

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 124 826

②1 N° d'enregistrement national : 21 07078

⑤1 Int Cl⁸ : F 01 N 3/20 (2020.12)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 30.06.21.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.01.23 Bulletin 23/01.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiée à associé unique
— FR.

⑦② Inventeur(s) : SERTIER Bruno.

⑦③ Titulaire(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiée à associé unique.

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

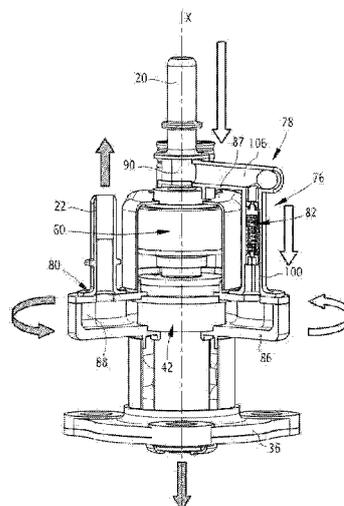
⑤④ Injecteur de fluide, ensemble et ligne d'échappement comprenant un tel injecteur.

⑤⑦ Injecteur de fluide, ensemble et ligne d'échappement
comprenant un tel injecteur

L'injecteur est prévu pour injecter une solution aqueuse
d'urée dans un conduit d'échappement (12). Il comprend :

- une entrée (20) unique de fluide- un passage d'injection
(26), raccordant fluidiquement l'entrée (20) à l'orifice
d'injection (24) ; - un dispositif d'obturation (38) de l'orifice
d'injection (24) avec un actionneur (42);- un passage de refroidissement
(76), raccordé fluidiquement au passage d'injection (26) et configuré pour refroidir l'actionneur (42);- un organe (82) régulateur de la pression de fluide, intercalé dans le passage de refroidissement (76).

Figure pour l'abrégé : 3



FR 3 124 826 - A1



Description

Titre de l'invention : Injecteur de fluide, ensemble et ligne d'échappement comprenant un tel injecteur

- [0001] L'invention concerne en général les injecteurs de fluide dans une ligne d'échappement, le fluide étant une solution aqueuse d'urée.
- [0002] Un tel injecteur peut comporter une entrée de fluide et un orifice d'injection du fluide dans la ligne d'échappement, un passage d'injection raccordant fluidiquement l'entrée à l'orifice d'injection.
- [0003] L'injecteur peut comporter en outre un dispositif d'obturation avec un obturateur déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection, ainsi qu'un actionneur configuré pour sélectivement déplacer l'obturateur entre ses positions ouverte et fermée.
- [0004] L'injecteur de fluide est alimenté à partir d'un réservoir, par l'intermédiaire d'une pompe.
- [0005] Dans un tel injecteur, l'actionneur est soumis à des températures élevées pour certains régimes moteurs dans lesquels les gaz circulant dans la ligne d'échappement sont à haute température. Ceci peut à terme conduire à un endommagement précoce de l'actionneur.
- [0006] Par ailleurs, avec certains types de pompe, la pression du fluide alimentant l'injecteur n'est pas constante, de telle sorte que le dosage du fluide injecté dans la ligne d'échappement est imprécis.
- [0007] Dans ce contexte, la mention vive à proposer un injecteur de fluide ne présentant pas les défauts ci-dessus.
- [0008] A cette fin, l'invention porte sur un injecteur de fluide dans une ligne d'échappement, le fluide étant une solution aqueuse d'urée, l'injecteur comprenant :
- [0009] - une entrée unique de fluide
- [0010] - une sortie de fluide ;
- [0011] - un orifice d'injection du fluide dans le conduit d'échappement ;
- [0012] - un passage d'injection, raccordant fluidiquement l'entrée à l'orifice d'injection ;
- un dispositif d'obturation comprenant un obturateur déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection, et un actionneur configuré pour sélectivement déplacer l'obturateur entre ses positions ouverte et fermée ;
- un passage de refroidissement, ayant une portion amont raccordée fluidiquement au

passage d'injection et une portion aval raccordée à la sortie de fluide, le passage de refroidissement étant configuré pour que la circulation de fluide le long du passage de refroidissement refroidisse l'actionneur du dispositif d'obturation ;

[0013] - un organe régulateur de la pression de fluide, intercalé dans le passage de refroidissement.

[0014] Ainsi, l'injecteur de fluide présente un passage prévu pour le refroidissement de l'actionneur du dispositif d'obturation. Ce refroidissement est obtenu par circulation du même fluide que celui qui est injecté dans la ligne d'échappement. Ceci simplifie l'agencement de l'injecteur à bord du véhicule, du fait qu'il n'est pas nécessaire de raccorder cet injecteur à une autre source de fluide, par exemple au circuit de refroidissement du moteur.

[0015] Avantagement, le passage d'injection et le passage de refroidissement sont desservis par une unique entrée de fluide. Ceci contribue également à simplifier le montage de l'injecteur de fluide, puisqu'il n'est pas nécessaire d'avoir un conduit desservant le passage d'injection et un autre desservant le passage de refroidissement. L'injecteur est raccordé à un conduit unique, ce qui simplifie son agencement à bord du véhicule. L'encombrement de l'injecteur est réduit.

[0016] Par ailleurs, le passage de refroidissement est mis à profit pour loger un organe régulateur de la pression de fluide, ce qui permet de lisser la pression de fluide alimentant l'injecteur. Le dosage du fluide injecté dans la ligne d'échappement est ainsi amélioré. Cet avantage est obtenu sans augmenter significativement l'encombrement de l'injecteur.

[0017] L'injecteur de fluide peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0018] - l'organe régulateur de pression est configuré pour réguler une pression du fluide entrant par l'entrée unique ;

[0019] - l'organe régulateur de pression comprend un siège fermant une section du passage de refroidissement avec un orifice de régulation pour le passage du fluide, un piston, un organe élastique agencé pour solliciter le piston dans une position d'obturation de l'orifice de régulation, le piston étant déplaçable sous l'effet de la pression du fluide à l'encontre d'une sollicitation exercée par l'organe élastique à partir de la position d'obturation dans une plage de position de dégagement de l'orifice de régulation ;

[0020] - le dispositif d'obturation est une électrovanne, l'actionneur comprenant une bobine magnétique refroidie par la circulation du fluide ;

[0021] - la bobine magnétique est agencée autour d'un tronçon intermédiaire du passage d'injection s'étendant suivant un axe central X, le passage de refroidissement comprenant une portion de refroidissement agencée autour de la bobine magnétique,

une chambre amont communiquant fluidiquement avec la portion de refroidissement et située radialement vers l'extérieur de la portion de refroidissement, une chambre aval communiquant fluidiquement avec la portion de refroidissement et située radialement vers l'extérieur de la portion de refroidissement, la portion amont raccordant la chambre amont au passage d'injection ;

