



(51) Classification internationale des brevets :
F01N 3/20 (2006.01)

(FR). GUERIN, Stéphane [FR/FR]; 25, rue Jeanne d'Arc, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/050710

(74) Mandataire : LAURIN, Ghislain; Peugeot Citroën Automobiles SA, 18, rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(22) Date de dépôt international :
30 mars 2011 (30.03.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1052963 19 avril 2010 (19.04.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA [FR/FR];
Route de Gisy, F-78140 Vélizy-Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FERHAN, Mehdi [FR/FR]; 115, rue des Morillons, F-75015 Paris

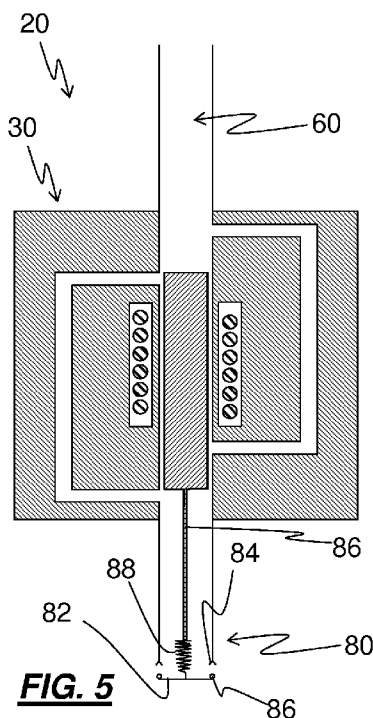
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : REDUCER INJECTION DEVICE FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION

(54) Titre : DISPOSITIF D'INJECTION DE REDUCTEUR POUR UNE REDUCTION CATALYTIQUE SELECTIVE



(57) Abstract : The invention relates to a reducer injection device (20) for selective catalytic reduction in a combustion-gas exhaust line, the device including a channel (60) for supplying reducer and a tip (80) for injecting reducer into the exhaust line, the injection device also including a pump (30) for circulating the reducer in a first direction towards the injection tip (80) and for circulating the reducer in a second direction towards the supply channel (60). The invention also relates to an exhaust line and to a vehicle including the reducer injection device (20). The invention thus makes it easier to integrate a selective catalytic reduction system in a vehicle.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à un dispositif d'injection (20) de réducteur pour une réduction catalytique sélective dans une ligne d'échappement de gaz de combustion, le dispositif comprenant un canal d'alimentation (60) en réducteur et un nez d'injection (80) de réducteur dans la ligne d'échappement, le dispositif d'injection comprenant en outre une pompe (30) de circulation du réducteur dans un premier sens vers le nez d'injection (80) et de circulation du réducteur dans un deuxième sens vers le canal d'alimentation (60). L'invention se rapporte en outre à une ligne d'échappement et un véhicule comprenant le dispositif d'injection de réducteur (20). L'invention permet de faciliter donc l'intégration d'un système de réduction catalytique sélective sur un véhicule.



ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

DISPOSITIF D'INJECTION DE REDUCTEUR POUR UNE REDUCTION CATALYTIQUE SELECTIVE

[0001] La présente invention revendique la priorité de la demande française
5 1052963 déposée le 19 avril 2010 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

[0002] La présente invention concerne un dispositif d'injection de réducteur pour une réduction catalytique sélective. L'invention concerne en outre une ligne d'échappement et un véhicule comprenant le dispositif d'injection de
10 réducteur.

[0003] Dans le domaine de la dépollution des moteurs à combustion, la réduction de l'émission des NOx de moteurs Diesel est nécessaire à l'atteinte des normes sévères d'homologation. Des systèmes de dépollution des NOx sont connus pour les véhicules ayant un moteur à combustion interne,
15 comme le piège à NOx ou le système à réduction catalytique sélective, (en anglais "selective catalytic reduction" ou en abrégé SCR). De tels systèmes se composent généralement d'un dispositif d'injection piloté pour injecter une quantité précise de réducteur dans la ligne d'échappement, un réservoir de réducteur, une ligne d'alimentation en réducteur munie d'une pompe
20 d'alimentation du dispositif d'injection en réducteur depuis le réservoir.

[0004] Cependant le réducteur gèle dans des conditions climatiques froides. Une des approches de l'art antérieur consiste à dégeler une partie du réducteur pour rendre le système opérationnel. Pour cela on dégèle une partie du réducteur contenu dans le réservoir, et la totalité du réducteur
25 contenu dans la ligne d'alimentation en réducteur reliant le réservoir au dispositif d'injection à l'aide d'un circuit électrique chauffant. Cela présente donc un coût important, de la masse, et de la consommation électrique.

[0005] Une autre approche de l'art antérieur consiste lors de la coupure du contact du véhicule, à inverser un bref instant le sens de pompage de la
30 pompe d'alimentation de manière à purger le dispositif d'injection et la ligne

d'alimentation en réducteur du dispositif d'injection. Cette approche est par exemple celle des documents FR2919339 et FR2879239.

[0006] Le document FR 2 879 239 propose de disposer une pompe dans la ligne d'alimentation de réducteur pour alimenter un dispositif d'injection.

- 5 Cette pompe est actionnée par un actionneur propre. La ligne d'alimentation possède en outre un ensemble de vannes pour permettre la purge de ligne d'alimentation en réducteur. L'actionnement de cet ensemble de vanne suppose un actionneur supplémentaire. Par ailleurs il est connu de disposer une pompe dans le dispositif d'injection de réducteur pour l'injection d'une
- 10 quantité précise de réducteur dans la ligne d'échappement. Cette pompe additionnelle est actionnée par un nouvel actionneur propre. Ainsi pour assurer les fonctions de purge de la ligne d'échappement et d'injection précise de réducteur, l'art antérieur propose l'usage d'un grand nombre d'organes le long de la ligne d'alimentation en réducteur. Ceci rend
- 15 l'intégration du système SCR complexe.

