

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 918 111

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

07 56106

⑤1 Int Cl⁸ : F 01 N 3/20 (2006.01), B 01 D 53/90, 53/94

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.06.07.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.01.09 Bulletin 09/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RESEARCH — BE.

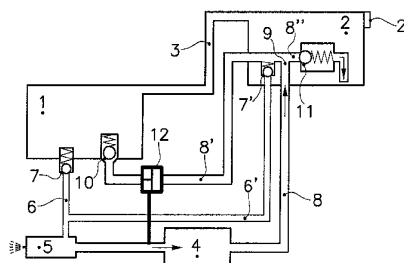
⑦2 Inventeur(s) : GEORIS PHILIPPE LUCIEN VALHY et WALLING NADJA.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : SOLVAY SA.

⑤4 SYSTEME DE STOCKAGE ET D'INJECTION D'UN ADDITIF DANS DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR.

⑤7 Procédé pour le stockage et l'injection d'un additif dans des gaz d'échappement d'un moteur et comprenant deux réservoirs pour le stockage de la solution et une pompe d'alimentation de la solution de ces réservoirs vers une ligne d'injection, ces deux réservoirs étant en parallèle et reliés à la pompe chacun par une branche de ligne d'alimentation, chacune de ces branches étant munie d'un clapet anti-retour et ces deux clapets étant tarés de manière à ce que le clapet situé dans la branche issue du premier réservoir (1) soit normalement ouvert mais se ferme lorsque ce réservoir est vide, et à ce que le clapet situé dans la branche issue de l'autre réservoir (2) soit normalement fermé mais s'ouvre lorsque le clapet du réservoir (1) est fermé ou que la branche issue de ce réservoir (1) est obstruée.



FR 2 918 111 - A1



- 1 -

Système de stockage et d'injection d'un additif dans des gaz
d'échappement d'un moteur

La présente invention concerne un système de stockage et d'injection d'un additif dans des gaz d'échappement d'un moteur.

Avec l'entrée en vigueur en 2005 de la norme Euro IV sur les émissions à l'échappement pour les poids lourds, des dispositifs de dépollution des NOx (ou oxydes d'azotes) ont dû être mis en place.

Le système retenu par la plupart des constructeurs de poids lourds pour réduire les émissions de NOx à la valeur requise consiste généralement à réaliser une réaction de catalyse sélective avec des réducteurs tels que l'urée («Urea SCR» ou Réduction Catalytique Sélective utilisant l'ammoniac généré in situ dans les gaz d'échappement par décomposition de l'urée).

Pour ce faire, il est nécessaire d'équiper les véhicules d'un réservoir contenant une solution d'urée, ainsi que d'un dispositif pour doser la quantité d'urée à injecter dans la ligne d'échappement. Etant donné que la solution aqueuse d'urée généralement utilisée à cette fin (eutectique à 32.5 % en poids d'urée) gèle à -11°C, il est nécessaire de prévoir un dispositif de chauffage pour liquéfier la solution afin de pouvoir l'injecter dans la ligne d'échappement en cas de démarrage dans des conditions de gel.

Dans l'art antérieur, plusieurs systèmes ont été prévus à cet effet. Généralement, ces systèmes comprennent des dispositifs de chauffage impliquant soit des éléments chauffants spécifiques et assez coûteux, soit une dérivation du circuit de refroidissement du moteur ou de la ligne de retour carburant présente sur certains moteurs (diesel avec rampe d'injection directe, commune ou «common rail» notamment) pour réchauffer l'additif. La demande WO 2006/064001 au nom de la demanderesse décrit un dispositif de ce dernier type.

En vue d'augmenter un maximum l'autonomie des véhicules, et compte tenu de l'encombrement/architecture des véhicules, il est parfois souhaité de disposer d'au moins deux réservoirs pour stocker la solution d'urée. En vue d'éviter les problèmes de gel mais d'éviter de trop grever le coût du système, il serait souhaitable de ne devoir chauffer qu'un seul des deux réservoirs.

