

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
01 août 2019 (01.08.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/145561 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F02M 25/022 (2006.01) C02F 1/00 (2006.01)

F02M 25/025 (2006.01) C02F 1/42 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2019/052115

(22) Date de dépôt international :

29 janvier 2019 (29.01.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

18/50681

29 janvier 2018 (29.01.2018)

FR

(71) Déposant : **PLASTIC OMNIUM ADVANCED INNOVATION AND RESEARCH** [BE/BE] ; Rue de Ransbeek, 310, 1120 BRUXELLES (BE).

(72) Inventeurs : **DHAUSSY, Franck** ; 353 rue des Martelets, 60280 MARGNY-LES-COMPIEGNE (FR). **LEONARD, Stéphane** ; Av. de l'Arbre Ballon, 110, 1090 BRUXELLES (BE). **DUEZ, Laurent** ; Rue des Cottages, 49, 1180 UCCLE (BE). **OSZWALD, Pierre** ; 18 rue Raymond Faroux, 60350 Berneuil sur Aisne (FR).

(74) Mandataire : **LLR** ; 11 boulevard de Sébastopol, 75001 PARIS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: SYSTEM FOR INJECTING AN AQUEOUS SOLUTION INTO AN INJECTION ENGINE

(54) Titre : SYSTÈME D'INJECTION D'UNE SOLUTION AQUEUSE DANS UN MOTEUR À INJECTION

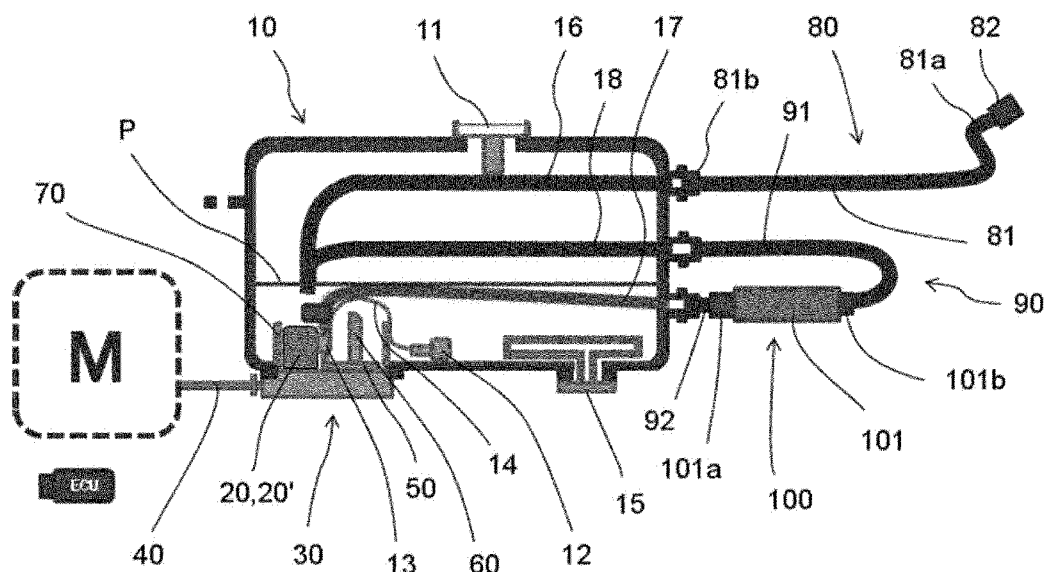


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a system for injecting an aqueous solution into an injection engine, comprising a reservoir (10) for an aqueous solution, a circuit (80) for supplying aqueous solution to said reservoir (10) and a filter (100) for filtering the aqueous solution, and a circuit (90) for recirculating said aqueous solution. The injection system also comprises recirculation (90) of said aqueous solution, and is provided with a solenoid valve (130) comprising a first inlet (130a) connected to a filler neck (82) of the reservoir, a second inlet (130b) connected to the recirculation circuit (90), and an outlet (130c) connected to the supply circuit (80). The filtration filter (100) is arranged in said supply circuit (80) and/or in said recirculation circuit (90).

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

(57) Abrégé : Système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection, comprenant un réservoir (10) d'une solution aqueuse, un circuit d'alimentation (80) en solution aqueuse dudit réservoir (10) et un filtre (100) de filtration de la solution aqueuse, et un circuit de recirculation (90) de ladite solution aqueuse. Le système d'injection comprend en outre recirculation (90) de ladite solution aqueuse, et une électrovanne (130) comprenant une première entrée (130a) raccordée à une goulotte de remplissage (82) du réservoir, une deuxième entrée (130b) raccordée au circuit de recirculation (90), et une sortie (130c) raccordée au circuit d'alimentation (80). Le filtre de filtration (100) est placé dans ledit circuit d'alimentation (80) et/ou dans ledit circuit de recirculation (90).

Système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection

La présente invention concerne, de façon générale, le domaine technique des réservoirs de stockage d'un liquide configurés pour délivrer un liquide à un moteur à
5 combustion. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un système d'injection d'un liquide, en particulier une solution aqueuse, dans un moteur à injection d'un véhicule, en particulier automobile.

L'invention concerne également un procédé d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection.

10 L'invention concerne aussi un procédé de purification d'une solution aqueuse pour un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection.

L'invention concerne enfin un procédé de diagnostic de la pureté d'une solution aqueuse pour un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection.

Il est connu d'injecter de l'eau dans le circuit d'admission d'air du moteur. Cette
15 eau se mélange au gaz d'admission et permet de réduire les températures de combustion et les émissions de polluants appelés NOx, et d'augmenter les performances, par exemple, d'un moteur essence en diminuant la sensibilité au cliquetis. Un tel système d'injection est décrit dans le document de brevet FR2801076A1.

Cependant, pour assurer le bon fonctionnement d'un système d'injection
20 traditionnel, il est connu de remplir le réservoir de stockage avec de l'eau déminéralisée afin de ne pas boucher le circuit d'injection avec du tartre. Ceci n'est pas satisfaisant. En effet, remplir le réservoir avec de l'eau déminéralisée est contraignant. L'utilisateur d'un véhicule automobile équipé d'un tel système d'injection doit prendre avec lui des bidons d'eau déminéralisée quand il part en voyage car il faut prévoir environ 3 litres d'eau
25 déminéralisée pour 1000 kilomètres parcourus. Certes, on peut acheter de l'eau déminéralisée dans les stations-service, mais l'utilisateur n'en trouvera pas dans toutes les stations-service.

Un but de l'invention est notamment de pallier les inconvénients précités. A cet effet, l'invention a pour objet un système d'injection d'une solution aqueuse dans un
30 moteur à injection, comprenant un réservoir d'une solution aqueuse, un circuit d'alimentation en solution aqueuse du réservoir, un filtre de filtration de la solution aqueuse et un circuit de recirculation de la solution aqueuse. Selon l'invention, le système d'injection comprend, en outre, un circuit de recirculation de la solution aqueuse et une électrovanne comprenant une première entrée raccordée à une goulotte de
35 remplissage du réservoir, une deuxième entrée raccordée au circuit de recirculation, et une sortie raccordée au circuit d'alimentation, le filtre de filtration étant placé dans ledit

circuit d'alimentation et/ou dans ledit circuit de recirculation.

Grâce à l'invention, il n'est plus nécessaire de remplir le réservoir de stockage avec de l'eau déminéralisée. En effet, l'utilisateur du véhicule peut remplir le réservoir de stockage avec de l'eau du robinet ou de l'eau de pluie sans risquer d'entartre le circuit d'injection car cette eau est filtrée par le système d'injection. L'eau du robinet est facile à trouver, il y en a dans toutes les stations-service et même en dehors. Grâce à l'invention, l'utilisateur n'a plus besoin d'embarquer des bidons d'eau déminéralisée dans son véhicule, ni de chercher une station-service qui vend de l'eau déminéralisée, il lui suffit de trouver un robinet d'eau courante et de remplir le réservoir de stockage avec cette eau, par exemple, en utilisant un tuyau ou un arrosoir.

