier fluide F mais qui n'ont pas encore été recouvertes.

[0183] L'étape de circulation est mise en oeuvre postérieurement à la première étape de projection.

[0184] Lors de l'étape de circulation, le racleur 20 est introduit dans le conduit de circulation 15, par exemple à l'extrémité amont 15A du conduit de circulation 15, et l'injecteur 21 injecte le deuxième fluide en amont du racleur 20.

[0185] Le deuxième fluide utilisé lors de l'étape de circulation est, par exemple, un liquide, notamment un solvant propre à dissoudre ou diluer le premier fluide F.

[0186] Lors de l'étape de circulation, la vanne 22 est ouverte.

[0187] Le racleur 20 circule de l'amont vers l'aval dans le conduit de circulation 15, sous l'effet du deuxième fluide injecté dans l'extrémité amont 15A par l'injecteur 21. Par exemple, le racleur 20 parcourt une longueur du conduit de circulation 15 supérieure ou égale à la moitié d'une longueur totale du conduit de circulation 15, notamment supérieure ou égale à 90 % de la longueur totale.

[0188] Le racleur 20 repousse une partie du premier fluide F présent dans le conduit de circulation 15 jusqu'à l'organe de projection 13, notamment jusqu'à la tête de pulvérisateur 23.

[0189] Au cours de l'étape de circulation, le deuxième volume de premier fluide F est repoussé par le racleur 20 jusqu'à la tête de pulvérisateur 23. En d'autres termes, pendant l'étape de circulation, le volume de premier fluide F traversant la vanne 22 est égal au deuxième volume.

[0190] Le premier fluide F repoussé par le racleur 20 jusqu'à la tête de pulvérisateur 23 est projeté par la tête de pulvérisateur 23.

[0191] L'étape de retour est mise en oeuvre postérieurement à l'étape de circulation.

[0192] Lors de l'étape de retour, l'injecteur 21 injecte du deuxième fluide dans le conduit de circulation 15 en aval du racleur 20. Le deuxième fluide repousse alors le racleur 20, qui se déplace vers l'amont dans le conduit de circulation.

[0193] Par exemple, la vanne 17 est ouverte pour permettre au deuxième fluide de quitter le conduit de circulation 15 en amont du racleur 20.

[0194] A l'issue de l'étape de retour, le racleur 20 est retiré du conduit de circulation 15.

[0195] L'étape de retour est suivie de la deuxième étape de projection.

[0196] La deuxième étape de projection est identique à la première étape de projection à exception du premier fluide F projeté. En particulier, lors de la deuxième étape de projection, le premier fluide F injecté par la pompe 12 dans le conduit de circulation 15 et projeté par l'organe de projection 13 est un premier fluide F différent du premier fluide F qui est injecté par la pompe 12 lors de la première étape de projection. En particulier, le premier fluide F projeté lors de la deuxième étape de projection présente une teinte différente de la teinte du premier fluide F projeté lors de la première étape de projection.

[0197] Le procédé de projection permet l'utilisation d'une grande partie du premier fluide F qui est présent dans le conduit de circulation 15 grâce à l'utilisation du racleur 20 pour repousse ce premier fluide F jusqu'à l'organe de projection 13. Le procédé de projection présente donc un meilleur rendement en termes de quantité de fluide consommée que les autres procédés de projection, dans lesquels une partie du fluide consommé reste dans le conduit de circulation 15 à l'issue de la projection, et n'est pas efficacement récupérée.

[0198] Lorsque le deuxième fluide est un liquide, le contrôle du deuxième volume de fluide projeté est amélioré, puisque les liquides sont faiblement compressibles.

[0199] Lorsque ce liquide est un solvant, le premier fluide F restant dans le conduit de circulation 15 après le passage du racleur 20, notamment le premier fluide F susceptible de recouvrir partiellement la surface interne 25, est dissout ou dilué par le solvant et extrait du conduit 15 avec le solvant. Le conduit 15 est donc en partie nettoyé, et les risques de contamination du premier fluide F projeté lors de la deuxième étape de projection par le premier fluide F projeté lors de la première étape de projection sont limités.

[0200] Le nettoyage du conduit 15 est encore amélioré lorsque l'étape de retour est mise en oeuvre à l'aide de ce solvant utilisé comme deuxième fluide, puisque le conduit de circulation 15 est alors nettoyé deux fois par le solvant, lors des circulations du racleur vers l'aval puis vers l'amont.

[0201] Lorsque le racleur 20 est conforme aux racleurs 20 décrits dans les premier, deuxième, troisième et quatrième exemples précédents, c'est-à-dire lorsqu'une différence entre le diamètre interne Di du conduit de circulation 15 et la première valeur De1 est supérieure ou égale à 100 micromètres (μm), le racleur 20 circule aisé-

ment même dans les portions du conduit de circulation 15 qui ne sont pas rectilignes, notamment dans la deuxième portion 29, hélicoïdale. La quantité de premier fluide F récupérée est alors augmentée, puisqu'il est évité qu'une section du conduit 15, ne pouvant être parcourue par le racleur 20, soit encore remplie de premier fluide F à l'issue de l'étape de circulation.

[0202] L'utilisation d'une deuxième portion 29 hélicoïdale permet d'éviter la formation, dans le premier fluide F contenu dans la deuxième portion 29, de liaisons conductrices sous l'effet des champs électriques fréquemment utilisés pour la projection du premier fluide F lorsque le premier fluide F contient des particules électriquement conductrices. Les racleurs 20 selon les premier, deuxième, troisième et quatrième exemples sont donc particulièrement intéressants pour ces applications.

[0203] Un cinquième exemple d'installation 10 va maintenant être décrit.

[0204] Les éléments identiques au premier exemple d'installation 10 ne sont pas décrits à nouveau. Seules les différences sont mises en évidence.

[0205] Toutefois, il est à noter que, dans le cinquième exemple d'installation 10, la différence entre le diamètre interne Di du conduit de circulation 15 et la première valeur De1 est susceptible de varier, notamment d'être strictement inférieure à 100 μm , par exemple égale à zéro, ou encore d'être supérieure ou égale à 100 μm comme c'est le cas dans le premier exemple.

[0206] Lorsque cette différence est supérieure ou égale à 100 μm , le cinquième exemple d'installation 10 est susceptible de comprendre un racleur 20 et un système de maintien 55 conforme aux racleurs 20 et aux systèmes de maintien des deuxième, troisième et quatrième exemples d'installation 10 et des variantes précédemment décrites de ces deuxième, troisième et quatrième exemples.

[0207] Selon une variante également envisageable, le cinquième exemple d'installation 10 ne comporte pas de racleur 20.