Des systèmes d'urée avec deux réservoirs ont déjà été proposés. Ainsi, le brevet US 5,884,475 décrit le recours à 2 réservoirs d'urée en série: un principal (de stockage) et un secondaire (de petit volume) qui est chauffé et qui sert pour le démarrage en cas de gel. Aucun dispositif spécifique pour le transfert de la solution du réservoir principal vers le réservoir secondaire n'est décrit dans ce document, la pompe principale d'alimentation en urée jouant ce rôle en aspirant à travers le réservoir secondaire. Or, si le réservoir secondaire n'est pas situé en dessous du réservoir principal, il n'est pas forcément toujours rempli de solution d'où un risque que la pompe fonctionne à vide (ce qui pourrait l'endommager) et que le système ne soit pas alimenté en additif.

Une solution évidente pour résoudre ce problème serait de prévoir une pompe additionnelle entre les deux réservoirs. Une telle solution est toutefois coûteuse.

La présente invention vise à résoudre ce problème en fournissant un système à urée utilisant deux réservoirs de capacité quelconque (de préférence élevée pour accroître l'autonomie du véhicule) et disposés de manière quelconque l'un par rapport à l'autre, ledit système permettant néanmoins de faire face aux problèmes de gel même en ne chauffant qu'un seul de ces réservoirs et en n'utilisant pas de pompe de transfert entre les deux réservoirs. Ce système permet aussi efficacement et avec des moyens peu coûteux, de vider 2 réservoirs avec une seule pompe sans risque de tourner à vide.

A cet effet, la présente invention concerne un système pour le stockage et l'injection d'un additif dans des gaz d'échappement d'un moteur et comprenant deux réservoirs pour le stockage de la solution et une pompe d'alimentation de la solution de ces réservoirs vers une ligne d'injection, ces deux réservoirs étant en parallèle et reliés à la pompe chacun par une branche de ligne d'alimentation, chacune de ces branches étant munie d'un clapet anti-retour et ces deux clapets étant tarés de manière à ce que le clapet situé dans la branche issue du premier réservoir (1) soit normalement ouvert mais se ferme lorsque ce réservoir est vide, et à ce que le clapet situé dans la branche issue de l'autre réservoir (2) soit normalement fermé mais s'ouvre lorsque le clapet du réservoir (1) est fermé ou que la branche issue de ce réservoir (1) est obstruée.

Un tel système permet de faire en sorte que de la solution soit prélevée par défaut dans le réservoir (1) et ne soit prélevée dans le réservoir (2) que lorsque le réservoir (1) n'est plus fonctionnel (par exemple parce que vide ou gelé). Il permet dès lors efficacement de vider les 2 réservoirs avec une seule pompe. En

outre, avec une telle architecture, il suffit d'équiper le réservoir (2) d'un dispositif de chauffage pour disposer d'un système efficace en cas de gel.

L'additif dont il est question dans le cadre de l'invention est de préférence un agent réducteur susceptible de réduire les NOx présents dans les gaz d'échappement des moteurs à combustion interne. Il s'agit avantageusement d'un précurseur d'ammoniac en solution aqueuse. L'invention donne de bons résultats avec les solutions aqueuses d'urée et en particulier, les solutions eutectiques d'urée telles que les solutions d'AdBlue[®] dont la teneur en urée est comprise entre 31,8 % et 33,2 % en poids et qui contiennent environ 18 % d'ammoniac. L'invention peut également s'appliquer aux mélanges urée/formate d'ammonium également en solution aqueuse, vendus sous la marque Denoxium[®] et qui contiennent environ 13 % d'ammoniac. Ces derniers présentent comme avantage par rapport à l'urée, le fait de ne geler qu'à partir de -35°C (par rapport à -11°C), mais présentent comme inconvénients, des problèmes de corrosion liés à la libération d'acide formique.