Dans les différents modes de réalisation qui vont être décrits par la suite, l'eau qui est versée dans le réservoir de stockage par l'utilisateur est amenée dans un circuit de recirculation du système d'injection, c'est un circuit dans lequel l'eau va traverser le filtre de filtration autant de fois que nécessaire pour être déminéralisée. On appelle « eau recirculée », l'eau qui traverse le circuit de recirculation.

Dans un mode particulier de réalisation de l'invention, le filtre de filtration est placé à la fois dans le circuit d'alimentation du réservoir et dans le circuit de recirculation du réservoir. Dans ce mode de réalisation, l'eau qui est versée dans le circuit d'alimentation est filtrée une première fois avant de remplir le réservoir. Cette configuration du filtre est particulièrement avantageuse quand le réservoir est rempli avec de l'eau de pluie. En effet, l'eau de pluie contient souvent plus de minéraux et d'impuretés que l'eau du robinet.

Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, le filtre de filtration est placé dans le seul circuit de recirculation du réservoir. Dans ce mode préféré de réalisation, le réservoir est rempli plus rapidement du fait de l'absence de perte de charge dans le circuit d'alimentation, grâce à l'absence de filtre dans le circuit d'alimentation.

Selon des caractéristiques additionnelles de l'invention :

le système comprend en outre un conduit d'injection destiné à être relié à un circuit d'admission du moteur à injection, le système étant configuré de sorte que la solution aqueuse en provenance du filtre de filtration transite par le réservoir avant de pénétrer dans le conduit d'injection.

- le circuit d'alimentation comprend une tubulure d'alimentation raccordée au réservoir ainsi qu'une goulotte de remplissage du réservoir raccordée à la tubulure d'alimentation. Ainsi, le point de remplissage du réservoir n'est pas lié à l'endroit où se trouve le réservoir dans le véhicule.

- le circuit de recirculation comprend une tubulure d'entrée dans le réservoir et une

tubulure de sortie du réservoir. De cette façon, l'eau est recirculée à l'extérieur du réservoir, ce qui présente l'avantage de rendre le filtre plus facile d'accès quand ce dernier est placé dans le circuit de recirculation.

5 - la solution aqueuse est de l'eau, notamment de l'eau du robinet ou de l'eau de pluie, et le filtre est un filtre qui retient les minéraux et/ou les impuretés. De cette façon, on empêche les minéraux et/ou les impuretés qui pourraient être présents dans l'eau du réservoir d'entrer dans le circuit d'injection du moteur.

10 - le filtre qui retient les minéraux est un filtre de déminéralisation comprenant un média filtrant constitué d'une résine à échange d'ions. Ainsi, même de l'eau très dure peut être déminéralisée.

 - le filtre qui retient les impuretés est un filtre fin. Ceci est particulièrement avantageux quand l'eau du réservoir présente, outre des minéraux, des particules en suspension susceptibles de boucher le circuit d'injection.

15 - le filtre est un filtre amovible interchangeable. De cette façon, on facilite la maintenance du filtre.

 - le filtre comprend une cartouche filtrante lavable, rechargeable ou jetable. Ainsi, le filtre peut être nettoyé, rechargé ou remplacé à loisir.

20 - le filtre comprend des moyens de chauffage apte à chauffer la solution aqueuse. Ceci est particulièrement avantageux quand l'eau présente dans le filtre est gelée et qu'il faut la dégeler.

 - le système d'injection selon l'invention comprend, en outre, un capteur de qualité de ladite solution aqueuse. Ainsi, on augmente la durée de vie du filtre en réduisant le temps de recirculation de l'eau au minimum, c'est-à-dire au temps minimum nécessaire pour que l'eau recirculée présente les propriétés physico-chimiques voulues. Ce faisant, on augmente la durée de vie de la pompe, on réduit le bruit et la puissance électrique consommée.

 On prévoit aussi selon l'invention un procédé de purification d'une solution aqueuse pour un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection comprenant les étapes suivantes :

30 - remplir un réservoir avec une solution aqueuse par un circuit d'alimentation,
 - pomper ladite solution aqueuse contenue dans ledit réservoir,
 - envoyer ladite solution aqueuse pompée dans un circuit de recirculation de ladite solution aqueuse,
 - filtrer ladite solution aqueuse dans ledit circuit d'alimentation et/ou dans ledit
35 circuit de recirculation.

 De préférence, le procédé de purification comprend en outre les étapes suivantes,

après l'étape de filtration :

- envoyer ladite solution aqueuse dans le réservoir,
- envoyer ladite solution aqueuse dans un conduit d'injection destiné à être relié à un circuit d'admission du moteur à injection.

5 On prévoit également selon l'invention un procédé de diagnostic d'une solution aqueuse pour un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection comprenant les étapes suivantes :

- mesurer une propriété physico-chimique σ d'une solution aqueuse contenue dans un réservoir,
- 10 - comparer la propriété physico-chimique σ_m mesurée à une plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$ où $\sigma_{ref.min}$ est une valeur de référence minimale et $\sigma_{ref.max}$ est une valeur de référence maximale,
- envoyer ladite solution aqueuse dans un filtre de déminéralisation si la propriété physico-chimique σ_m mesurée est en dehors de ladite plage de valeurs de référence
- 15 $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$,
- répéter les étapes précédentes tant que la propriété physico-chimique σ_m mesurée est en dehors de ladite plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$,
- signaler par un signal S un problème si après un temps prédéterminé T la propriété physico-chimique mesurée σ_m reste en dehors de ladite plage de valeurs de
- 20 référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$. Un signal S est, typiquement, un voyant qui s'allume sur le tableau de bord du véhicule. Avantageusement, T est compris entre 3 minutes et 30 minutes.

On prévoit enfin selon l'invention un procédé d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection comprenant les étapes suivantes :

- 25 - mesurer une propriété physico-chimique σ d'une solution aqueuse contenue dans un réservoir,
- comparer la propriété physico-chimique σ_m mesurée à une plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$ où $\sigma_{ref.min}$ est une valeur de référence minimale et $\sigma_{ref.max}$ est une valeur de référence maximale,
- 30 - envoyer ladite solution aqueuse dans le moteur à injection si la propriété physico-chimique σ_m mesurée est dans ladite plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$.

On va maintenant décrire, à titre d'exemples non limitatifs, différents modes de réalisation de l'invention à l'aide des figures suivantes :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un système d'injection d'une
- 35 solution aqueuse dans un moteur à injection selon un mode de réalisation ne faisant pas partie de l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection selon un premier mode de réalisation de l'invention,

5 - la figure 3 est une vue schématique en coupe d'un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,

 - la figure 4 est une vue schématique d'une cartouche filtrante selon l'invention,

 - la figure 5 est une vue schématique d'une autre cartouche filtrante selon l'invention.