- [0022] - l'organe régulateur de la pression de fluide est agencé dans la portion amont ;
- [0023] - la portion amont débouche dans un tronçon d'entrée du passage d'injection située entre l'entrée de fluide et le tronçon intermédiaire ;
- [0024] - le passage d'injection comprend une chambre de chauffage du fluide et un orifice d'entrée de fluide débouchant dans la chambre de chauffage, l'injecteur comprenant un autre dispositif d'obturation comprenant un autre obturateur déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'entrée de fluide et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'entrée de fluide, et un autre actionneur configuré pour sélectivement déplacer l'autre obturateur entre ses positions ouverte et fermée.
- [0025] Selon un second aspect, l'invention porte sur un ensemble comprenant un réservoir de fluide, une pompe ayant une aspiration raccordée au réservoir de fluide et un refoulement, et un injecteur ayant les caractéristiques ci-dessus, l'entrée unique de fluide étant raccordée fluidiquement au refoulement de la pompe et la sortie de fluide étant raccordée fluidiquement au réservoir.
- [0026] Selon un troisième aspect, l'invention porte sur une ligne d'échappement comprenant un conduit d'échappement et un ensemble ayant les caractéristiques ci-dessus, l'injecteur étant configuré pour injecter le fluide dans le conduit d'échappement.
- [0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :
- [0028] [Fig.1] la [Fig.1] est une représentation schématique simplifiée d'un véhicule avec une ligne d'échappement selon l'invention ;
- [0029] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue en perspective de l'injecteur de la ligne d'échappement de la [Fig.1], une partie du passage de refroidissement étant représentée en section pour laisser apparaître l'organe régulateur de pression ;
- [0030] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue en perspective de l'injecteur de la [Fig.2], considérée suivant une autre incidence, d'autres parties de l'injecteur étant représentées en section ;
- [0031] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue agrandie d'une partie de l'injecteur de la [Fig.3], encore d'autres organes de l'injecteur étant représentés en section ;
- [0032] [Fig.5] la [Fig.5] est une vue agrandie, en section, d'une partie du passage d'injection et des dispositifs d'obturation ; et

- [0033] [Fig.6] la [Fig.6] est une vue similaire à celle de la [Fig.4], pour une variante de réalisation de l'invention.
- [0034] Dans ce qui suit, les termes amont et aval sont définis par rapport au sens général d'écoulement du fluide, qui peut être la solution aqueuse d'urée ou les gaz d'échappement.
- [0035] Un véhicule 2 est schématisé sur la [Fig.1].
- [0036] Le véhicule 2 est typiquement un véhicule terrestre, tel qu'une automobile, un camion, un bus, une camionnette ou tout autre véhicule circulant sur une route.
- [0037] Alternativement, le véhicule est un train ou un bateau.
- [0038] Le véhicule 2 comprend un moteur thermique 4 et une ligne d'échappement 10, la ligne d'échappement 10 recevant les gaz d'échappement émis par le moteur thermique 4.
- [0039] Le moteur thermique 4 est typiquement un moteur diesel.
- [0040] Les gaz d'échappement sont purifiés dans la ligne d'échappement 10 et les gaz d'échappement purifiés sont ensuite rejetés dans l'environnement.
- [0041] La ligne d'échappement 10 comprend un conduit d'échappement 12 dans lequel circulent les gaz d'échappement, et un ensemble 14 agencé pour injecter un fluide dans le conduit d'échappement 12.
- [0042] Le conduit d'échappement 12 a une extrémité amont raccordée à un collecteur (non représenté) collectant les gaz d'échappement produits par le moteur thermique 4.
- [0043] La ligne d'échappement 10 comprend un organe 16 de purification à réduction catalytique sélective (SCR en anglais), intercalé le long du conduit d'échappement 12 en aval de l'ensemble d'injection 14.
- [0044] L'organe 16 réduit les NO_x contenus dans les gaz d'échappement en N₂ en présence d'ammoniac. L'ammoniac est généré à partir de l'urée, dans l'ensemble 14 et/ou dans le conduit d'échappement 12.
- [0045] La ligne d'échappement 10 comprend typiquement d'autres éléments, qui ne sont pas représentés sur la [Fig.1] : un dispositif d'oxydation catalytique, un filtre à particules, la turbine d'un turbocompresseur, un ou plusieurs silencieux, etc...
- [0046] Le fluide est une solution aqueuse d'urée, telle que l'AUS32 (pour « *Aqueous Urea Solution* », ou solution aqueuse d'urée en français), aussi communément appelée ADBLUE®. Ce fluide est parfois appelé fluide d'échappement diesel (DEF en anglais).
- [0047] L'ADBLUE® est une solution aqueuse d'urée composée de 32,5% d'urée et 67,5% d'eau déminéralisée en masse.
- [0048] En alternative, une autre solution aqueuse d'urée est utilisée, par exemple avec une concentration d'urée différente de 32,5% en masse.
- [0049] L'ensemble d'injection 14 comprend un injecteur 18, représenté de manière plus

détaillée sur les figures 2 à 5.

- [0050] L'injecteur 18 comprend une entrée unique de fluide 20, une sortie de fluide 22, un orifice 24 d'injection du fluide dans le conduit d'échappement 12, et un passage d'injection 26, raccordant fluidiquement l'entrée 20 à l'orifice d'injection 24.
- [0051] L'ensemble 14 comporte également un réservoir de fluide 28, une pompe 30 ayant une aspiration 32 raccordée au réservoir de fluide 28 et un refoulement 34, l'entrée unique de fluide 20 étant raccordée au refoulement 34 de la pompe 30 ([Fig.1]). La sortie de fluide 22 est raccordée fluidiquement au réservoir 28.
- [0052] L'entrée de fluide 20 est dite unique car l'injecteur 18 ne possède pas d'autre entrée de fluide que l'entrée unique 20. L'injecteur 18 présente donc une seule entrée pour le fluide 20.
- [0053] L'injecteur 14 est typiquement fixé sur le conduit 12 au moyen d'une bride de fixation 36 (visible sur la [Fig.2]).
- [0054] Dans l'exemple représenté, l'entrée 20 et l'orifice d'injection 24 sont situés à deux extrémités opposées de l'injecteur 18 suivant un axe X.
- [0055] Le passage d'injection 26 s'étend sensiblement axialement depuis l'entrée 20 jusqu'à l'orifice d'injection 24.
- [0056] L'orifice d'injection 24 débouche typiquement directement dans le conduit d'échappement 12.
- [0057] L'injecteur 14 comprend encore un dispositif d'obturation 38 avec un obturateur 40 déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation de fluide à travers l'orifice d'injection 24 et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection 24 ([Fig.5]).
- [0058] Le dispositif d'obturation 38 comprend également un actionneur 42 configuré pour sélectivement déplacer l'obturateur 40 entre ses positions ouverte et fermée.
- [0059] Dans l'exemple représenté, le dispositif d'obturation 38 est une électrovanne.
- [0060] L'obturateur 40 est rigidement fixé à une tige 44 coulissante.
- [0061] L'actionneur 42 comprend un organe élastique 46 tel qu'un ressort, coopérant avec l'extrémité de la tige 44 opposée à l'obturateur 40. Il sollicite l'obturateur 40 vers sa position fermée via la tige 44.
- [0062] L'actionneur 42 comprend également une bobine magnétique 48. La bobine magnétique 48, quand elle est activée, déplace l'obturateur 40 vers sa position ouverte, via la tige 44, à l'encontre de la force de rappel de l'organe élastique 46.
- [0063] La bobine magnétique 48 est agencée autour d'un tronçon intermédiaire 50 du passage d'injection 26.
- [0064] Le tronçon intermédiaire 50 s'étend suivant l'axe X.
- [0065] L'organe élastique 46 est situé à l'intérieur du tronçon intermédiaire 50.
- [0066] Dans l'exemple représenté, le passage d'injection 26 comporte une chambre de

chauffage du fluide 52, avec un orifice d'entrée de fluide 54 contrôlant l'admission du fluide dans la chambre de chauffage 52.