La présente invention peut être appliquée à tout moteur à combustion interne comprenant une ligne de retour carburant, c.à.d. une ligne retournant au réservoir à carburant, le surplus de carburant non consommé par le moteur. Elle est avantageusement appliquée à des moteurs diesel et en particulier, à des moteurs diesel de poids lourds.

Le système selon l'invention comprend au moins deux réservoirs destinés au stockage de l'additif et au moins une ligne d'injection destinée à injecter l'additif dans les gaz d'échappement du moteur. Selon une variante préférée destinée à des systèmes susceptibles d'affronter des conditions de gel, le réservoir (2) est muni d'un dispositif de chauffage. L'architecture du système selon l'invention permet alors de se passer de dispositif de chauffage sur le réservoir (1), d'où une économie. Le dispositif de chauffage peut être de tout type. De préférence, il est relié à un dispositif de régulation thermique de manière à maintenir la température de l'additif dans une plage prédéfinie. Un système tel que décrit dans la demande WO 2006/064001 au nom de la demanderesse précitée (et comprenant un tronçon de retour carburant susceptible d'être by-passé) convient bien à cet effet. Alternativement, un filament chauffant intégré à un raccord permettant de raccorder la branche de la ligne d'alimentation au réservoir (2) (comme décrit dans la demande FR 06.07531 au nom de la demanderesse) convient bien également. De préférence, le réservoir

(2) a un volume plus faible que le réservoir (1) pour des questions thermiques ou de précision de jaugeage.

Les réservoirs de stockage de l'additif peuvent être situés n'importe où sur le véhicule, en fonction de la place disponible. Toutefois, selon une variante
5 avantageuse, le réservoir (2) est à un niveau supérieur à celui du réservoir (1) et il comprend une ouverture ou une tubulure de remplissage ainsi qu'une ligne de trop plein débouchant dans le réservoir (1) et d'emplacement et de géométrie
appropriées pour que le réservoir (1) puisse se remplir par débordement du réservoir (2). Une telle variante permet de simplifier le remplissage en le
10 réduisant à une seule opération.

Le système selon l'invention utilise deux clapets anti-retour : un sur chaque branche. Le clapet situé sur la branche du réservoir (1) est
avantageusement un clapet à flotteur qui ouvre sa branche correspondante tant
qu'il y a de l'additif dans le réservoir (1), et la ferme lorsque le réservoir (1) est
15 vide. Ce flotteur est avantageusement assisté d'un ressort en vue d'assurer une bonne étanchéité.

Le système selon l'invention comprend également une pompe permettant d'amener l'additif des réservoirs vers la ligne d'injection et étant pour ce faire
reliée à ces réservoirs par une ligne d'alimentation. Selon l'invention, cette ligne
20 d'alimentation comprend deux branches, chacune d'elles reliant la pompe à un des réservoirs. Ces deux branches peuvent déboucher dans un tronçon de ligne commun les reliant à la pompe. Alternativement, ces deux branches peuvent
directement piquer sur la pompe. La variante selon laquelle les deux branches sont reliées à la pompe par un tronçon commun est préférée car elle permet
25 d'économiser des longueurs de tuyauterie.

Dans cette variante, le tronçon commun a de préférence une longueur et un emplacement évitant le gel de l'additif en cas de températures négatives.
Alternativement ou en outre, ce tronçon peut être muni d'un dispositif de
30 chauffage (on peut par exemple prévoir un filament chauffant ou une dérivation de la ligne de retour carburant ou de liquide de refroidissement du
moteur, entourant ou étant à proximité du tronçon). Dans le même ordre d'idée, la branche de la ligne d'alimentation débouchant dans le réservoir (2) est de
préférence au moins partiellement située à l'intérieur dudit réservoir.

Dans une variante qui est préférée, la jonction entre les branches et le
35 tronçon commun est faite par un raccord substantiellement en forme de « T » de préférence situé au moins partiellement à l'intérieur de réservoir (2). De manière

tout particulièrement préférée, ce raccord est situé entièrement à l'intérieur du réservoir (2) de manière à pouvoir être chauffé également en cas de gel.