10 Un système d'injection d'une solution aqueuse dans un circuit d'admission d'un moteur à injection tel qu'illustré sur la figure 1 comprend un réservoir de stockage 10 destiné à recevoir une solution aqueuse, laquelle est, préférentiellement, de l'eau. Dans l'exemple illustré, le réservoir est fabriqué à partir de deux demi-coquilles obtenues par moulage d'un matériau plastique. Les deux demi-coquilles sont thermo-soudées l'une à l'autre le long d'un plan de joint P pour former un réservoir de stockage fermé. Des composants sont introduits et fixés dans le réservoir avant sa fermeture par thermo-soudage. En fonctionnement, l'eau du réservoir (non représentée) est pompée par une pompe d'alimentation 20. La pompe d'alimentation 20 est une pompe électrique logée à l'intérieur du réservoir 10, dans le fond de ce dernier, et fait partie d'un module d'alimentation en eau 30 du moteur à injection. Un module d'alimentation en eau, aussi appelé WDM pour « Water Delivery Module » en langue anglaise, est un ensemble de composants agencés pour fournir de l'eau sous pression à un moteur à injection M. Parmi les composants du module WDM, on trouve une pompe à eau comme la pompe d'alimentation 20 et un conduit d'injection 40, pour injecter de l'eau sous pression dans le moteur M. On peut aussi trouver un capteur de température 50, pour mesurer la température de l'eau et un capteur de qualité 60 pour mesurer une ou plusieurs propriétés physico-chimiques de l'eau. Au surplus, le module WDM peut accueillir un pot stabilisateur 70, aussi appelé « swirl pot » en langue anglaise, destiné à stocker en permanence un volume d'eau utile au bon fonctionnement de la pompe d'alimentation 20. On peut aussi trouver un capteur de niveau d'eau (non représenté), soit à l'intérieur du pot stabilisateur 70, soit à l'extérieur de ce dernier.

35 En fonctionnement, l'eau pompée est envoyée sous pression par le conduit d'injection 40 dans le circuit d'admission (non représenté) du moteur à injection M. Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, l'eau est injectée dans le moteur avec une pression de 10,5 bars.

 On rappelle que le but d'un système d'injection d'eau est de réduire la température

du mélange air-carburant à l'entrée de la chambre de combustion du moteur à injection. Grâce à un tel système, on obtient une meilleure résistance à la compression des moteurs à essence et une meilleure combustion dans les moteurs diesel. L'eau a également un effet de refroidissement des pièces internes du moteur (pistons et cylindres). Il en résulte une réduction de la pollution (particules imbrûlées, CO, NOx) et une économie de carburant pouvant atteindre 25 % en usage intensif.

Dans les systèmes d'injection d'eau dans le moteur, la pompe d'alimentation 20 est commandée par une unité de contrôle électronique ECU (« Electronic Control Unit » en langue anglaise) du moteur à injection. L'unité ECU agit sur des actionneurs tels que des injecteurs, des volets d'admission d'air, des pompes, en fonction d'information qu'elle reçoit de capteurs comme par exemple des capteurs de position de la pédale d'accélérateur, de température du moteur, de température de l'air, du taux d'oxygène, etc. Quand l'unité ECU considère que les conditions requises pour pouvoir injecter de l'eau dans le moteur M sont réunies, elle commande l'activation de la pompe d'alimentation 20. Toutefois, afin de ne pas entartrer le circuit d'injection d'eau qui contient, notamment, le conduit d'injection 40 et les injecteurs d'eau (non représentés), l'eau qui est injectée dans le moteur M est de l'eau déminéralisée, c'est-à-dire une eau qui ne contient, en principe, aucun ion tels que Ca^{2+} et HCO_3^- . Dans l'industrie automobile, on considère qu'une eau est déminéralisée quand sa conductivité électrique est inférieure à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C. Parfois, les exigences sont plus sévères et de l'eau sera considérée comme déminéralisée si sa conductivité électrique est inférieure à 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C.

Remplir le réservoir avec de l'eau déminéralisée est contraignant. En effet, l'eau déminéralisée n'est pas disponible naturellement, le conducteur d'un véhicule équipé d'un tel système d'injection doit emmener avec lui des bidons d'eau déminéralisée quand il part en voyage car il faut prévoir environ 3 litres d'eau déminéralisée pour 1000 kilomètres parcourus. Certes, on peut acheter de l'eau déminéralisée dans les stations-service, mais le conducteur n'en trouvera pas dans toutes les stations-service.

Un premier but de la présente invention est de supprimer la contrainte d'avoir à utiliser de l'eau déminéralisée dans un système d'injection d'eau dans un moteur à combustion. Pour cela, l'invention propose de filtrer l'eau dans un filtre de déminéralisation avant de l'injecter dans le moteur à combustion. Dès lors, et grâce à l'invention, il est possible d'utiliser de l'eau du robinet ou de l'eau de pluie pour remplir le réservoir de stockage, ceci sans risquer d'entartrer le circuit d'injection d'eau. Ainsi, le conducteur n'a plus besoin de s'alourdir avec des bidons d'eau déminéralisation avant de partir en voyage ou d'acheter de l'eau déminéralisée dans les stations-service, quand

il en trouve.

Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, le système d'injection d'eau comprend un réservoir de stockage d'eau 10, un circuit d'alimentation 80 du réservoir de 10, un circuit de recirculation 90 de l'eau du réservoir 10 et un filtre 100 de filtration de
5 l'eau du réservoir 10. Le circuit d'alimentation 80 est constitué d'une tubulure d'alimentation 81 et d'une goulotte de remplissage 82 par laquelle de l'eau est introduite dans le système d'injection d'eau. La tubulure d'alimentation 81 présente deux extrémités, une première extrémité 81a à laquelle est raccordée la goulotte de remplissage et, une seconde extrémité 81b raccordée par l'extérieur au réservoir 10 et
10 débouchant dans le haut du réservoir. Des moyens (non représentés) sont prévus pour assurer l'étanchéité des raccordements. A l'instar du circuit d'alimentation 80, le circuit de recirculation 90 est raccordé par l'extérieur au réservoir 10.

Selon un mode de réalisation ne faisant pas partie de l'invention illustré à la figure 1, le circuit de recirculation 90 est constitué d'une tubulure d'entrée 91 dans le réservoir
15 10 et d'une tubulure de sortie 92 du réservoir, et la tubulure d'entrée 91 dans le réservoir débouche dans le haut du réservoir 10 et la tubulure de sortie 92 du réservoir débouche dans le bas du réservoir 10.

Dans le cadre de la présente description, on appelle le bas, ou le fond du réservoir, la partie du réservoir qui se remplit en premier et on appelle le haut du réservoir, la partie
20 du réservoir qui se remplit en dernier. De même, on appelle l'intérieur du réservoir le volume délimité par les parois du réservoir dans lequel l'eau est stockée, et on appelle l'extérieur du réservoir le volume ouvert autour du réservoir.

Un filtre 100 de filtration de l'eau du réservoir 10 est placé dans le circuit de recirculation 90. Dans un mode de réalisation ne faisant pas partie de l'invention illustré
25 à la figure 1, le filtre 100 est placé entre la tubulure de sortie 92 du réservoir et la tubulure d'entrée 91 dans le réservoir.