[0208] L'injecteur 21 est configuré pour injecter le deuxième fluide dans au moins l'un parmi le bloc changeur de teintes 11, la pompe 12, le conduit de circulation 15 et l'organe de projection 13. Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 7, l'injecteur 21 est relié au bloc changeur de teintes 11 par une vanne 105, à la pompe 12 par une vanne 110, au conduit de circulation 15 par la vanne 47 et à l'organe de projection 13 par une vanne 115.

[0209] Le deuxième fluide est alors un liquide, par exemple un solvant liquide propre à dissoudre ou diluer le premier fluide F, ou encore de l'eau.

[0210] L'injecteur 21 est configuré pour injecter un volume prédéterminé de deuxième fluide dans le circuit 16. L'injecteur 21 est, en outre, configuré pour arrêter l'injection lorsque le volume injecté est égal à un volume prédéterminé.

[0211] Par exemple, l'injecteur 21 est configuré pour estimer une valeur d'un volume total de deuxième fluide

injecté dans le circuit 16 depuis le début de l'injection, et pour arrêter l'injection lorsque le volume total est égal au volume prédéterminé.

[0212] Selon un mode de réalisation, l'injecteur 21 comporte un module de contrôle tel qu'une unité de traitement de données ou encore un circuit intégré dédié, propre à estimer le volume total injecté et à commander l'injection du deuxième fluide par l'injecteur 21, par exemple propre à commander l'ouverture ou la fermeture des vannes 47, 105, 110, 115. Le volume prédéterminé est choisi en fonction de la quantité de deuxième fluide que l'on souhaite injecter dans le circuit 16. Le volume prédéterminé est donc susceptible de varier.

[0213] Des exemples d'injecteurs 21 susceptibles d'être utilisés dans le cinquième exemple sont décrits plus bas.

[0214] L'injecteur 21 est, en outre, configuré pour injecter un flux de gaz dans le circuit 16. En particulier, l'injecteur 21 est configuré pour injecter le volume prédéterminé de deuxième fluide dans le circuit 16, et pour injecter ensuite le gaz dans le circuit 16 pour provoquer le déplacement du deuxième fluide dans le circuit 16.

[0215] Par exemple, l'injecteur 21 est relié à une source de gaz sous pression.

[0216] Le gaz est, par exemple, de l'air comprimé.

[0217] Le gaz présente une troisième valeur de pression lorsque le gaz est injecté dans le circuit 16. La troisième valeur de pression est inférieure ou égale à 20 bar.

[0218] Le cinquième exemple d'installation 10 est propre à mettre en oeuvre un procédé comprenant une étape d'injection du deuxième fluide dans le circuit 16.

[0219] Par exemple, lors de l'étape d'injection, le deuxième fluide est injecté dans le conduit de circulation 15.

[0220] En variante, le deuxième fluide est injecté dans au moins l'un parmi le bloc changeur de teintes 11, la pompe 12, le conduit de circulation 15 l'organe de projection 13.

[0221] Lors de l'étape d'injection, l'injecteur 21 estime le volume de deuxième fluide injecté depuis le début de l'étape d'injection. Par exemple, l'injecteur 21 estime périodiquement le volume de deuxième fluide injecté depuis le début de l'étape d'injection. Selon un mode de réalisation, l'injecteur 21 estime le volume de deuxième fluide injecté avec une période inférieure ou égale à 100 millisecondes.

[0222] Le volume estimé est comparé par l'injecteur 21 au volume prédéterminé.

[0223] Si le volume estimé de deuxième fluide est strictement inférieur au volume prédéterminé, l'injecteur 21 poursuit l'injection du deuxième fluide dans le circuit 16.

[0224] Si le volume estimé est égal ou supérieur au volume prédéterminé, l'injecteur 21 arrête l'injection. Par exemple, l'injecteur 21 forme la ou les vannes 47, 105, 110 et 115 qui relient l'injecteur 21 au circuit 16.

[0225] Selon l'exemple représenté sur la figure 7, l'injecteur 21 comporte un cylindre 75, un piston 80, un actionneur 85 et une vanne 90.

[0226] Le cylindre 75 est configuré pour contenir le deuxième fluide. Par exemple, le cylindre 75 délimite une cavité cylindrique propre à accueillir le deuxième fluide.

[0227] Le cylindre 75 s'étend selon un axe Ac propre au cylindre 75.

[0228] Il est à noter que le cylindre 75 est susceptible de présenter une base circulaire, mais aussi une base polygonale, ou encore une base présentant une forme quelconque dans un plan perpendiculaire à l'axe Ac du cylindre 75.

[0229] Le cylindre 75 est, par exemple, réalisé en un matériau métallique tel que l'acier inoxydable ou l'aluminium. La cavité délimitée par le cylindre 75 présente un volume intérieur compris entre 50 centimètres cubes (cc) et 1000 cc.

[0230] Le piston 80 est accueilli dans la cavité délimitée par le cylindre 75. Le piston 80 sépare la cavité délimitée par le cylindre 75 en deux chambres 95, 100 de volume variable.

[0231] Le piston 80 est cylindrique, par exemple délimité par une face périphérique complémentaire d'une face interne du cylindre 75 et par deux faces perpendiculaires à l'axe du cylindre 75.

[0232] Le piston 80 est, par exemple, réalisé en un matériau métallique. Selon un mode de réalisation, la face du piston 80 qui délimite la chambre 100 est réalisée en acier inoxydable. En variante, cette face est réalisée en un polymère, ou encore recouverte d'une couche de polymère ou d'une couche de polytétrafluoroéthylène (PTFE).

[0233] Le piston 80 est mobile en translation entre une position primaire et une position secondaire par rapport au cylindre 75 de manière à faire varier les volumes respectifs des chambres 95 et 100. En particulier, le piston 80 est mobile selon l'axe Ac du cylindre 75.

[0234] La position primaire est la position dans laquelle le volume de la chambre 100 est le plus grand. Lorsque le piston 80 est dans la position primaire, le volume de la chambre 95 est, par exemple, égal à zéro.

[0235] La position secondaire est la position dans laquelle le volume de la chambre 100 est le plus petit. Par exemple, lorsque le piston 80 est dans la position secondaire, le piston 80 est en appui contre une paroi d'extrémité du cylindre 75, de sorte que le volume de la chambre 100 est égal à zéro.

[0236] Le piston 80 est configuré pour empêcher le passage de deuxième fluide entre les chambres 95, 100 qu'il délimite. Par exemple, le piston 80 porte des moyens d'étanchéité tels qu'un joint entourant le piston 80 dans un plan perpendiculaire à l'axe du cylindre 75.