Le système selon l'invention est généralement également équipé d'un injecteur permettant l'injection de l'additif dans les gaz d'échappement. Cet injecteur peut être de tout type connu. Il peut soit être un injecteur dit «actif» c.à.d. incluant la fonction de dosage, soit un injecteur dit «passif» alors couplé à un dispositif additionnel de dosage tel qu'une vanne doseuse par exemple. Il s'agit avantagement d'un injecteur passif et en particulier, d'un gicleur ou pulvérisateur permettant d'obtenir des gouttes de solution d'un diamètre compris entre 5 et 100 μm . Un tel gicleur est avantagement muni d'un orifice de diamètre de l'ordre de 150 μm – 250 μm . Cet orifice est de préférence alimenté par un système de fins canaux (3 – 4) produisant un phénomène de «swirl» (vortex) de la solution en amont du gicleur. Le colmatage pourrait être évité par la purge qui élimine les dernières gouttelettes d'urée ; il n'y a donc pas de cristallisation par évaporation.

Dans cette variante de l'invention, le dosage de la quantité de solution est de préférence réalisé par régulation de la durée et de la fréquence d'ouverture de la vanne doseuse. Cette vanne peut être une vanne piézoélectrique ou solénoïde dont la régulation peut être électronique.

Le plus souvent, le système selon l'invention comprend un calculateur relié à l'injecteur et permettant d'injecter dans les gaz d'échappement, la quantité d'additif requise (notamment en fonction des paramètres suivants : taux d'émission et de conversion des NOx; température et pression; vitesse et charge du moteur... et éventuellement, de la qualité (état de vieillissement) de la solution).

Dans certains cas, tout le flux d'additif pourvu par la pompe n'est pas injecté dans les gaz d'échappement et la partie non injectée doit alors être recirculée. Un tel flux excédentaire peut servir à refroidir certains types d'injecteurs «actifs» (tels que celui décrit dans la demande US 5,976,475 par exemple). Il peut également être nécessaire à une régulation précise du dosage comme dans le système décrit dans la demande FR 06.06425 au nom de la demanderesse et impliquant le recours à une vanne doseuse et à un régulateur de pression.

Dans une première variante, la quantité d'additif non consommée, le cas échéant, n'est pas injectée dans le réservoir (2), surtout si celui-ci n'est pas équipé d'une ligne de trop plein vers le réservoir (1). Et même s'il en était

- 6 -

équipé, le risque existe que cette ligne soit gelée alors que le réservoir (1) ne l'est pas encore (dû à sa plus grande inertie thermique), d'où un risque de sur remplissage et de fissuration au niveau du réservoir (2) et/ou de ladite ligne. Pour pallier à ce risque, on peut prévoir un dispositif de chauffage sur ladite

5 ligne, mais ceci est coûteux. Dès lors, cette quantité est de préférence injectée dans le réservoir (1), dans sa branche vers la pompe et/ou dans le tronçon commun entre les 2 branches, le cas échéant.

Dans la variante impliquant un raccord en «T» décrite précédemment, le retour d'additif peut être injecté au niveau dudit «T», celui-ci pouvant être

10 chauffé notamment si le réservoir (2) l'est.

Dans le cas d'un retour au niveau du réservoir (1) ou de sa branche, qui est cependant souhaitable de par l'architecture du système selon l'invention, des problèmes peuvent survenir si ces éléments sont gelés. Dès lors, on peut prévoir deux lignes de retour: une utilisée par défaut (hors gel) et allant vers le

15 réservoir (1) ou vers sa branche, et l'autre utilisée en cas d'obstruction de la 1^{ère} (en cas de gel) et allant soit vers le «T», soit vers le tronçon commun. Cette dernière est avantageusement munie d'un clapet normalement fermé mais s'ouvrant lorsque la première ligne est obstruée (en cas de gel).