- [0067] L'injecteur 14 comporte encore un autre dispositif d'obturation 56, avec un autre obturateur 58 déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'entrée de fluide 54 et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'entrée de fluide 54.
- [0068] L'autre dispositif d'obturation 56 comporte également un autre actionneur 60, configuré pour sélectivement déplacer l'autre obturateur 58 entre ses positions ouverte et fermée.
- [0069] Typiquement, l'autre actionneur 60 est du même type que l'actionneur 38. Il comprend un organe élastique 62 tel qu'un ressort, sollicitant l'autre obturateur 58 vers sa position fermée. Il comprend également une bobine magnétique 64, agencée pour déplacer l'autre obturateur 58 vers sa position ouverte à l'encontre de la force de rappel de l'organe élastique 62.
- [0070] Comme illustré sur la [Fig.5], la chambre de chauffage 52 constitue l'extrémité aval du passage d'injection 26.
- [0071] Elle est fermée vers le conduit d'échappement 12 par une plaque 65 dans laquelle est ménagé l'orifice d'injection 24.
- [0072] La tige 44 traverse entièrement la chambre de chauffage 52.
- [0073] L'orifice d'entrée de fluide 54 est agencé en amont du tronçon intermédiaire 50, c'est-à-dire entre l'entrée unique 20 et le tronçon intermédiaire 50.
- [0074] Le tronçon intermédiaire 50 communique avec la chambre de chauffage 52 par l'intermédiaire de canaux 66 visibles sur la [Fig.5].
- [0075] La chambre de chauffage 52 est fermée radialement vers l'extérieur par une paroi 68. Un organe de chauffage 70, par exemple une résistance électrique, est placée autour de la paroi 68, et chauffe le fluide situé à l'intérieur de la chambre de chauffage 52 par conduction à travers la paroi 68.
- [0076] Une pièce hélicoïdale 72 est placée à l'intérieur de la chambre de chauffage 52, et délimite dans la chambre de chauffage un passage hélicoïdal pour le fluide depuis l'extrémité axiale de la chambre 52 située vers le tronçon intermédiaire 50 jusqu'à l'extrémité axiale de la chambre 52 située au niveau de l'orifice d'injection 24.
- [0077] L'autre bobine magnétique 64 est décalée axialement vers l'entrée 20 par rapport à la bobine magnétique 48. Elle est située autour d'un autre tronçon intermédiaire 74 du passage d'injection 26. L'organe élastique 62 est placé dans l'autre tronçon intermédiaire 74.
- [0078] Le tronçon intermédiaire 50 et l'autre tronçon intermédiaire 74 sont situés de part et d'autre de l'orifice d'entrée 54.
- [0079] Selon l'invention, l'injecteur 14 comporte un passage de refroidissement 76, ayant

une portion amont 78 raccordée fluidiquement au passage d'injection 26 et une portion aval 80 raccordée fluidiquement à la sortie de fluide 22.

- [0080] Le passage de refroidissement 76 est configuré pour que la circulation de fluide le long du passage de refroidissement refroidisse l'actionneur 42 du dispositif d'obturation 38.
- [0081] Par ailleurs, un organe régulateur de pression de fluide 82 est intercalé dans le passage de refroidissement 76, comme visible sur les figures 2 à 4.
- [0082] Plus précisément, c'est la bobine magnétique 48 qui est refroidie par la circulation du fluide le long du passage de refroidissement 76.
- [0083] Pour ce faire, le passage de refroidissement 76 comprend une portion de refroidissement 83 agencée autour de la bobine magnétique 48.
- [0084] La portion de refroidissement 83 est située radialement vers l'extérieur par rapport à la bobine magnétique 48. Elle jouxte la bobine magnétique 48, de telle sorte que le fluide circulant dans la portion de refroidissement 83 soit en contact thermique avec la bobine magnétique 48.
- [0085] Par exemple, l'actionneur 42 comporte un capot 84, entourant la bobine 48 et placé vers l'extérieur de celle-ci. La portion de refroidissement 83 est fermée radialement vers l'intérieur par le capot 84. En d'autres termes, le fluide parcourant la portion de refroidissement 83 est directement en contact avec le capot 84.
- [0086] La portion de refroidissement 83 s'étend sur au moins 30% de la périphérie de la bobine magnétique 48, de préférence au moins 50% et typiquement sur 75% de la périphérie de la bobine magnétique.
- [0087] Le passage de refroidissement 76 comprend également une chambre amont 86 communiquant fluidiquement avec la portion de refroidissement 83 et située radialement vers l'extérieur de la portion de refroidissement 83. La chambre amont 86 est raccordée par la portion amont 78 au passage d'injection 26.
- [0088] Comme visible sur les figures, la chambre amont 86 fait saillie radialement vers l'extérieur de l'injecteur par rapport à l'enveloppe externe 87 recouvrant les principaux organes de l'injecteur. Ceci facilite le raccordement de la portion de refroidissement 83 au canal d'injection 26.
- [0089] De même, le passage de refroidissement 76 comprend une chambre aval 88, communiquant fluidiquement avec la portion de refroidissement 83 et située radialement vers l'extérieur de la portion de refroidissement 83.
- [0090] Dans l'exemple représenté, la chambre aval 88 constitue la portion aval 80 du passage de refroidissement.
- [0091] La sortie 22 est portée directement par la chambre aval 88.
- [0092] De nouveau, la chambre aval 88 fait saillie radialement vers l'extérieur par rapport à l'enveloppe externe 87 recouvrant les principaux organes de l'injecteur. Ceci facilite

l'implantation de la sortie 22 et le raccordement de cette sortie 22 au réservoir 28.