[0237] La chambre 100 est configurée pour être au moins partiellement remplie de deuxième fluide. Par exemple, la chambre 100 est connectée par la vanne 90 à une source de deuxième fluide tel qu'un réservoir.

[0238] La chambre 100 est propre à être connectée, par exemple par la vanne 47, au conduit de circulation 15. Selon l'exemple de la figure 7, la chambre 100 est propre à être connectée à l'extrémité amont 15A du con-

duit de circulation. En variante, la chambre 100 est propre à être connectée à l'extrémité aval 15B, ou encore aux deux extrémités 15A, 15B.

[0239] L'actionneur 85 est configuré pour déplacer le piston 80 entre ses positions primaire et secondaire. L'actionneur 85 comprend, par exemple, un moteur et une tige propre à transmettre un effort du moteur au piston 80 pour déplacer le piston 80.

[0240] L'actionneur 85 est, notamment, configuré pour déterminer une position du piston 80 par rapport au cylindre 75, et pour commander ou arrêter un déplacement du piston 80 en fonction de la position déterminée. De nombreux types d'actionneurs 85 permettent une telle détermination de la position du piston.

[0241] Le moteur est, par exemple, un moteur électrique tel qu'un moteur couple, ou encore un moteur sans balais.

[0242] Selon un mode de réalisation, le moteur est un servomoteur, c'est-à-dire un moteur asservi en position. Par exemple, le moteur est commandé de sorte à maintenir le piston 80 dans une position prédéterminée par rapport au cylindre 75, la position prédéterminée étant susceptible de varier.

[0243] En variante, le moteur est remplacé par un organe pneumatique ou hydraulique propre à déplacer le piston 80, par exemple une pompe propre à injecter un liquide dans la chambre 95 pour déplacer le piston.

[0244] L'actionneur 85 est, notamment, configuré pour imposer au deuxième fluide une pression supérieure ou égale à la troisième valeur de pression. Par exemple, un capteur de pression est intégré dans la chambre 100, et le module de contrôle est propre à commander une augmentation de la force exercée par l'actionneur sur le piston 80 jusqu'à ce que la pression du deuxième fluide dans la chambre 100 soit supérieure ou égale à la troisième valeur de pression.

[0245] En variante, l'actionneur 85 est configuré pour estimer la pression du fluide dans la chambre 100 à partir de valeurs d'un courant électrique d'alimentation du moteur électrique de l'actionneur 85.

[0246] Lors de l'étape d'injection, la chambre 100 contient du deuxième fluide et l'actionneur 85 déplace le piston 80 en direction de la position secondaire. Par exemple, lors de l'étape d'injection, la chambre 100 est remplie de deuxième fluide.

[0247] Sous l'effet du déplacement du piston 80, le deuxième fluide est injecté dans le conduit de circulation 15.

[0248] L'actionneur 85 détermine périodiquement une position du piston 80 dans le cylindre 75, notamment une distance parcourue par le piston 80 selon l'axe du cylindre 75 depuis la position primaire. La détermination de la distance parcourue est équivalente à la détermination du volume injecté, puisque le volume injecté est une fonction bijective de la distance parcourue, i.e à une distance parcourue correspond un unique volume injecté.

[0249] En variante, l'actionneur 85 compare le volume total injecté au volume prédéterminé en déterminant si

le piston 80 a atteint ou non une position prédéterminée correspondant au volume prédéterminé.

[0250] La position prédéterminée est, notamment, une position telle que le déplacement du piston depuis la position primaire jusqu' à la position secondaire diminue le volume de la chambre 100 d'une valeur de volume égale au volume prédéterminé.

[0251] L'injecteur 21 est, en outre, configuré pour arrêter l'injection lorsque le volume injecté est égal à un volume prédéterminé.

[0252] Par exemple, si le piston 80 n'a pas atteint la position prédéterminée, l'actionneur 85 continue à déplacer le piston 80 vers la position secondaire.

[0253] Si le piston 80 est dans la position prédéterminée, l'actionneur 85 arrête de déplacer le piston 80.

[0254] En variante, l'injecteur 21 est configuré pour fermer la vanne 47 lorsque le piston 80 atteint la position prédéterminée. Il est à noter que d'autres types d'injecteurs 21 sont susceptibles d'être utilisés dans le cinquième exemple.

[0255] Par exemple, l'injecteur 21 comporte une source de deuxième fluide et un débitmètre.

[0256] La source de deuxième fluide est, par exemple, une réserve de deuxième fluide sous une pression supérieure ou égale à la troisième valeur de pression, ou encore une pompe propre à générer un flux de deuxième fluide, telle qu'une pompe à engrenage ou encore une pompe péristaltique.

[0257] L'injecteur 21 comporte, par exemple, un capteur de pression situé en particulier dans le conduit de sortie de la source de deuxième fluide, et propre à mesurer la pression du deuxième fluide en sortie de la source.

[0258] Le débitmètre est propre à mesurer des valeurs du débit de deuxième fluide injecté par l'injecteur 21 dans le circuit 16.

[0259] Le débit est, par exemple, un débit volumique. En variante, le débit est un débit massique.

[0260] L'injecteur 21 est configuré pour estimer, à partir des valeurs de débit mesurées, le volume total de deuxième fluide injecté dans le circuit à partir du début de l'étape d'injection. Par exemple, l'injecteur 21 estime le volume total injecté par intégration temporelle des valeurs de débit mesurées.

[0261] L'injecteur 21 interrompt l'injection lorsque le volume total est égal au volume prédéterminé. Par exemple, l'injecteur 21 ferme les vannes 47, 105, 110, 15 reliant l'injecteur 21 au circuit 16.

[0262] L'étape d'injection est, par exemple mise en oeuvre au cours d'une étape de circulation telle que définie précédemment. Dans ce cas, le racleur 20 circule de l'amont vers l'aval dans le conduit de circulation 15 sous l'effet du deuxième fluide injecté.

[0263] En variante ou en complément, l'étape d'injection est mise en oeuvre au cours de l'étape de retour pour propulser le racleur 20 de l'aval vers l'amont.

[0264] Le cinquième exemple d'installation 10 est notamment propre à mettre en oeuvre le procédé de pro-

jection précédemment décrit, ainsi que d'autres procédés de projection.

[0265] Par exemple, le cinquième exemple d'installation 10 est propre à mettre en oeuvre un procédé de projection dans lequel, lors de l'étape de circulation, aucun racleur 20 n'est présent dans le conduit 15. Dans ce cas, lors de l'étape de circulation, le deuxième fluide repousse devant lui le premier fluide F jusqu'à l'organe de projection 13.