Dans le cas décrit précédemment où l'excédent d'additif sert à refroidir un

20 injecteur, il est forcément chaud. Dès lors, pour éviter les risques de surchauffe au niveau de la pompe (surtout si l'additif est injecté au niveau du «T» ou du tronçon commun), il est avantageux de refroidir la ou les ligne(s) de retour, par exemple par conductivité (en faisant en sorte que le chemin parcouru par ce retour soit suffisamment long, par exemple en les pourvoyant d'au moins une

25 partie en forme de serpentín éventuellement immergée dans le ou le(s) réservoir(s)).

Enfin, une dernière sous-variante de système selon l'invention vise à faire en sorte que le réservoir (2) puisse être rempli à partir du réservoir (1) lorsque le réservoir (2) est vide et que le réservoir (1) est encore rempli de liquide (ce qui

30 peut arriver en cas de gel prolongé). Ce problème est résolu en prévoyant une vanne 3 voie sur la branche d'alimentation issue du réservoir (1) reliée au côté aval la pompe par une ligne additionnelle. Ceci permet d'effectuer le transfert en faisant tourner la pompe à l'envers.

Toutefois, dans cette sous-variante, il est préférable de s'assurer que le

35 réservoir 1 contient bien du liquide et non un solide (liquide gelé) sous peine de faire tourner la pompe à vide. Cette sous-variante ne marche donc en fait que si

le liquide contenu dans le réservoir (1) a pu dégeler depuis la dernière utilisation du système (par exemple si le système est à bord d'un véhicule qui a été garé à l'intérieur entre 2 utilisations). Pour s'assurer que le contenu du réservoir (1) est bien liquide, plusieurs options sont possibles, par exemple:

- 5 - on peut placer un capteur de température dans le réservoir (1) qui interdira l'inversion du sens de rotation de la pompe si la température est trop basse
- on peut utiliser un signal venant d'une jauge placée dans le réservoir (1) ou le réservoir (2) et qui coupera la pompe au cas où, dans un délai donné, il ne détecte pas de changement de niveau dans le réservoir.

10 Une deuxième variante de système selon l'invention permet de résoudre ce problème de manière plus efficace en faisant en sorte que dès le démarrage du système, du liquide est transféré du réservoir (1) vers le réservoir (2) de sorte que les situations dans lesquelles le réservoir (1) est plein alors que le réservoir (2) est vide sont limitées voire inexistantes. Dans cette variante, la pompe débite à
15 dessein un flux excédentaire d'additif qui alimente le réservoir (2) en liquide en provenance du réservoir (1) à l'aide d'une ligne de dérivation. Celle-ci est de préférence munie d'un régulateur de pression ou d'un dispositif permettant d'assurer un débit de fuite calibré de sorte que l'injecteur soit toujours correctement alimenté en termes de débit et de pression.

20 La présente invention est illustrée de manière non limitative par les figures 1 et 2.

Celles-ci représentent deux variantes de systèmes selon l'invention destinées à injecter une solution d'urée dans les gaz d'échappement d'un véhicule à diesel. Dans ces figures, des numéros identiques désignent des
25 éléments identiques ou similaires.

Le système de la figure 1 comprend deux réservoirs (1, 2) remplis d'urée via une ouverture de remplissage dans le réservoir (2) obturée par un bouchon (2') et via une ligne de trop plein (3) qui permet (par débordement) de remplir le réservoir (1) lorsque le réservoir (2) est rempli. Le réservoir (2) est muni d'un
30 dispositif de chauffage (non représenté) mais pas le réservoir (1).

Il comprend également une pompe (4) et un injecteur (5) qui est de type actif (effectue le dosage de la quantité d'urée) et recircule la quantité de solution non consommée normalement vers le réservoir (1) via une ligne de retour (6) munie d'un clapet anti-retour (7) (évitant à le transfert direct de solution du
35 réservoir vers l'injecteur). Lorsque le réservoir (1) est gelé, la recirculation a

lieu via la ligne (6') munie d'un clapet (7') normalement fermé mais taré de manière à s'ouvrir lorsque la ligne (6) est bloquée.