Selon l'invention, le filtre 100 est un filtre de déminéralisation, par exemple, un filtre contenant un média filtrant constitué d'une résine à échange d'ions. Une pompe de recirculation 20', commandée par l'unité ECU, pompe l'eau contenue dans le réservoir
30 10 pour l'envoyer sous pression, soit dans le circuit de recirculation 90 quand l'eau n'est pas déminéralisée, soit dans le circuit d'admission du moteur via le conduit d'injection 40, quand l'eau est déminéralisée. L'eau qui sort du réservoir 10 étant déminéralisée, elle n'a plus besoin de passer par un filtre de déminéralisée avant d'être envoyée dans le circuit d'admission du moteur. Dans ce mode avantageux de réalisation, la pompe de
35 recirculation 20' et la pompe d'alimentation 20 ne forment qu'une seule pompe. Afin de déterminer dans quel circuit envoyer l'eau, l'unité ECU compte sur les informations

fournies par un capteur de qualité 60 pour l'informer de la concentration en ions de l'eau. Un capteur de qualité est, par exemple, un capteur de conductivité électrique de l'eau. Le capteur de qualité est placé à l'intérieur du réservoir 10, dans le fond de ce dernier, de préférence à l'intérieur du pot stabilisateur 70 afin que même si le réservoir 10 est
5 presque vide, le capteur de qualité reste immergé dans l'eau. Dans le cas où le capteur de qualité 60 est un capteur qui mesure en continu la conductivité électrique de l'eau contenue dans le réservoir 10, les mesures relevées sont comparées à une plage de valeurs de conductivité électrique de référence, par exemple $[0,100] \mu\text{S/cm}$ et – de préférence – $[2,50] \mu\text{S/cm}$, où $0 \mu\text{S/cm}$, respectivement $2 \mu\text{S/cm}$, est une valeur de
10 référence minimale et où $100 \mu\text{S/cm}$, respectivement $50 \mu\text{S/cm}$, est une valeur de référence maximale. Si les valeurs mesurées sont en dehors de ladite plage de valeurs de référence, alors l'unité ECU commande à la pompe 20 d'envoyer l'eau dans le circuit de recirculation 90 afin de déminéraliser l'eau. Par contre, si les valeurs mesurées sont dans la plage de valeurs de référence, alors l'unité ECU commande à la pompe 20
15 d'envoyer l'eau du réservoir 10 dans le circuit d'admission du moteur, via le conduit d'injection 40, sans passer par un autre filtre de déminéralisation. Il peut arriver que les valeurs mesurées restent en dehors de la plage de valeurs de référence, en sorte que l'eau n'est plus injectée dans le moteur. Cette situation peut se produire, par exemple, quand le filtre 100 est colmaté, endommagé ou absent. Dans ce cas, l'unité ECU signale
20 un problème avec le filtre en allumant un voyant sur le tableau de bord du véhicule. En réponse à ce signal, le conducteur ou le technicien en charge de la maintenance du véhicule équipé de ce système d'injection nettoiera, rechargera ou remplacera le filtre.

Avantageusement le filtre 100 de déminéralisation est un filtre amovible interchangeable pour être facile à retirer et à remplacer par le conducteur ou le
25 technicien en charge de la maintenance du véhicule. Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le filtre amovible interchangeable de déminéralisation est une cartouche filtrante 110 (voir figure 4) comprenant un média filtrant constitué d'une résine à échange d'ions. La cartouche filtrante est logée dans un boîtier de filtre 101 comprenant un orifice d'entrée 101a et un orifice de sortie 101b d'eau. Le boîtier de filtre
30 101 est monté dans le circuit de recirculation 90 entre la tubulure de sortie 92 du réservoir et la tubulure d'entrée 91 dans le réservoir, en sorte que l'eau qui sort du réservoir 10 par la tubulure de sortie 92 entre dans le boîtier de filtre 101 par l'orifice d'entrée 101a de ce dernier puis traverse la cartouche filtrante 110, avant de ressortir du boîtier de filtre 101 par l'orifice de sortie 101b de ce dernier, pour retourner dans le
35 réservoir 10 par la tubulure d'entrée 91. Pour faciliter la maintenance de la cartouche filtrante 110, le boîtier de filtre 101 est positionné dans une zone du véhicule facile

d'accès, par exemple, sous le capot moteur.

Outre les éléments et composants précités, un dispositif de ventilation 11 est ménagé dans le haut du réservoir 10 pour équilibrer la pression entre l'intérieur et l'extérieur du réservoir 10. Une pompe à jet 12 associée à un clapet anti-retour 13 et un tuyau d'aspiration 14 sert à remplir le pot stabilisateur 70 afin d'assurer un bon fonctionnement du module WDM. Un moyen de chauffage 15 est également prévu à l'intérieur du réservoir 10 pour dégeler l'eau du réservoir quand elle gelée. Le moyen de chauffage 15 est typiquement une résistance chauffante électrique fixée au fond du réservoir 10. Lors du remplissage du réservoir 10 par la goulotte de remplissage 82, il est avantageux que le pot stabilisateur 70 soit rempli en premier, pour cela, on rajoute lors de la fabrication du réservoir de stockage 10, un tuyau interne 16. Le tuyau 16 est situé à l'intérieur du réservoir et s'étend entre deux extrémités : une extrémité raccordée de manière étanche à la tubulure d'alimentation 81 par l'intérieur du réservoir 10, et une extrémité libre débouchant au-dessus du pot stabilisateur 70 et orientée en direction de ce dernier. Ainsi, lorsque de l'eau est versée dans la goulotte de remplissage 82 du réservoir, cette eau coule dans la tubulure d'alimentation 81, puis dans le tuyau 16 avant de déboucher dans le pot stabilisateur 70.

Dans un mode de réalisation ne faisant pas partie de l'invention et illustré à la figure 1, lors de la fabrication du réservoir 10, un deuxième tuyau interne 17 est placé dans le réservoir. Le tuyau 17 est un tuyau qui s'étend entre la pompe d'alimentation 20 et la tubulure de sortie 92 du réservoir 10 pour raccorder ladite pompe au circuit de recirculation 90. Ainsi, quand l'unité ECU commande à la pompe d'alimentation 20 d'envoyer l'eau du réservoir 10 dans le circuit de recirculation 90, cette eau est envoyée sous pression dans le circuit de recirculation 90 à travers le tuyau 17. Le fait d'envoyer l'eau sous pression dans le circuit de recirculation 90, c'est-à-dire dans le filtre 100, est particulièrement avantageux car on évite ainsi une perte de charge dans le circuit de recirculation 90 causée par le passage de l'eau dans le filtre 100.

Lors de la fabrication du réservoir 10, un troisième tuyau interne 18 est placé dans le réservoir. A l'instar du tuyau 16, le tuyau 18 sert à remplir le pot stabilisateur 70. Le tuyau 18 s'étend entre deux extrémités : une extrémité raccordée de manière étanche à la tubulure d'entrée 91 dans le réservoir, et une extrémité libre débouchant au-dessus du pot stabilisateur 70 et orientée en direction de ce dernier.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 2, le système d'injection comprend une électrovanne 130 pilotée par l'unité ECU. L'électrovanne 130 est une électrovanne à 3 voies comprenant une première entrée 130a raccordée à la goulotte de remplissage 82, une deuxième entrée 130b raccordée à

la tubulure d'entrée 91 du circuit de recirculation 90, et une sortie 130c raccordée à la tubulure d'alimentation 81 du circuit d'alimentation 80. Ainsi, lors du remplissage du réservoir 10 par la goulotte de remplissage 82, l'unité ECU commande à l'électrovanne 130 d'ouvrir le circuit de remplissage 83 ainsi que le circuit d'alimentation 80 et de fermer le circuit de recirculation 90. Le circuit de remplissage 83 est la section du circuit d'alimentation 80 se trouvant en amont de l'électrovanne 130. Dès que le réservoir 10 est rempli, l'unité ECU commande à l'électrovanne 130 de fermer le circuit de remplissage 83 et d'ouvrir le circuit de recirculation 90. Ainsi, l'eau du réservoir est recirculée dans le circuit de recirculation 90 pour être filtrée par le filtre 100 placé dans le circuit de recirculation 90.

Grâce à cette configuration particulière du système d'injection selon l'invention, l'eau recirculée dans le circuit de recirculation 90 retourne dans le réservoir 10 par le tuyau interne 16, on limite ainsi le nombre de tuyaux présents dans le réservoir 10 en supprimant le tuyau interne 18.