- [0093] Comme visible notamment sur la [Fig.3], la portion amont 78 débouche dans un tronçon d'entrée 90 du passage d'injection situé entre l'entrée de fluide 20 et le tronçon intermédiaire 50.
- [0094] Plus précisément, le tronçon d'entrée 90 est situé entre l'entrée de fluide 20 et l'autre tronçon intermédiaire 74.
- [0095] L'organe régulateur de pression 82 est configuré pour réguler la pression du fluide entrant par l'entrée de fluide 20.
- [0096] Comme visible sur les figures 2 à 4, il comporte un siège 92 fermant une section du passage de refroidissement 76 avec un orifice de régulation 94 pour le passage de fluide.
- [0097] L'organe régulateur de pression 82 comporte également un piston 96, un organe élastique 98 agencé pour solliciter le piston 96 dans une position d'obturation de l'orifice de régulation 94, le piston 96 étant déplaçable sous l'effet de la pression du fluide à l'encontre d'une sollicitation exercée par l'organe élastique 98 à partir de sa position d'obturation dans une plage de positions de dégagement de l'orifice de régulation 94.
- [0098] En d'autres termes, la pression exercée par le fluide entrant par l'entrée 20 fait se lever le piston 96 et déplace celui-ci à distance du siège 92.
- [0099] Le passage de refroidissement 76 comporte un conduit 100 dans lequel est logé l'organe régulateur de pression 82.
- [0100] Le siège 92 est disposé dans une partie d'extrémité amont du conduit 100. Il obture entièrement le conduit 100, seul l'orifice 94 restant dégagé pour le passage du fluide.
- [0101] Une bague d'appui 102 est rigidement fixée à l'intérieur d'une partie d'extrémité aval du conduit 100. La bague 102 présente un orifice de passage central 104 pour le fluide.
- [0102] L'organe élastique 98 est par exemple un ressort hélicoïdal. Ce ressort est en appui d'un côté sur la bague 102, et à l'opposé sur le piston 96. La bague 102 permet d'ajuster la force d'appui exercée par l'organe élastique 98 sur le piston 96.
- [0103] Cet ajustement est effectué en appliquant une pression d'air déterminée en amont du siège 92. La bague 102 est déplacée dans le conduit 100 vers le siège 92, en comprimant l'organe élastique 98 de manière croissante, jusqu'à ce que le débit d'air tombe à 0. La bague 102 est alors bloquée en position dans le conduit 100, par exemple par un point de soudure.
- [0104] Le piston 96 se déplace à l'intérieur d'une partie intermédiaire du conduit 100, cette partie intermédiaire s'étendant entre le siège 92 et la bague 102. La section externe du piston 96 correspond sensiblement à la section interne de la partie intermédiaire du conduit 100. Cette partie intermédiaire joue donc le rôle d'un cylindrique pour le

piston 96.

- [0105] Quand le piston 96 est dans une position de dégagement, l'écoulement du fluide entre le piston 96 et le conduit 100 est possible, par l'intermédiaire d'échancrures non représentées créées à cet effet sur le pourtour du piston 96. Ainsi, la circulation du fluide dans le passage de refroidissement est possible en position de dégagement du piston.
- [0106] Dans l'exemple représenté, le conduit 100 est rectiligne, et est porté par la chambre amont 86. Il s'étend sensiblement parallèlement à l'axe X. La portion amont 78 comprend encore une branche radiale 106, sensiblement rectiligne, raccordant la partie d'extrémité amont du conduit 100 au tronçon d'entrée 90.
- [0107] Tous les éléments de l'organe régulateur de pression 82 sont en un matériau chimiquement résistant vis-à-vis du fluide injecté et résistant à la température. Ce fluide est typiquement une solution alcaline de pH allant jusqu'à 10. L'organe régulateur de pression est exposé à des températures variant entre -40°C et +120°C.
- [0108] De préférence, les éléments de l'organe régulateur de pression 82 sont en acier inoxydable, par exemple en un acier austénitique.
- [0109] Le fonctionnement de l'ensemble 14 va maintenant décrit.
- [0110] Quand le moteur 4 est en fonctionnement, l'ensemble 14 injecte le fluide dans le conduit d'échappement 12.
- [0111] Pour ce faire, la pompe 30 aspire le fluide dans le réservoir 28 et le refoule vers l'injecteur 18.
- [0112] Le fluide est reçu par l'entrée 20 et s'écoule jusqu'au tronçon d'entrée 90.
- [0113] Il est distribué pour partie dans le passage d'injection 26 et pour partie dans le passage de refroidissement 76.
- [0114] Le dispositif d'obturation 38 et l'autre dispositif d'obturation 56 sont ouverts et fermés de manière cadencée de manière à admettre le fluide dans la chambre de chauffage 40, le chauffer à l'intérieur de la chambre 40, puis, quand le fluide a atteint une température déterminée, l'injecter dans le conduit d'échappement 12. Le dispositif d'obturation 38 et l'autre dispositif d'obturation 56 sont pilotés par un organe de contrôle non représenté, programmé à cet effet.
- [0115] L'actionneur 42, qui est situé relativement proche du conduit d'échappement 12, subit un échauffement prononcé quand des gaz d'échappement à haute température circulent dans la ligne d'échappement.
- [0116] Il est maintenu à une température raisonnable par le fluide circulant dans le passage de refroidissement 76.
- [0117] Ce fluide parcourt d'abord la portion amont 78 jusqu'à la chambre amont 86. De la chambre amont 86, il circule le long de la portion de refroidissement 83 jusqu'à la chambre aval 88. A partir de la chambre aval 88 il s'écoule dans la sortie 22 et revient au réservoir 28.

- [0118] Sous l'effet de la pression du fluide arrivant par l'entrée 20, le piston 96 est déplacé dans sa plage de position de dégagement, à l'encontre de la force de rappel de l'organe élastique 98. Le fluide peut alors s'écouler le long du passage de refroidissement.
- [0119] Quand la pression du fluide à l'entrée 20 de l'injecteur subit des variations, dues au fonctionnement de la pompe 30, la force exercée par le fluide sur le piston 96 varie elle aussi.
- [0120] Si la pression de fluide à l'entrée 20 diminue, l'organe élastique 98 va déplacer le piston 96 vers le siège 92, ce qui va contribuer à comprimer le fluide et donc va compenser au moins partiellement la baisse de pression du fluide à l'entrée 20.
- [0121] Inversement, si la pression du fluide augmente, la force exercée par le fluide sur le piston 96 augmente elle aussi, ce qui provoque un déplacement du piston à l'écart du siège 92. Ce déplacement va compenser au moins partiellement l'augmentation de pression à l'entrée 20.
- [0122] L'injecteur décrit ci-dessus présente de multiples avantages.
- [0123] Il permet de maintenir l'actionneur à une température raisonnable, compatible avec le bon fonctionnement de celui-ci à long terme.
- [0124] Il permet d'atténuer les variations de pression de fluide à l'entrée de l'injecteur, ce qui contribue à obtenir un bon dosage de la quantité de fluide injectée dans le conduit d'échappement par l'injecteur.
- [0125] L'injecteur est particulièrement compact et facile à implanter à bord du véhicule, notamment du fait que c'est la solution aqueuse d'urée qui est utilisée comme fluide caloporteur.
- [0126] Le fait que l'injecteur ne possède qu'une seule entrée de fluide contribue également à la rendre compact.
- [0127] L'organe régulateur de la pression de fluide est intégré à l'intérieur de l'injecteur, ce qui réduit encore l'encombrement global du système.
- [0128] Du fait de sa structure, le passage de refroidissement peut être adapté sur des injecteurs initialement conçus pour être refroidis par circulation d'un fluide tel que le fluide de refroidissement moteur.
- [0129] L'injecteur peut présenter de multiples variantes.
- [0130] L'injecteur ne comporte pas nécessairement deux dispositifs d'obturation, l'un contrôlant l'admission du fluide dans une chambre de chauffage et l'autre l'éjection du fluide hors de la chambre de chauffage. L'injecteur en variante ne comporte qu'un seul dispositif d'obturation, obturant l'orifice d'injection.
- [0131] L'injecteur ne comporte pas nécessairement de chambre de chauffage.
- [0132] Le dispositif d'obturation n'est pas nécessairement une électrovanne, avec un actionneur comportant une bobine magnétique. L'actionneur peut être de tout type adapté.