Les réservoirs (1) et (2) sont reliés à la pompe (4) par un tronçon commun de ligne d'alimentation (8) muni d'un dispositif de chauffage (non représenté) et par deux branches (8', 8'') reliées au tronçon (8) par un raccord en forme de «T». Ces branches sont munies de clapets anti-retour (10, 11) tarés de manière à ce que:

- le clapet (10) soit ouvert dès qu'il y a de l'urée dans le réservoir (1) (et ce grâce à un flotteur assisté d'un ressort) et fermé dans le cas contraire
- le clapet (11) soit normalement fermé et ne s'ouvre que si la pompe est en marche et que le clapet (10) est fermé ou la branche (8') obstruée.

Le système illustré comprend également une vanne 3 voies (12) disposée sur la branche (8') et reliée du côté aval de la pompe (4).

Une fois les réservoirs (1, 2) remplis et la pompe (4) mise en route, le système fonctionne comme suit :

En temps normaux (hors gel), la pompe (4) va aspirer de la solution d'urée dans le réservoir (1) via la branche (8'), le «T» (9) et le tronçon (8) et va alimenter cette solution à l'injecteur (5) qui va injecter dans les gaz d'échappement, la quantité de solution requise et recirculer vers le réservoir (1), via la ligne (6), la quantité non consommée. Dès que le réservoir (1) est vide, le clapet (10) se ferme et le clapet (11) s'ouvre alors, permettant à la pompe (4) d'aspirer de la solution d'urée dans le réservoir (2) via la branche (8''), le «T» (9) et le tronçon (8) pour alimenter cette solution à l'injecteur (5).

En cas de gel, le dispositif de chauffage du réservoir (2) se met en marche et si/lorsque le réservoir (1) et/ou la branche (8') sont gelés, le clapet (11) va s'ouvrir et la pompe (4) va aspirer de la solution dans le réservoir (2).

L'injecteur (5) quant à lui ne peut recirculer de la solution non consommée vers le réservoir (1) puisque celui-ci est gelé mais le clapet (7') ayant alors ouvert la ligne (6') (puisque la ligne (6) est alors bloquée), il peut la recirculer vers le «T». Le fait que la ligne de trop plein (3) du réservoir (2) puisse être gelée également n'est pas gênant puisque cette ligne pique sur le «T» et n'aboutit pas directement dans le réservoir (2).

En cas de gel prolongé, si toute la solution présente dans le réservoir (2) est consommée mais qu'il en reste encore dans le réservoir 1, une unité de commande (non illustrée) fait basculer la vanne 3 voies (12) dans la position illustrée et fait tourner la pompe (4) à l'envers de manière à remplir le

- 9 -

réservoir (2) avec de la solution du réservoir selon les flèches indiquées. En dehors de cette situation, la vanne 3 voies (12) est tournée de 90° par rapport à la position illustrée et ce de manière à dégager (ouvrir) la branche (8').

Le système schématisé à la figure 2 comprend également 2 réservoirs (1, 2) mais dans celui-ci, le réservoir (2) est alimenté en liquide en provenance du réservoir (1) dès que le système se met en marche avec du liquide dans le réservoir (1). Dans ce système, la pompe (4) débite à dessein un flux de liquide trop élevé de sorte que le réservoir (2) qui est chauffé, est alimenté en liquide en provenance du réservoir (1) par une ligne de dérivation (6''). Celle-ci est équipée d'un régulateur de pression (13) et la pompe est également équipée d'un dispositif (12) permettant d'assurer un débit et une pression suffisants à sa sortie pour pouvoir assurer en toutes circonstances, un débit et une pression suffisantes à l'injecteur (5).