La figure 3 illustre une variante de réalisation du premier mode de réalisation de l'invention. Dans ce deuxième mode de réalisation, le filtre 100 de filtration est placé dans le circuit d'alimentation 80. Grâce à cette configuration particulière du système d'injection, l'eau qui est versée dans la goulotte de remplissage 82 est filtrée une première fois avant de remplir le réservoir 10.

La figure 4 est une représentation schématique de la cartouche filtrante 110 de déminéralisation. La cartouche filtrante 110 est typiquement constituée d'un corps creux 111 rempli avec un média filtrant comme par exemple une résine à échange d'ions. La cartouche filtrante présente une entrée 111a pour l'eau à filtrer et une sortie 111b pour l'eau filtrée. L'entrée 111a de la cartouche filtrante communique avec l'orifice d'entrée 101a du boîtier de filtre 101 et la sortie 111b de la cartouche filtrante communique avec l'orifice de sortie 101b du boîtier de filtre 101. Des moyens d'étanchéité 110a et 110b sont associés à la cartouche filtrante pour assurer que toute l'eau qui sort du boîtier de filtre 101 est passée par la cartouche filtrante 110. De plus, on prévoit des moyens de chauffage 102 du filtre 100 pour dégeler l'eau qui pourrait être gelée dans le filtre à cause des conditions climatiques, par exemple. Ces moyens de chauffage 102 sont typiquement une résistance chauffante électrique logée à l'intérieur du boîtier de filtre 101 ou, alternativement, à l'extérieure de ce dernier.

A la figure 5, on montre une variante de réalisation de la cartouche filtrante où un filtre fin 120 est associé au filtre de déminéralisation 110. Un filtre fin est un corps poreux (feutre, papier, membrane, grille, etc.) au travers duquel on fait passer un liquide pour le clarifier ou pour l'épurer. Dans l'invention, le filtre fin sert à filtrer les impuretés présentes

dans l'eau, comme par exemple des particules en suspension, des débris organiques. Dans un mode préféré de réalisation, le filtre fin présente une largeur de maille comprise entre 30 μm et 60 μm .

5 Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

10 Par exemple, au lieu d'être relié par des tubulures d'entrée et de sortie à l'extérieur du réservoir 10, le circuit de recirculation 90 peut être relié par des tubulures d'entrée et de sortie à l'intérieur du réservoir 10. Grâce à cette configuration, on peut envisager de placer le filtre 100 de filtration dans un logement ménagé dans une paroi du réservoir 10 (non représenté). Un tel logement sera fermé hermétiquement par un bouchon dévissable pour pouvoir être dévissé afin de rendre le filtre amovible et interchangeable. Dans cette configuration, le nombre de tuyaux et de tubulures à l'extérieur du réservoir est réduit et, subsidiairement, le chauffage du filtre est facilité.

15 De plus, pour que le système d'injection d'eau selon l'invention ait un poids réduit et soit résistant aux chocs, le réservoir pourra être fabriqué en plastique, par exemple, en polyéthylène haute densité (PEHD). Avantagusement, les tubulures et les tuyaux pourront aussi être fabriqués en plastique, de même que le boîtier de filtre.

20 En outre, il est possible de déterminer la concentration en ions de l'eau contenue dans le réservoir et donc sa nature déminéralisée ou pas, en mesurant autre chose que la conductivité électrique de l'eau. Par exemple, la mesure de la résistivité électrique de l'eau, de sa dureté, de sa densité, de sa turbidité ou de son pH donne aussi une bonne information sur la nature déminéralisée ou pas de l'eau. Ainsi, le capteur de qualité décrit précédemment peut, alternativement, être un capteur de résistivité électrique, un capteur de dureté, un capteur de densité, un capteur de turbidité de l'eau ou une sonde pH. Dès
25 lors, on appelle capteur de qualité tout type de capteur capable de mesurer une propriété physico-chimique de l'eau donnant une information représentative de la concentration en ions de l'eau. Ainsi, dans le cas où le capteur de qualité 60 est un capteur qui mesure en continu la résistivité électrique de l'eau du réservoir 10, la plage de valeurs de référence s'étendra de 20 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ à l'infini et, de préférence, de 40 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ à 500 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$.

REVENDICATIONS

1. Système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection, comprenant un réservoir (10) d'une solution aqueuse, un circuit d'alimentation (80)
5 en solution aqueuse dudit réservoir (10), un filtre (100) de filtration de la solution aqueuse et un circuit de recirculation (90) de ladite solution aqueuse, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, une électrovanne (130) comprenant une première entrée (130a) raccordée à une goulotte de remplissage (82) du réservoir, une
10 deuxième entrée (130b) raccordée au circuit de recirculation (90), et une sortie (130c) raccordée au circuit d'alimentation (80) et en ce que ledit filtre de filtration (100) est placé dans ledit circuit d'alimentation (80) et/ou dans ledit circuit de recirculation (90).
2. Système d'injection selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en
15 outre un conduit d'injection (40) destiné à être relié à un circuit d'admission du moteur à injection, le système étant configuré de sorte que la solution aqueuse en provenance du filtre (100) de filtration transite par le réservoir (10) avant de pénétrer dans le conduit d'injection (40).
- 20 3. Système d'injection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit circuit d'alimentation (80) comprend une tubulure d'alimentation (81) raccordée audit réservoir (10) ainsi qu'une goulotte de remplissage (82) dudit réservoir (10) raccordée à ladite tubulure d'alimentation (81).
- 25 4. Système d'injection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit circuit de recirculation (90) comprend une tubulure d'entrée (91) dans le réservoir (10) et une tubulure de sortie (92) du réservoir (10).
5. Système d'injection selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé
30 en ce que ladite solution aqueuse est de l'eau, notamment de l'eau du robinet ou de l'eau de pluie, et ledit filtre (100) est un filtre qui retient les minéraux et/ou les impuretés.
6. Système d'injection selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit filtre (100)
35 qui retient les minéraux est un filtre de déminéralisation comprenant un média filtrant constitué d'une résine à échange d'ions.

7. Système d'injection selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit filtre (100) qui retient les impuretés est un filtre fin (120).
8. Système d'injection selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que ledit filtre (100) est un filtre amovible interchangeable.
9. Système d'injection selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit filtre (100) comprend une cartouche filtrante (110) lavable, rechargeable ou jetable.
10. Système d'injection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit filtre (100) comprend des moyens de chauffage (102) apte à chauffer ladite solution aqueuse.
11. Système d'injection selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un capteur de qualité (60) de ladite solution aqueuse.
12. Procédé de purification d'une solution aqueuse pour un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
 - a. remplir un réservoir (10) avec une solution aqueuse par un circuit d'alimentation (80),
 - b. pomper ladite solution aqueuse contenue dans ledit réservoir (10),
 - c. envoyer ladite solution aqueuse pompée à l'étape b) dans un circuit de recirculation (90) de ladite solution aqueuse,
 - d. filtrer ladite solution aqueuse dans ledit circuit d'alimentation (80) et/ou dans ledit circuit de recirculation (90).
13. Procédé de purification d'une solution aqueuse selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes, après l'étape d):
 - e. envoyer ladite solution aqueuse dans le réservoir (10),
 - f. envoyer ladite solution aqueuse dans un conduit d'injection (40) destiné à être relié à un circuit d'admission du moteur à injection.
14. Procédé de diagnostic de la pureté d'une solution aqueuse pour un système d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection, caractérisé en ce

qu'il comprend les étapes suivantes :