[0266] Selon d'autres variantes possible, l'étape d'injection est mise en oeuvre au cours d'un procédé de nettoyage de l'un au moins parmi le bloc changeur de teintes 11, la pompe 12 et l'organe de projection 13.

[0267] L'utilisation d'un injecteur 21 propre à arrêter l'injection de deuxième fluide lorsque le volume de deuxième fluide injecté est égal à un volume prédéterminé permet de contrôler précisément la quantité de deuxième fluide utilisé lors de l'étape d'injection. En particulier, ce volume ne dépend pas de la viscosité du premier fluide F (ou du mélange entre le premier fluide F et le deuxième fluide) présent dans le circuit 16, au contraire des méthodes de l'état de la technique dans lesquelles une source de deuxième fluide est connectée au circuit 16 pendant un temps prédéterminé, puisque la viscosité du ou des fluides contenus dans le circuit dépend entre autres du rapport entre le premier fluide F et le deuxième fluide présent dans le circuit 16.

[0268] Cela est particulièrement intéressant lors d'une étape de circulation comprenant la projection du premier fluide F repoussé par le racleur 20 ou par le deuxième fluide, puisque le volume de premier fluide F projeté est alors bien contrôlé.

[0269] L'utilisation d'un piston 80 pour injecter le deuxième fluide dans le conduit de circulation 15 permet en particulier de contrôler plus précisément le volume de deuxième fluide injecté, notamment lorsque ce fluide est un liquide tel qu'un solvant, que ne le permettent les injecteurs 21 de l'état de la technique. Les injecteurs de l'état de la technique qui utilisent des pompes telles que des pompes à engrenage présentent un débit susceptible de varier en fonction de la viscosité moyenne. Par exemple, les pompes à engrenages présentent des fuites internes qui sont fonction de cette viscosité. De ce fait, le volume de liquide effectivement injecté dans le conduit de circulation F par les injecteurs de l'état de la technique n'est pas efficacement contrôlé. Au contraire, le piston 80, par son mouvement, permet d'imposer un volume de liquide de propulsion effectivement injecté, puisque ce volume dépend uniquement de la variation de volume de la chambre 100. Le cinquième exemple d'installation 10 permet donc un meilleur contrôle de la quantité de deuxième fluide injecté.

[0270] L'estimation du volume de deuxième fluide injecté à partir de la distance parcourue par le piston 80 est une méthode permettant d'estimer précisément et simplement la quantité de volume injecté dans qu'un autre appareil que le cylindre 75, le piston 80 et l'actionneur 85 soit nécessaire.

[0271] Des injecteurs 21 estimant le volume de deuxième fluide effectivement injecté à partir des valeurs de débit mesurées permettent également un meilleur contrôle de la quantité de deuxième fluide injecté.

[0272] L'injection du deuxième fluide avec une pression supérieure ou égale à la pression du gaz permet d'utiliser le gaz pour propulser le deuxième fluide, et réduit donc la quantité de deuxième fluide nécessaire.

[0273] L'estimation de cette pression à partir du courant électrique consommé permet de s'affranchir de la nécessité d'un capteur, et donc de simplifier l'installation 10.

[0274] L'invention correspond à toute combinaison techniquement possible des modes de réalisation décrits ci-dessus.

Revendications

1. Installation (10) de projection d'un fluide (F) comprenant un circuit (16) de circulation du fluide (F) comportant un pulvérisateur (13) propre à projeter le fluide (F), une pompe (12) et un conduit de circulation (15) du fluide, la pompe (12) étant propre à injecter le fluide (F) dans le conduit de circulation (15), le conduit de circulation (15) étant configuré pour guider le fluide (F) depuis la pompe (12) jusqu'au pulvérisateur (13), l'installation (10) comprenant en outre au moins un injecteur (21) configuré pour injecter un liquide distinct du fluide (F) dans le circuit (16),

caractérisée en ce que l'injecteur (21) est configuré pour :

- comparer un volume total de liquide injecté dans le circuit à un volume prédéterminé, et
- arrêter l'injection lorsque le volume de liquide injecté est égal au volume prédéterminé.

2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle l'injecteur (21) comprend un cylindre (75) propre à contenir le liquide, un piston (80) reçu dans le cylindre (75) et un actionneur (85) propre à déplacer le piston (80) dans le cylindre (75) depuis une première position jusqu'à une deuxième position, l'injecteur (21) étant configuré pour que le déplacement du piston (75) dans le cylindre (80) vers sa deuxième position provoque l'injection du liquide dans le conduit de circulation (15).

3. Installation selon la revendication 2, dans laquelle l'injecteur (21) est propre à déterminer une position du piston (80) dans le cylindre (75) et à estimer le volume de liquide injecté à partir au moins de la position déterminée.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle un débit volumique est

défini pour le liquide injecté par l'injecteur (21) dans le circuit (16), l'injecteur (21) étant configuré pour déterminer au moins une valeur du débit volumique et pour estimer le volume injecté à partir de la ou des valeurs de débit mesurées.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle l'injecteur (21) est, en outre, configuré pour injecter dans le circuit (16) un gaz propre à propulser le liquide, l'injecteur (21) étant configuré pour injecter le liquide avec une première pression et pour injecter le gaz avec une deuxième pression, la première pression étant supérieure ou égale à la deuxième pression.

6. Installation selon la revendication 5, comprenant un capteur de pression propre à mesurer la première pression.

7. Installation selon la revendication 5, prise avec la revendication 2 ou 3, dans laquelle l'actionneur (85) comprend un moteur électrique, l'actionneur étant propre à estimer la première pression à partir d'au moins une valeur d'un courant électrique consommé par le moteur électrique.

8. Installation selon l'une quelconque des revendications revendication 1 à 7, dans laquelle un amont et un aval sont définis pour le conduit de circulation (15), le fluide (F) circulant de l'amont vers l'aval lorsque le fluide (F) est guidé par le conduit de circulation (15) depuis la pompe (12) jusqu'au pulvérisateur (13), l'injecteur (21) étant configuré pour injecter le liquide dans une extrémité amont (15A) du conduit de circulation (15).

9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle le circuit (16) comprend un bloc changeur de teintes (11) propre à alimenter la pompe (12) avec une pluralité de fluides (F) distincts, dans laquelle :

- l'injecteur (21) est configuré pour injecter le liquide dans le bloc changeur de teintes (11), et/ou
- l'injecteur (21) est configuré pour injecter le liquide dans la pompe (12), et/ou
- l'injecteur (21) est configuré pour injecter le liquide dans le pulvérisateur (13), le pulvérisateur (13) comprenant, notamment, un bol rotatif et étant propre à guider le liquide jusqu'au bol rotatif.