- [0133] De même, l'organe régulateur de la pression de fluide n'est pas nécessairement du type à piston. D'autres organes régulateurs de pression peuvent être envisagés.
- [0134] Une variante de réalisation est représentée sur la la [Fig.6].
- [0135] Seuls les points par lesquels cette variante se différencie de celle des figures 1 à 5 seront détaillés ci-dessous. Les éléments identiques ou assurant les mêmes fonctions seront désignés par les mêmes références que dans la variante des figures 1 à 5.
- [0136] Dans la variante de réalisation de la [Fig.6], l'entrée de fluide 20 est placée dans le prolongement du conduit 100. Elle n'est pas selon l'axe X.
- [0137] La branche radiale 106 appartient ainsi au passage d'injection 26, le fluide circulant dans cette branche radiale depuis l'entrée de fluide 20 jusqu'au tronçon d'entrée 90.
- [0138] Cette variante est avantageuse pour l'ajustement de la force d'appui exercée par l'organe élastique 98 sur le piston 96.
- [0139] Cet ajustement est réalisé dans la variante de la [Fig.6] en introduisant un capteur d'effort par l'entrée de fluide 20, et en le plaçant en appui sur le piston 96 à travers l'orifice 94. La position de la bague 102 est figée quand la force mesurée par le capteur d'effort correspond à la pression recherchée pour provoquer la levée du piston 96 par rapport au siège 92.
- [0140] Cette procédure permet une calibration directe et facile de la pression d'ouverture de l'organe régulateur de pression 82.

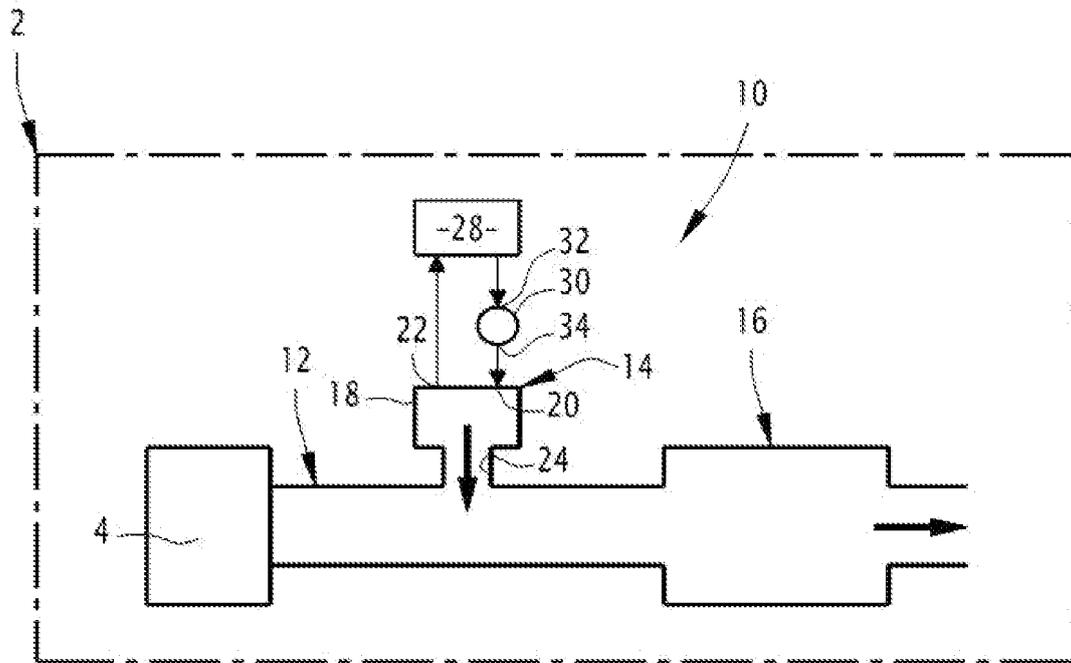
Revendications

- [Revendication 1] Injecteur de fluide dans un conduit d'échappement (12), le fluide étant une solution aqueuse d'urée, l'injecteur (18) comprenant :
- une entrée (20) unique de fluide
 - une sortie (22) de fluide ;
 - un orifice (24) d'injection du fluide dans le conduit d'échappement (12) ;
 - un passage d'injection (26), raccordant fluidiquement l'entrée (20) à l'orifice d'injection (24) ;
 - un dispositif d'obturation (38) comprenant un obturateur (40) déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection (24) et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'injection (24), et un actionneur (42) configuré pour sélectivement déplacer l'obturateur (40) entre ses positions ouverte et fermée ;
 - un passage de refroidissement (76), ayant une portion amont (78) raccordée fluidiquement au passage d'injection (26) et une portion aval (80) raccordée à la sortie de fluide (22), le passage de refroidissement (76) étant configuré pour que la circulation de fluide le long du passage de refroidissement (76) refroidisse l'actionneur (42) du dispositif d'obturation (38);
 - un organe (82) régulateur de la pression de fluide, intercalé dans le passage de refroidissement (76).
- [Revendication 2] Injecteur selon la revendication 1, dans lequel l'organe régulateur de pression (82) est configuré pour réguler une pression du fluide entrant par l'entrée unique (20).
- [Revendication 3] Injecteur selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'organe régulateur de pression (82) comprend un siège (92) fermant une section du passage de refroidissement (76) avec un orifice de régulation (94) pour le passage du fluide, un piston (96), un organe élastique (98) agencé pour solliciter le piston (96) dans une position d'obturation de l'orifice de régulation (94), le piston (96) étant déplaçable sous l'effet de la pression du fluide à l'encontre d'une sollicitation exercée par l'organe élastique (98) à partir de la position d'obturation dans une plage de position de dégagement de l'orifice de régulation (94).
- [Revendication 4] Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif d'obturation (38) est une électrovanne, l'actionneur