- a. mesurer une propriété physico-chimique σ d'une solution aqueuse contenue dans un réservoir (10),
 - 5 b. comparer la propriété physico-chimique σ_m mesurée à l'étape a) à une plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$ où $\sigma_{ref.min}$ est une valeur de référence minimale et $\sigma_{ref.max}$ est une valeur de référence maximale,
 - c. envoyer ladite solution aqueuse dans un filtre (100) de déminéralisation si la propriété physico-chimique σ_m mesurée à l'étape a) est en dehors de ladite plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$,
 - 10 d. répéter les étapes a), b) et c) tant que la propriété physico-chimique σ_m mesurée à l'étape a) est en dehors de ladite plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$,
 - e. signaler par un signal S un problème si après un temps prédéterminé T la propriété physico-chimique mesurée σ_m reste en dehors de ladite plage
 - 15 de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$.
15. Procédé de diagnostic selon la revendication 14, caractérisé en ce que le signal S de l'étape e) est une indication pour nettoyer, recharger ou remplacer le filtre (100) de déminéralisation.
- 20
16. Procédé d'injection d'une solution aqueuse dans un moteur à injection, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes de diagnostic de la pureté de la solution aqueuse selon le procédé de diagnostic de la revendication 14 et en ce qu'il comprend en outre une étape d'envoi de ladite solution aqueuse dans le moteur à injection si la
- 25 propriété physico-chimique σ_m mesurée à l'étape a) est dans ladite plage de valeurs de référence $[\sigma_{ref.min}, \sigma_{ref.max}]$.