RE V E N D I C A T I O N S

1 – Système pour le stockage et l'injection d'un additif dans des gaz d'échappement d'un moteur et comprenant deux réservoirs pour le stockage de la solution et une pompe d'alimentation de la solution de ces réservoirs vers une
5 ligne d'injection, ces deux réservoirs étant en parallèle et reliés à la pompe chacun par une branche de ligne d'alimentation, chacune de ces branches étant munie d'un clapet anti-retour et ces deux clapets étant tarés de manière à ce que le clapet situé dans la branche issue du premier réservoir (1) soit normalement
10 ouvert mais se ferme lorsque ce réservoir est vide, et à ce que le clapet situé dans la branche issue de l'autre réservoir (2) soit normalement fermé mais s'ouvre lorsque le clapet du réservoir (1) est fermé ou que la branche issue de ce réservoir (1) est obstruée.

2 – Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'additif est une solution aqueuse d'urée.

15 3 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réservoir (2) est muni d'un dispositif de chauffage.

4 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réservoir (2) est à un niveau supérieur à celui du réservoir (1) ; en ce qu'il comprend une ouverture ou une tubulure de
20 remplissage ainsi qu'une ligne de trop plein débouchant dans le réservoir (1) et d'emplacement et de géométrie appropriées pour que le réservoir (1) puisse se remplir par débordement du réservoir (2).

5 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le clapet situé sur la branche du réservoir (1) est un clapet
25 comprenant un flotteur assisté d'un ressort.

6 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux branches de la ligne d'alimentation débouchent dans un tronçon commun les reliant à la pompe et étant muni d'un dispositif de chauffage.

30 7 – Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la jonction entre les branches et le tronçon commun est faite par un raccord

substantiellement en forme de «T» situé entièrement à l'intérieur du réservoir (2).

8 – Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'un flux excédentaire d'additif pourvu par la pompe et non injecté dans les gaz d'échappement est injecté dans le raccord en «T» par une ligne de retour.

9 – Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième ligne de retour, utilisée par défaut (hors gel) et allant vers le réservoir (1) ou vers sa branche, celle allant vers le «T» étant munie d'un clapet normalement fermé mais s'ouvrant lorsque la première ligne est obstruée (en cas de gel).

10 – Système selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la ou les ligne(s) de retour ont au moins une partie refroidie par conductivité.

11 – Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la branche d'alimentation issue du réservoir (1) comprend une vanne 3 voies reliée au côté aval la pompe et en ce que la pompe est susceptible de tourner à l'envers.

12 - Système de stockage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la pompe débite un flux excédentaire d'additif qui alimente le réservoir (2) en liquide en provenance du réservoir (1) à l'aide d'une ligne de dérivation.

Fig. 1

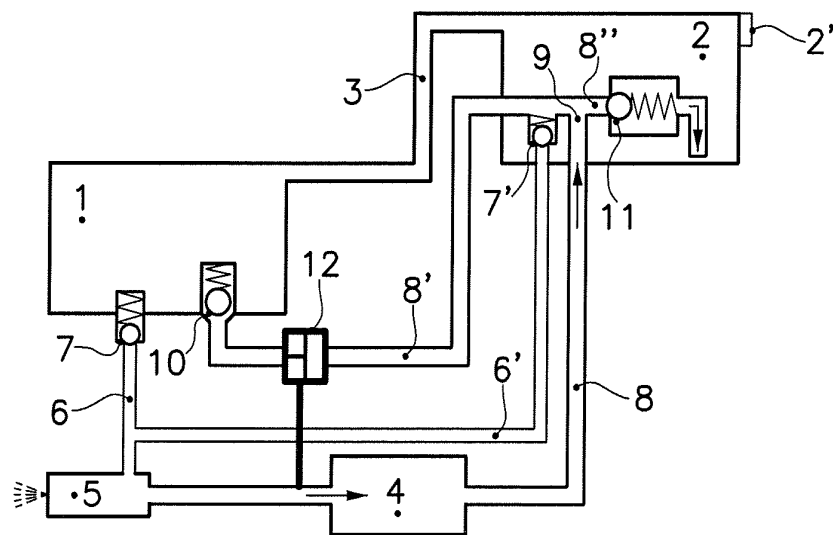


Fig. 2