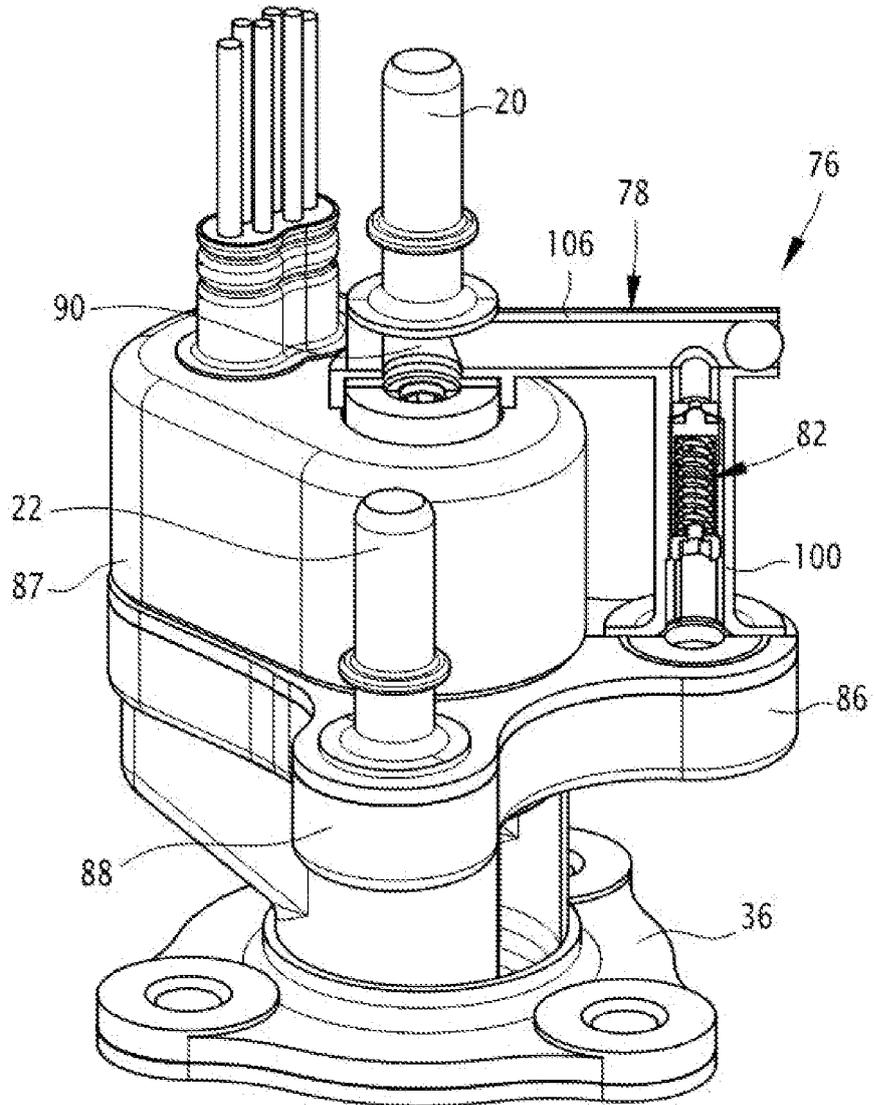
(42) comprenant une bobine magnétique (48) refroidie par la circulation du fluide.

- [Revendication 5] Injecteur selon la revendication 4, dans lequel la bobine magnétique (48) est agencée autour d'un tronçon intermédiaire (50) du passage d'injection (26) s'étendant suivant un axe central X, le passage de refroidissement (76) comprenant une portion de refroidissement (83) agencée autour de la bobine magnétique (48), une chambre amont (86) communiquant fluidiquement avec la portion de refroidissement (83) et située radialement vers l'extérieur de la portion de refroidissement (83), une chambre aval (88) communiquant fluidiquement avec la portion de refroidissement (83) et située radialement vers l'extérieur de la portion de refroidissement (83), la portion amont (78) raccordant la chambre amont (86) au passage d'injection (26).
- [Revendication 6] Injecteur selon la revendication 5, dans lequel l'organe régulateur de la pression de fluide (82) est agencé dans la portion amont (78).
- [Revendication 7] Injecteur selon la revendication 5 ou 6, dans lequel la portion amont (78) débouche dans un tronçon d'entrée (90) du passage d'injection (76) située entre l'entrée de fluide (20) et le tronçon intermédiaire (50).
- [Revendication 8] Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le passage d'injection (26) comprend une chambre (52) de chauffage du fluide et un orifice (54) d'entrée de fluide débouchant dans la chambre de chauffage (54), l'injecteur (18) comprenant un autre dispositif d'obturation (56) comprenant un autre obturateur (58) déplaçable entre une position ouverte autorisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'entrée de fluide (54) et une position fermée interdisant la circulation du fluide à travers l'orifice d'entrée de fluide (54), et un autre actionneur (60) configuré pour sélectivement déplacer l'autre obturateur (58) entre ses positions ouverte et fermée.
- [Revendication 9] Ensemble (14) comprenant un réservoir de fluide (28), une pompe (30) ayant une aspiration (32) raccordée au réservoir de fluide (28) et un refoulement (34), et un injecteur (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'entrée unique de fluide (20) étant raccordée fluidiquement au refoulement (34) de la pompe (30) et la sortie de fluide (22) étant raccordée fluidiquement au réservoir (28).
- [Revendication 10] Ligne d'échappement (10) comprenant un conduit d'échappement (12) et un ensemble selon la revendication 9, l'injecteur (18) étant configuré pour injecter le fluide dans le conduit d'échappement (12).