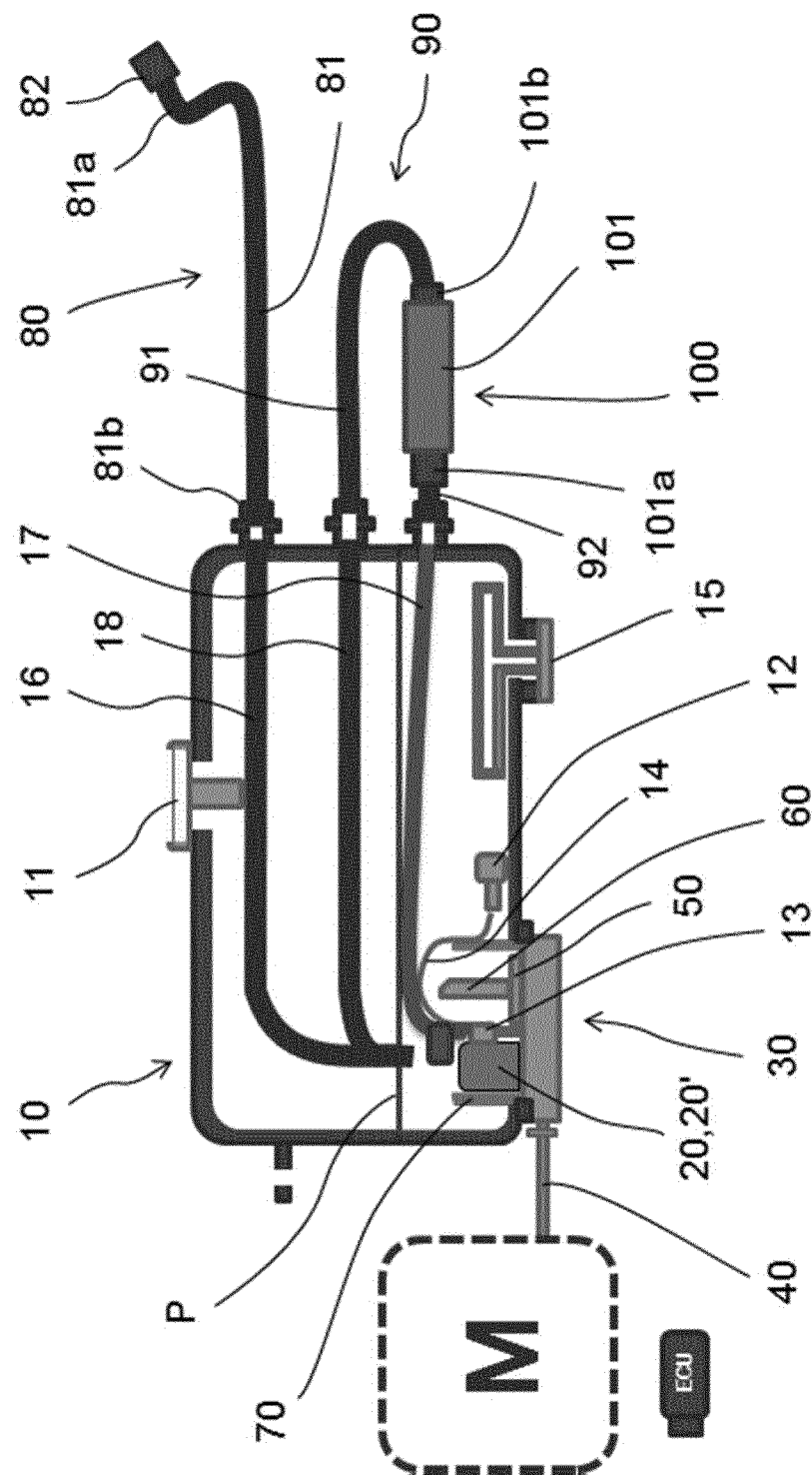


Fig. 1

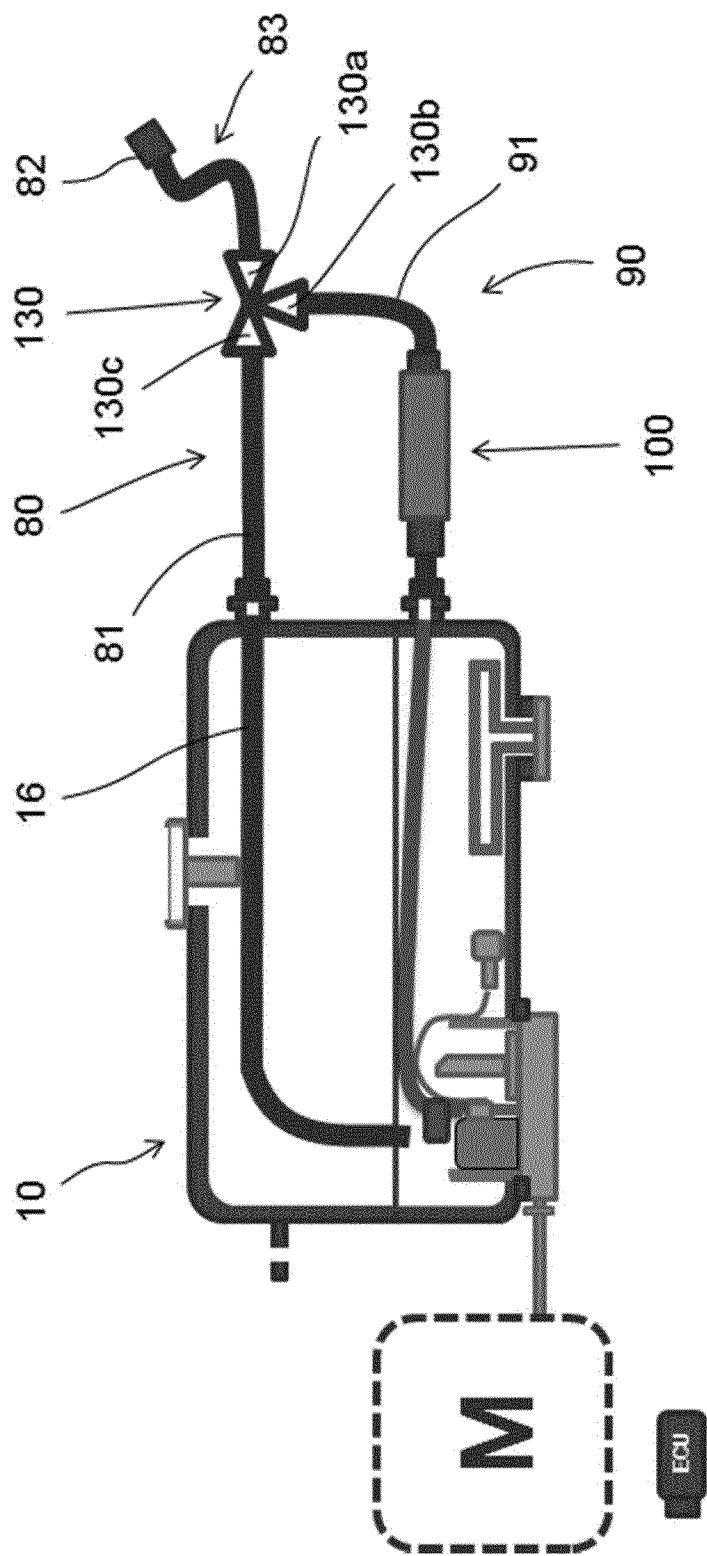


Fig. 2

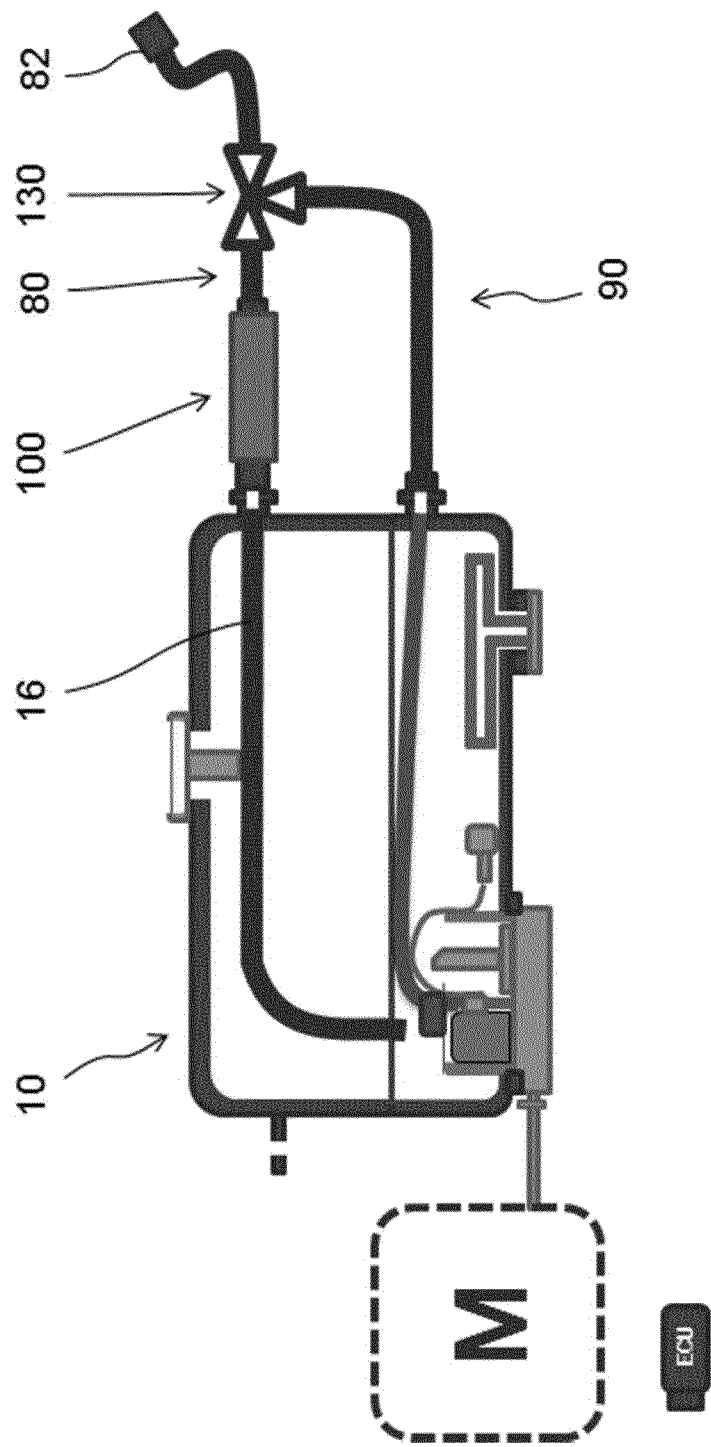
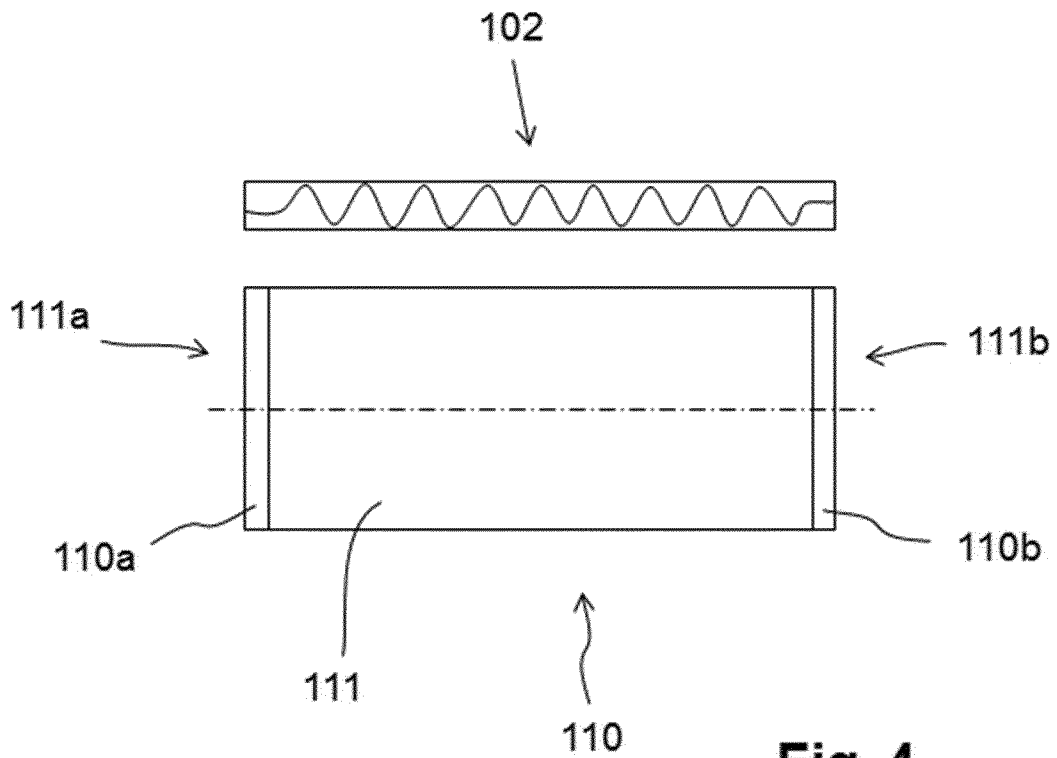
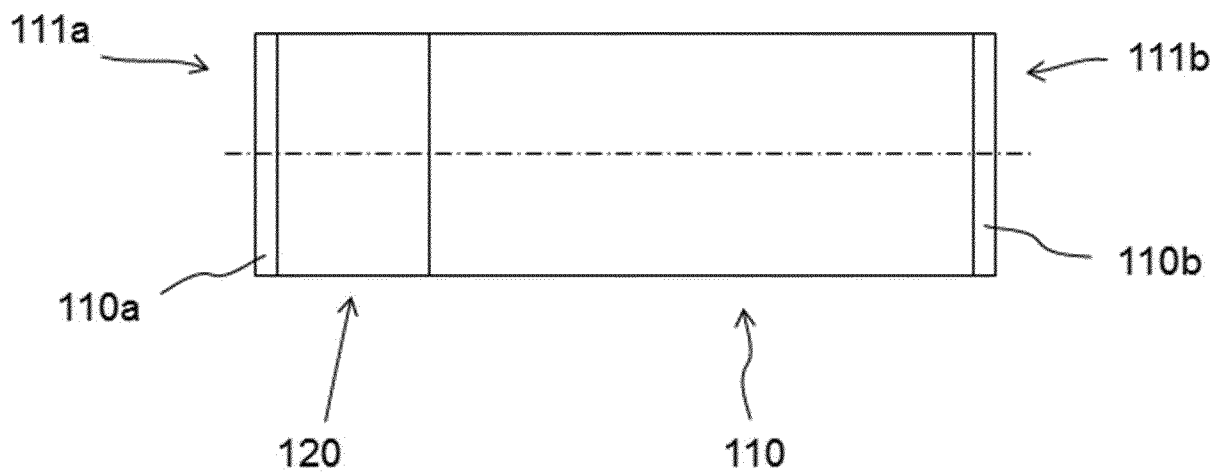