10. Procédé mis en oeuvre par une installation (10) de projection d'un fluide (F) comprenant un circuit (16) de circulation du fluide (F) comportant un pulvérisateur (13) propre à projeter le fluide (F), une pompe (12) et un conduit de circulation (15) du fluide, la

pompe (12) étant propre à injecter le fluide (F) dans le conduit de circulation (15), le conduit de circulation (15) étant configuré pour guider le fluide (F) depuis la pompe (12) jusqu'au pulvérisateur (13), l'installation (10) comprenant en outre au moins un injecteur (21), le procédé comprenant une étape d'injection, par l'injecteur (21), d'un liquide distinct du fluide (F) dans le circuit (16), le procédé étant **caractérisé en ce que** l'étape d'injection comprend :

- la comparaison d'un volume de liquide injecté dans le circuit depuis le début de l'étape d'injection à un volume prédéterminé, et
- l'arrêt de l'injection lorsque le volume de liquide injecté est égal au volume prédéterminé.

20

25

30

35

40

45

50

55

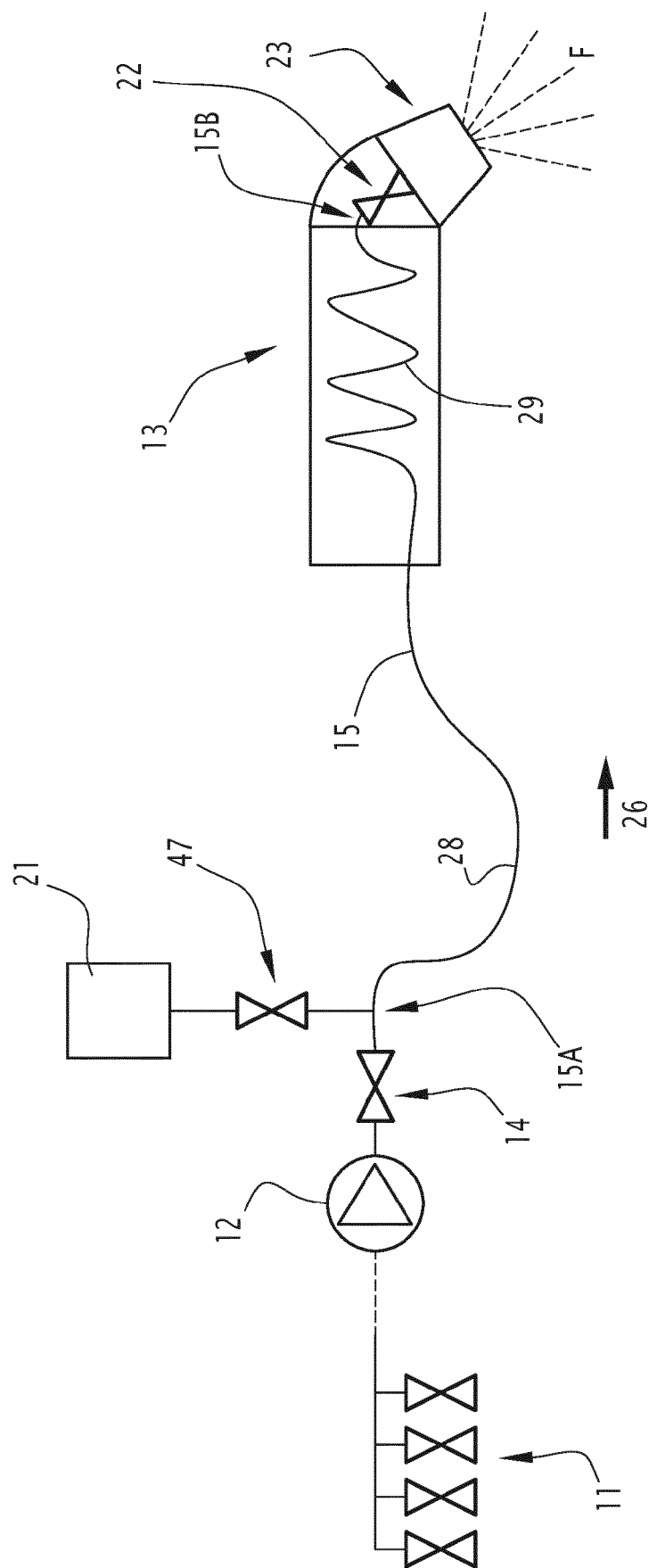
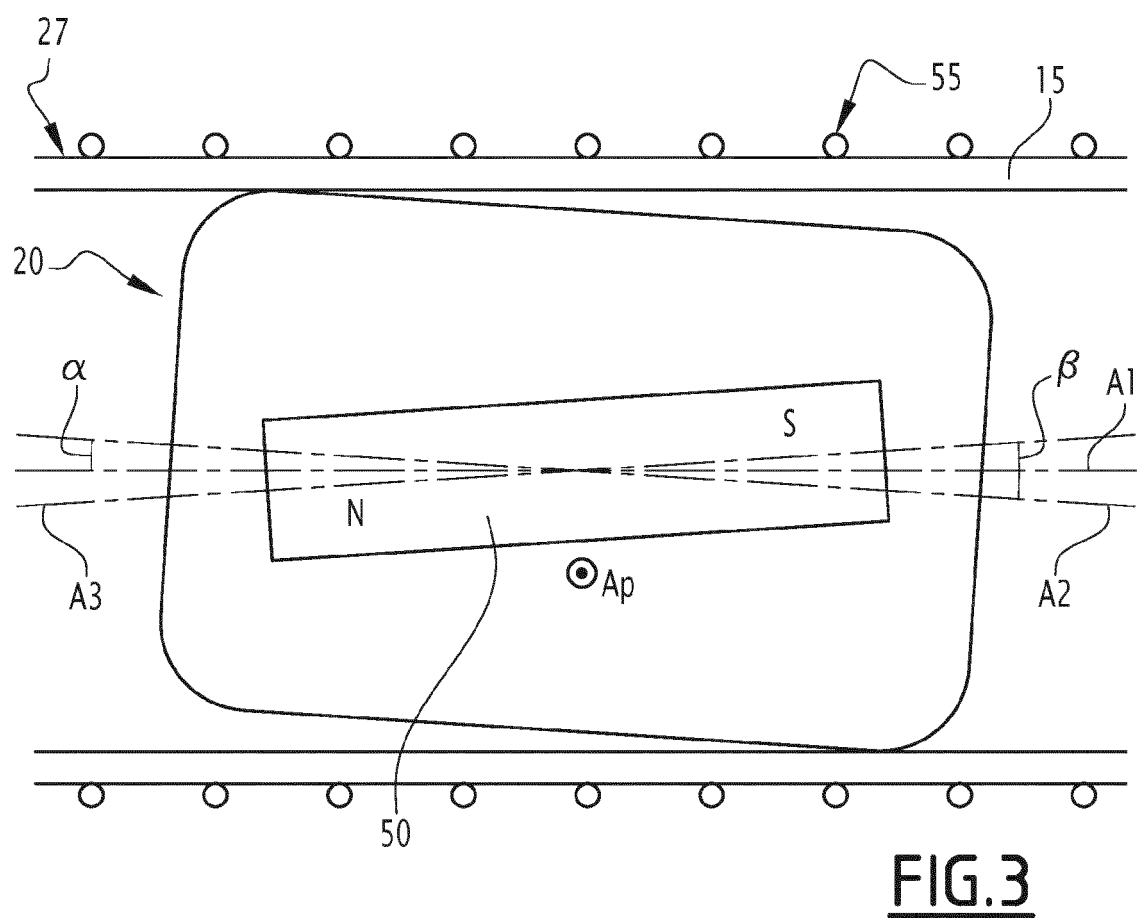
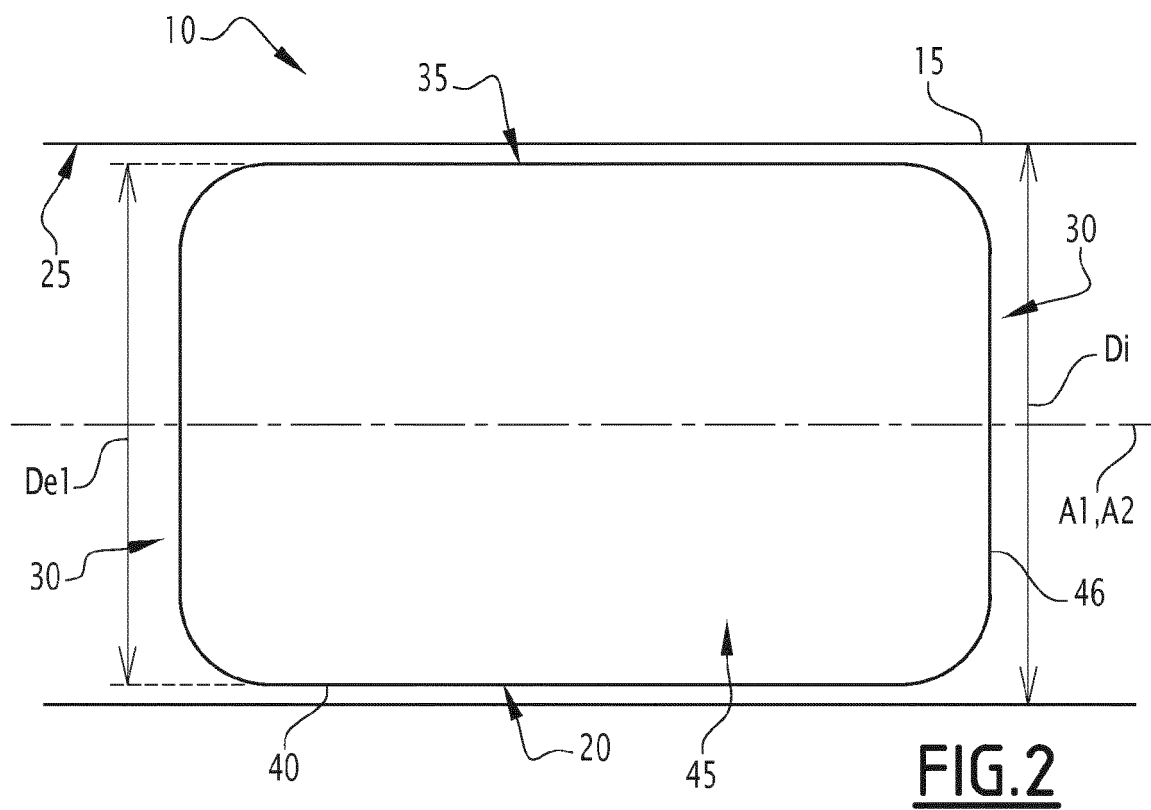
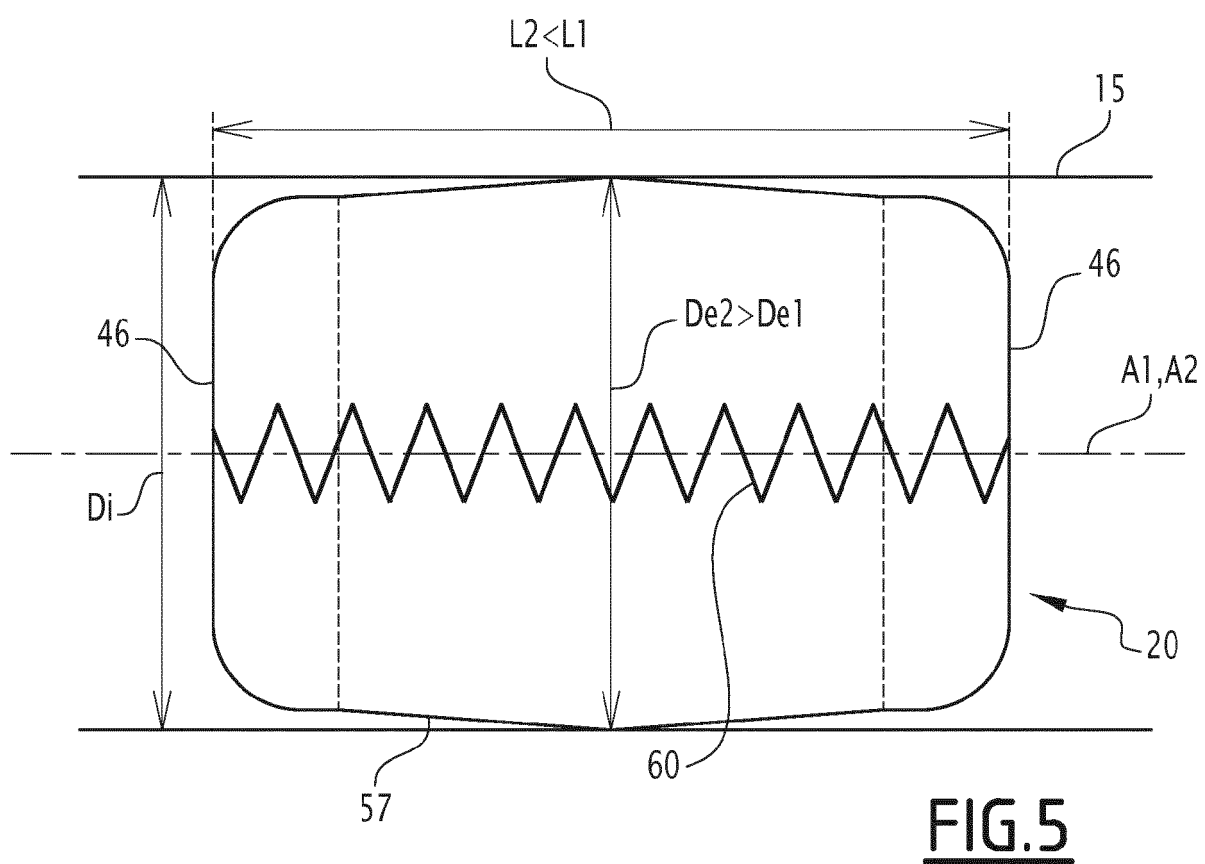
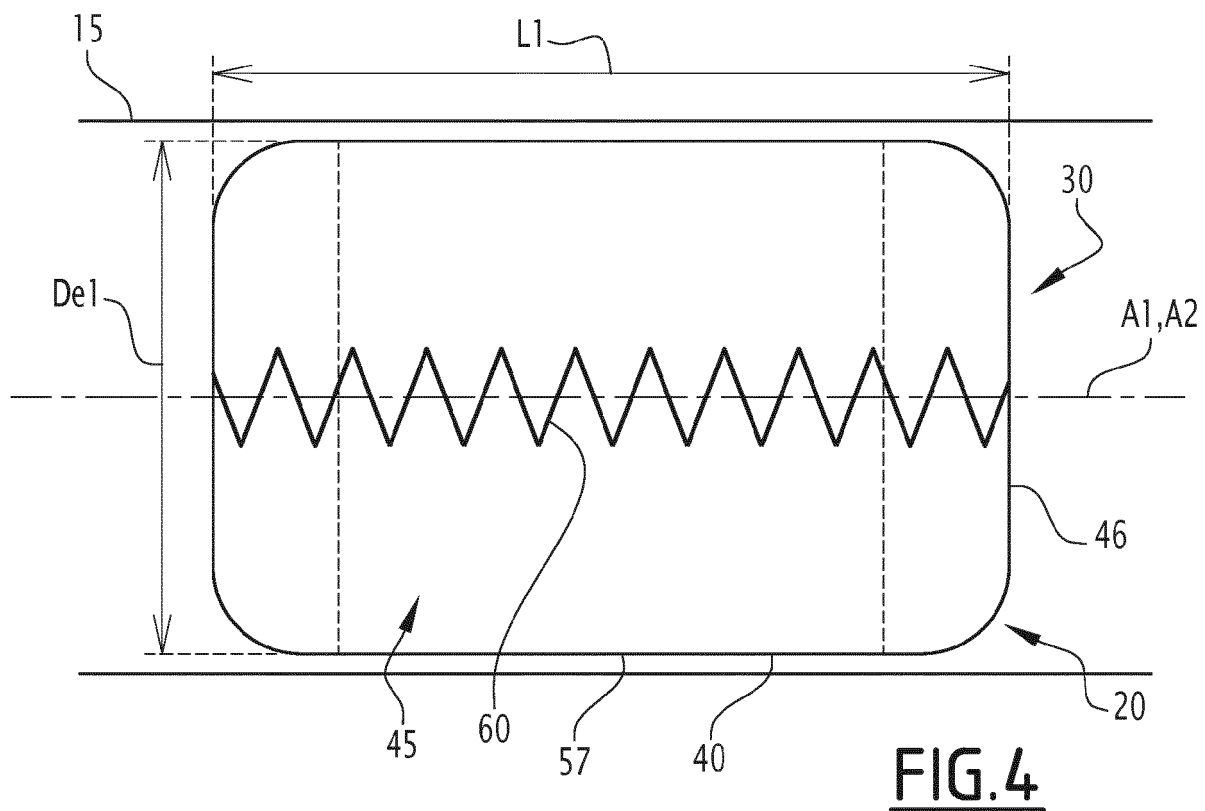