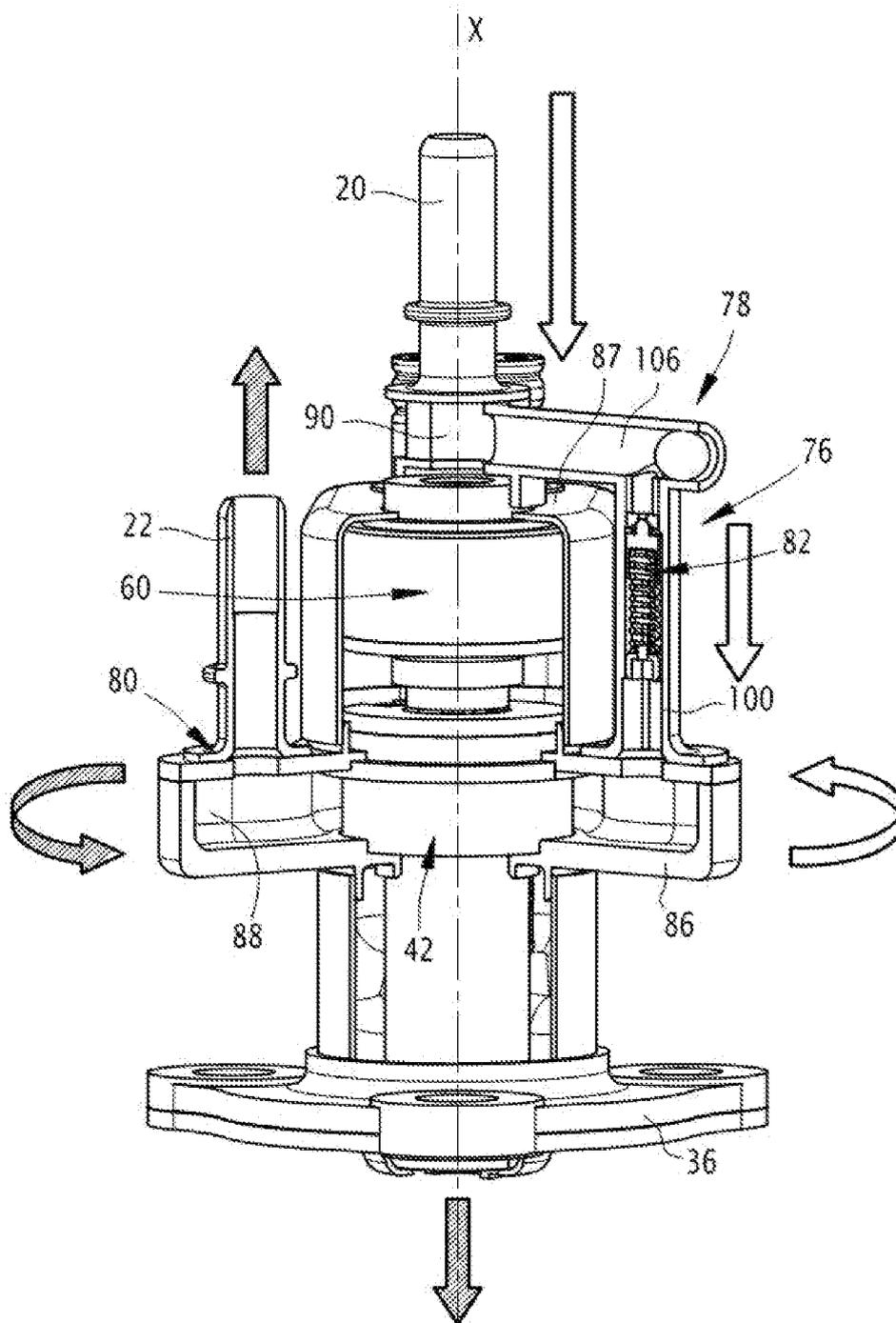
[Fig. 1]



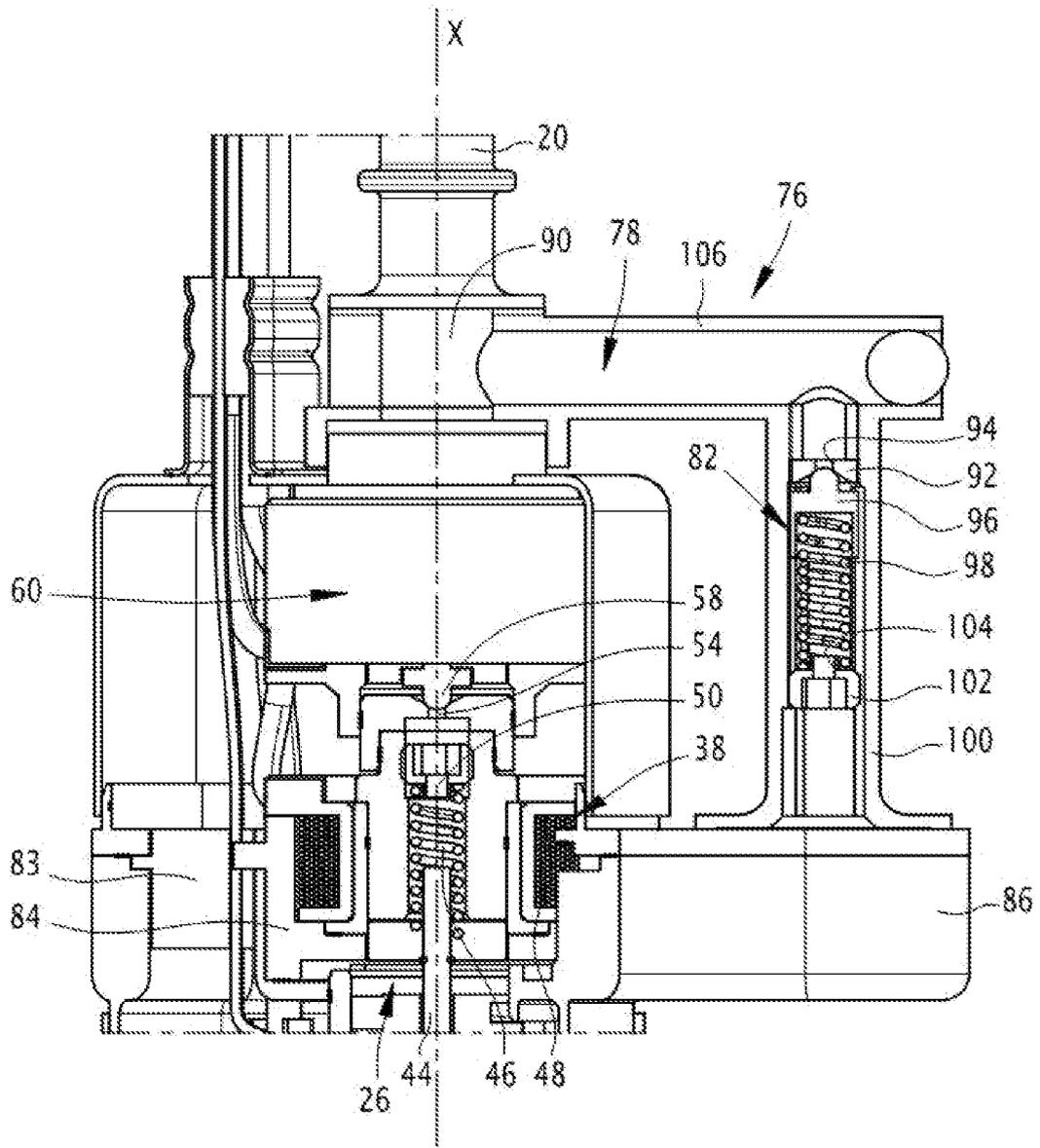
[Fig. 2]