Fig. 3

4 / 4

**Fig. 4****Fig. 5**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/052115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F02M 25/022**(2006.01)i; **F02M 25/025**(2006.01)i; **C02F 1/00**(2006.01)i; **C02F 1/42**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M; C02F; F02D; F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017137100 A1 (KAUTEX TEXTRON GMBH & CO KG [DE]) 17 August 2017 (2017-08-17)	14-16
A	abstract figures 1-4 page 5 - page 6	1-13
X	US 2006266307 A1 (MEZHERITSKY ANATOLY [CA] ET AL) 30 November 2006 (2006-11-30)	14-16
A	abstract figure 1 paragraph [0035] - paragraph [0048]	1-13
A	WO 2006092887 A1 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]; HATTORI KAZUTAKA [JP]; MUROTANI TAISUKE [JP];) 08 September 2006 (2006-09-08)	1-16
	abstract figure 11 paragraph [0165] - paragraph [0171]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2019

Date of mailing of the international search report

19 March 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Juvenelle, Cyril

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/052115

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016177561 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 November 2016 (2016-11-10) abstract figures 1-6 page 7 - page 8	1-16
A	WO 2016177556 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 November 2016 (2016-11-10) abstract figures 1-4 page 6 - page 8	1-16
A	US 2016016836 A1 (SUDNICK JOHN J [US] ET AL) 21 January 2016 (2016-01-21) abstract figure 1 paragraph [0027] - paragraph [0030]	14-16
A	US 2004031752 A1 (WILLIAMS GRAHAM FREDERIC [GB]) 19 February 2004 (2004-02-19) abstract figures 1-7 paragraph [0028] - paragraph [0048]	14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/052115

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017137100	A1	17 August 2017	CN	108603464	A	28 September 2018
				EP	3414447	A1	19 December 2018
				US	2019040819	A1	07 February 2019
				WO	2017137100	A1	17 August 2017
US	2006266307	A1	30 November 2006	NONE			
WO	2006092887	A1	08 September 2006	JP	WO2006092887	A1	07 August 2008
				KR	20070087026	A	27 August 2007
				WO	2006092887	A1	08 September 2006
WO	2016177561	A1	10 November 2016	CN	107636293	A	26 January 2018
				DE	102015208508	A1	10 November 2016
				EP	3292289	A1	14 March 2018
				WO	2016177561	A1	10 November 2016
WO	2016177556	A1	10 November 2016	CN	107580656	A	12 January 2018
				DE	102015208477	A1	10 November 2016
				EP	3292296	A1	14 March 2018
				KR	20180003555	A	09 January 2018
				US	2018128212	A1	10 May 2018
				WO	2016177556	A1	10 November 2016
US	2016016836	A1	21 January 2016	NONE			
US	2004031752	A1	19 February 2004	AT	404500	T	15 August 2008
				AU	9008101	A	02 April 2002
				BR	0114027	A	29 July 2003
				EP	1324953	A1	09 July 2003
				ES	2307645	T3	01 December 2008
				MX	PA03002011	A	13 December 2004
				US	2004031752	A1	19 February 2004
				US	2010096406	A1	22 April 2010
				WO	0224578	A1	28 March 2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/052115

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02M25/022 F02M25/025 C02F1/00 C02F1/42 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02M C02F F02D F02B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	WO 2017/137100 A1 (KAUTEX TEXTRON GMBH & CO KG [DE]) 17 août 2017 (2017-08-17) abrégé figures 1-4 page 5 - page 6 -----	14-16 1-13
X A	US 2006/266307 A1 (MEZHERITSKY ANATOLY [CA] ET AL) 30 novembre 2006 (2006-11-30) abrégé figure 1 alinéa [0035] - alinéa [0048] ----- -/--	14-16 1-13
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> ☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center;">11 mars 2019</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center;">19/03/2019</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center;">Juvenelle, Cyril</div>

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2006/092887 A1 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]; HATTORI KAZUTAKA [JP]; MUROTANI TAISUKE [JP];) 8 septembre 2006 (2006-09-08) abrégé figure 11 alinéa [0165] - alinéa [0171] -----	1-16
A	WO 2016/177561 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 novembre 2016 (2016-11-10) abrégé figures 1-6 page 7 - page 8 -----	1-16
A	WO 2016/177556 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 novembre 2016 (2016-11-10) abrégé figures 1-4 page 6 - page 8 -----	1-16
A	US 2016/016836 A1 (SUDNICK JOHN J [US] ET AL) 21 janvier 2016 (2016-01-21) abrégé figure 1 alinéa [0027] - alinéa [0030] -----	14-16
A	US 2004/031752 A1 (WILLIAMS GRAHAM FREDERIC [GB]) 19 février 2004 (2004-02-19) abrégé figures 1-7 alinéa [0028] - alinéa [0048] -----	14-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/052115

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2017137100	A1	17-08-2017	CN 108603464 A	28-09-2018
			EP 3414447 A1	19-12-2018
			US 2019040819 A1	07-02-2019
			WO 2017137100 A1	17-08-2017

US 2006266307	A1	30-11-2006	AUCUN	

WO 2006092887	A1	08-09-2006	JP W02006092887 A1	07-08-2008
			KR 20070087026 A	27-08-2007
			WO 2006092887 A1	08-09-2006

WO 2016177561	A1	10-11-2016	CN 107636293 A	26-01-2018
			DE 102015208508 A1	10-11-2016
			EP 3292289 A1	14-03-2018
			WO 2016177561 A1	10-11-2016

WO 2016177556	A1	10-11-2016	CN 107580656 A	12-01-2018
			DE 102015208477 A1	10-11-2016
			EP 3292296 A1	14-03-2018
			KR 20180003555 A	09-01-2018
			US 2018128212 A1	10-05-2018
			WO 2016177556 A1	10-11-2016

US 2016016836	A1	21-01-2016	AUCUN	

US 2004031752	A1	19-02-2004	AT 404500 T	15-08-2008
			AU 9008101 A	02-04-2002
			BR 0114027 A	29-07-2003
			EP 1324953 A1	09-07-2003
			ES 2307645 T3	01-12-2008
			MX PA03002011 A	13-12-2004
			US 2004031752 A1	19-02-2004
			US 2010096406 A1	22-04-2010
			WO 0224578 A1	28-03-2002