FIG.1





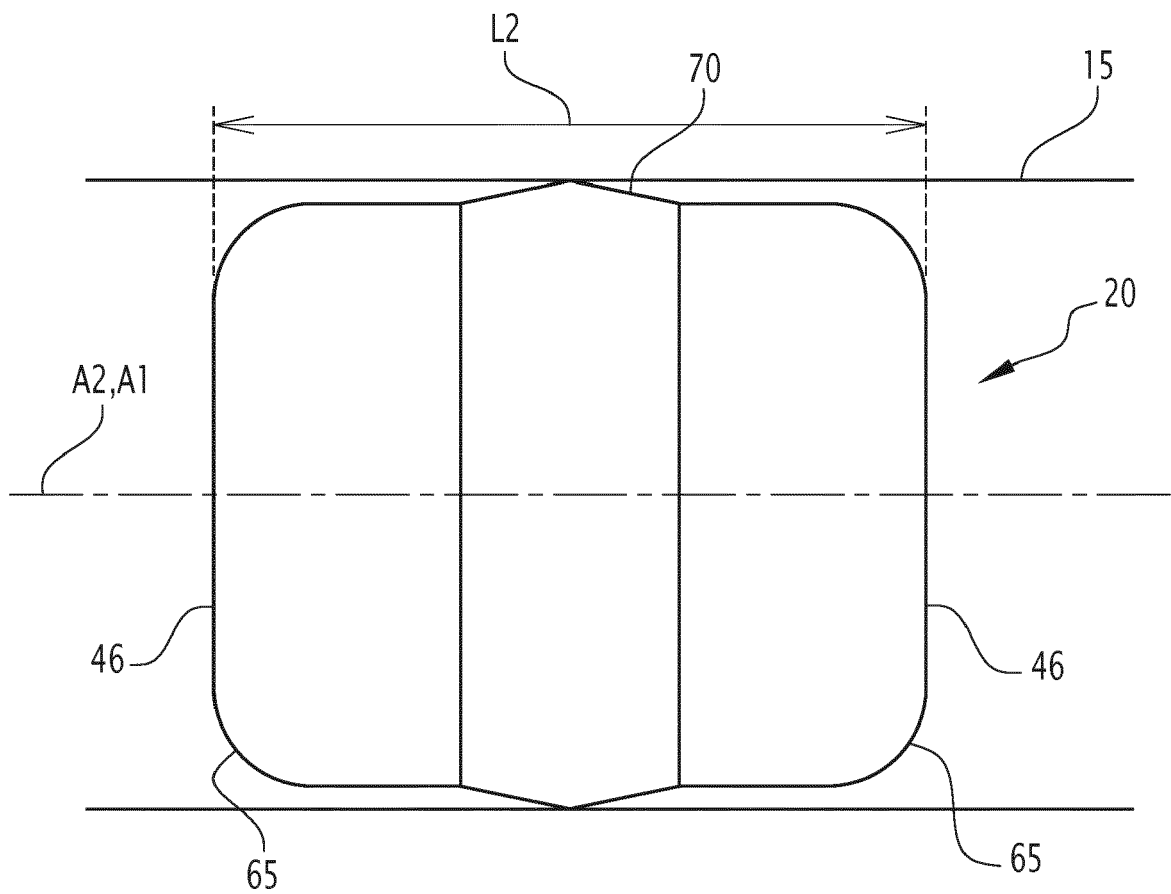


FIG. 6

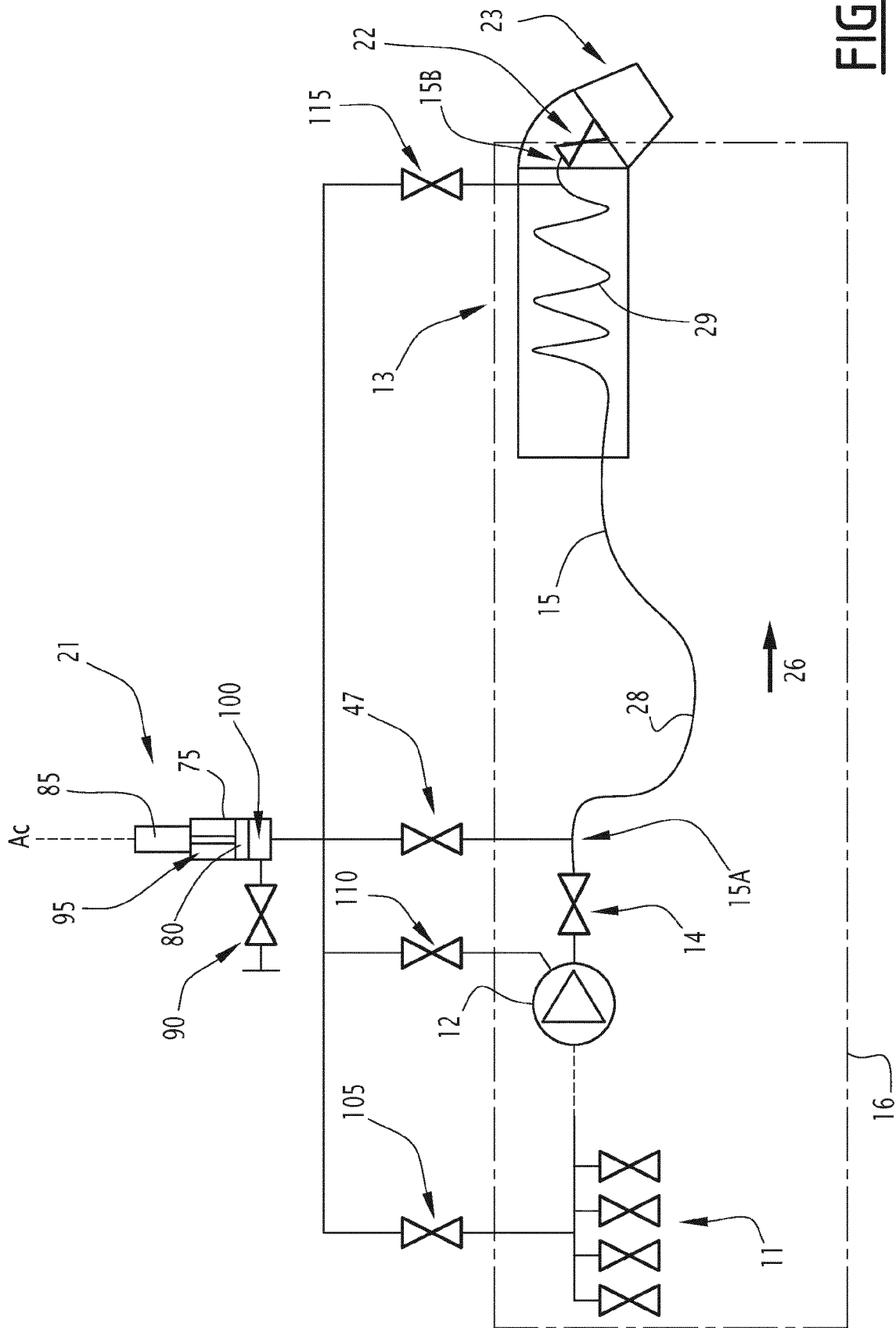


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 3990

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	WO 03/095308 A1 (BEHR SYSTEMS INC [US]; HERRE FRANK [DE] ET AL.) 20 novembre 2003 (2003-11-20) * alinéa [00025] - alinéa [00031]; figures 6A-6I *	1-3,8-10	INV. B05B12/14 B05B15/55 ADD. B05B12/18
X	DE 10 2008 015258 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 24 septembre 2009 (2009-09-24) * alinéa [0108] - alinéa [0112]; figures 11A-11C *	1,10	
X	EP 3 069 796 A1 (PACCAR INC [US]) 21 septembre 2016 (2016-09-21) * alinéa [0016] - alinéa [0017]; figures 5-7 *	1,10	
A	EP 1 172 152 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 16 janvier 2002 (2002-01-16) * alinéa [0016] - alinéa [0022]; figure 1 *	1-10	
			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 28 février 2020	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 19 20 3990

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.
28-02-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 03095308 A1	20-11-2003	AT 312670 T AU 2003232070 A1 CA 2485101 A1 EP 1362641 A1 ES 2252576 T3 MX PA04010979 A WO 03095308 A1	15-12-2005 11-11-2003 20-11-2003 19-11-2003 16-05-2006 14-02-2005 20-11-2003
DE 102008015258 A1	24-09-2009	AUCUN	
EP 3069796 A1	21-09-2016	AU 2016201349 A1 CA 2922742 A1 CA 2925187 A1 EP 3069796 A1 US 2016271634 A1	06-10-2016 19-09-2016 04-09-2017 21-09-2016 22-09-2016
EP 1172152 A1	16-01-2002	AT 247527 T DE 10033987 A1 EP 1172152 A1 ES 2204785 T3	15-09-2003 24-01-2002 16-01-2002 01-05-2004

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