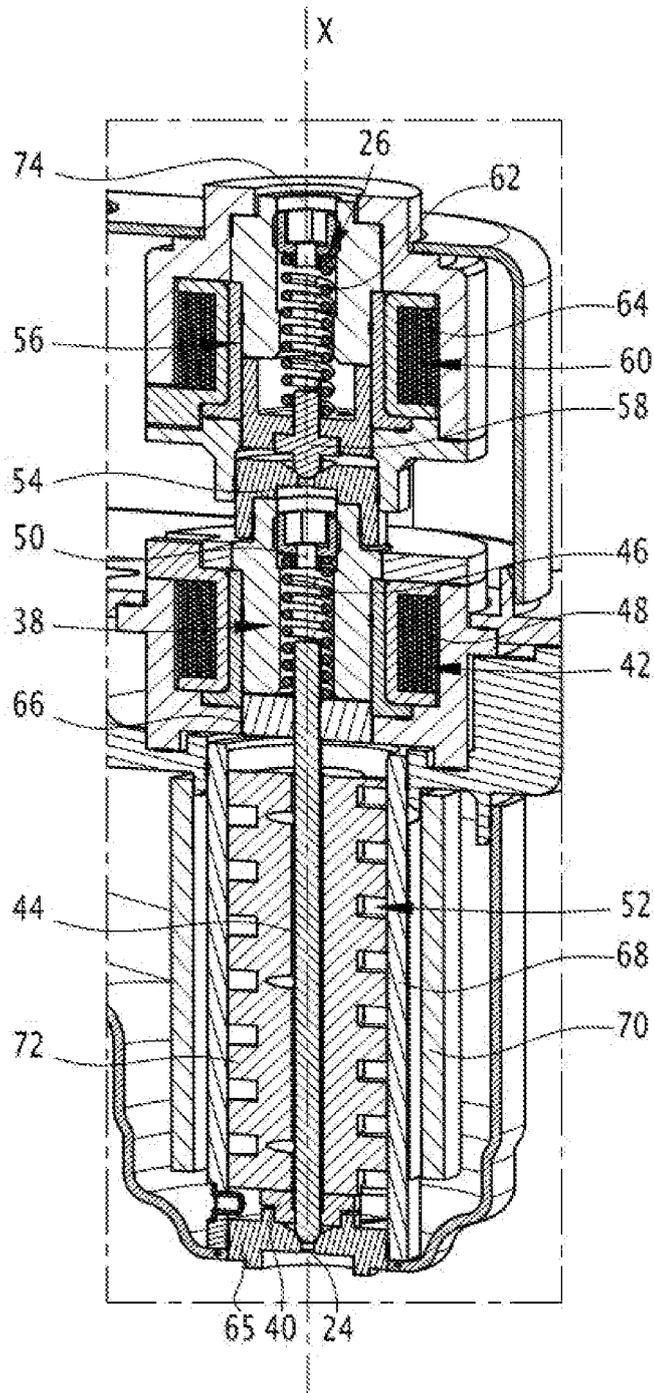
[Fig. 3]



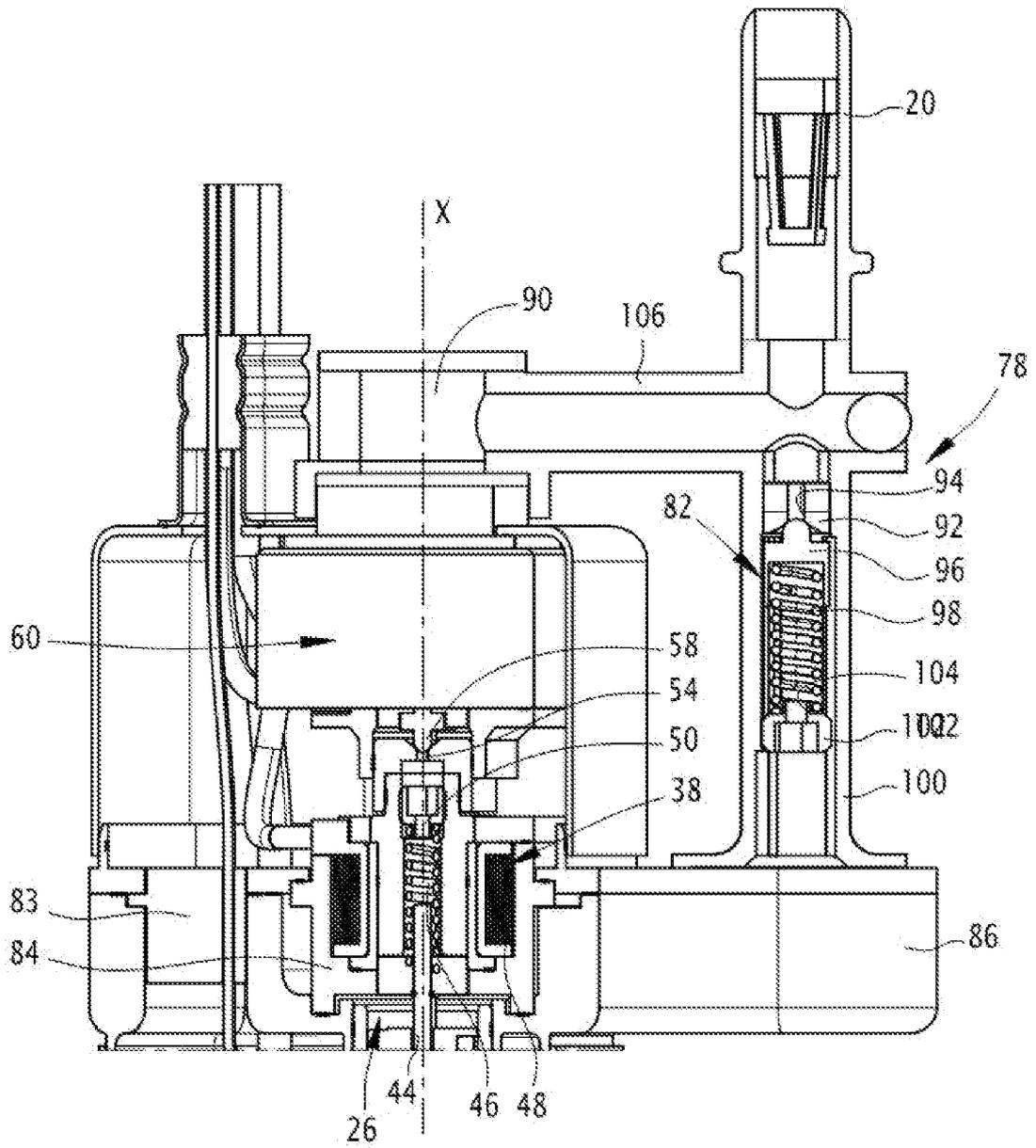
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 894385
FR 2107078

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2018/106180 A1 (MCFARLAND ROBERT WAYNE [US] ET AL) 19 avril 2018 (2018-04-19)	1, 2, 6, 7	F01N3/20
Y	* alinéa [0025] - alinéa [0026] *	4, 5, 8-10	
A	* alinéa [0028] *	3	
	* alinéa [0032]; figures 1, 3, 4, 7, 8, 12 * -----		
Y	US 2018/328249 A1 (UPADHYE ABHIJIT P [US] ET AL) 15 novembre 2018 (2018-11-15)	4, 5, 8-10	
	* alinéa [0034] *		
	* alinéa [0047] *		
	* alinéa [0051]; figures 1, 4 * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N
Date d'achèvement de la recherche 25 février 2022		Examineur Zebst, Marc	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2107078 FA 894385**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-02-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018106180 A1	19-04-2018	US 2018106180 A1	19-04-2018
		WO 2018075782 A1	26-04-2018

US 2018328249 A1	15-11-2018	CN 112513435 A	16-03-2021
		DE 112019003700 T5	29-04-2021
		US 2018328249 A1	15-11-2018
		WO 2020023637 A1	30-01-2020