[0007] Il existe donc un besoin pour un système SCR dont l'intégration est facilitée.

- [0008] Pour cela, l'invention propose un dispositif d'injection de réducteur pour une réduction catalytique sélective dans une ligne d'échappement de
- 20 gaz de combustion, le dispositif comprenant un canal d'alimentation en réducteur et un nez d'injection de réducteur dans la ligne d'échappement, le dispositif comprenant en outre une pompe de circulation du réducteur dans un premier sens vers le nez d'injection et de circulation du réducteur dans une deuxième sens vers le canal d'alimentation.

- 25 [0009] Selon une variante, la pompe comprend un unique actionneur pour la circulation du réducteur dans les deux sens.

[0010] Selon une variante, l'unique actionneur comprend un piston et un solénoïde de pilotage du piston.

[0011] Selon une variante, le solénoïde possède un mode de fonctionnement en réchauffage du dispositif d'injection, un mode de fonctionnement en pilotage du piston en circulation du réducteur dans le premier sens et un mode de fonctionnement du pilotage du piston en circulation du réducteur dans le deuxième sens.

[0012] Selon une variante, le dispositif d'injection comprend :

- un premier conduit de circulation de fluide dans le premier sens comprenant :
- une première embouchure en liaison fluide avec le canal d'alimentation,
- une deuxième embouchure en liaison fluide avec le nez d'injection, la deuxième embouchure étant continuellement obturée par la jupe du piston dans son mouvement pour la circulation du réducteur dans le deuxième sens ;
- un deuxième conduit de circulation de fluide dans le deuxième sens comprenant une première embouchure en liaison fluide avec le canal d'alimentation, la première embouchure du deuxième conduit étant continuellement obturée par la jupe du piston dans son mouvement pour la circulation du réducteur dans le premier sens.

[0013] Selon une variante, le dispositif d'injection comprend une chambre d'alimentation en liaison fluide avec le canal d'alimentation, la première embouchure du premier conduit et la première embouchure du deuxième conduit débouchant toutes deux dans la chambre d'alimentation, le piston comprenant une tête d'alimentation se mouvant dans la chambre d'alimentation, le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le deuxième sens comprenant :

- un déplacement du piston vers une position d'aspiration de fluide de refoulement dans la chambre d'alimentation, et

- un déplacement inverse du piston vers une position de refoulement du réducteur vers le canal d'alimentation.

[0014] Selon une variante, le deuxième conduit comporte une deuxième embouchure en liaison fluide avec le nez d'injection, le déplacement du piston vers la position d'aspiration aspirant des gaz d'échappement dans la chambre d'alimentation comme fluide de refoulement du réducteur dans la ligne d'alimentation en réducteur.

[0015] Selon une variante, le nez d'injection comporte un clapet d'injection de réducteur dans la ligne d'échappement et en ce que le piston comporte un tige d'actionnement du clapet du nez d'injection en ouverture lorsque le piston est dans la position d'aspiration et lorsque le piston est dans la position de refoulement.

[0016] Selon une variante, le deuxième conduit comporte une deuxième embouchure en liaison fluide avec l'air ambiant ou un réservoir de fluide de purge, le déplacement inverse du piston vers la position d'aspiration aspirant l'air ou le fluide de purge dans la chambre d'alimentation comme fluide de refoulement du réducteur dans la ligne d'alimentation en réducteur.

[0017] Selon une variante, le dispositif d'injection comprend une chambre d'injection en liaison fluide avec le nez d'injection, la deuxième embouchure du premier canal débouchant dans la chambre d'injection, le piston comprenant une tête d'injection se mouvant dans la chambre d'injection, le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le premier sens comprenant :

- un déplacement du piston vers une position de dosage du réducteur dans la chambre d'injection, et
- un déplacement inverse du piston vers une position d'injection du réducteur de la chambre d'injection dans la ligne d'échappement.

[0018] L'invention propose en outre une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant le dispositif d'injection de réducteur

précédent et comprenant une ligne d'alimentation en réducteur du canal d'alimentation, la circulation du réducteur dans le deuxième sens entraînant la purge de la ligne d'alimentation en réducteur.

[0019] L'invention propose encore un véhicule comprenant un moteur à combustion et la ligne d'échappement précédente reliée en sortie du moteur, la pompe entraînant la circulation de réducteur dans le premier sens lorsque le moteur est tournant et la pompe entraînant la circulation du réducteur dans le deuxième sens lorsque le moteur vient d'être arrêté.

[0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, un schéma de la pompe du dispositif d'injection avec le piston en position de dosage du réducteur dans la chambre d'injection ;
- 15 • figure 2, un schéma de la pompe du dispositif d'injection avec le piston en position d'injection du réducteur de la chambre d'injection dans la ligne d'échappement ;
- figure 3, un schéma de la pompe du dispositif d'injection avec le piston en position d'aspiration de fluide de refoulement dans la chambre d'alimentation ;
- 20 • figure 4, un schéma de la pompe du dispositif d'injection avec le piston en position de refoulement du réducteur de la chambre d'alimentation ;
- figure 5, un schéma du dispositif d'injection avec la pompe dont le piston est en position de refoulement du réducteur de la chambre d'alimentation, le piston actionnant en ouverture le clapet du nez d'injection ;
- 25 • figure 6, un schéma du dispositif d'injection avec la pompe dont le piston est en position de dosage du réducteur dans la chambre

d'injection, le piston n'actionnant pas le clapet du nez d'injection en ouverture ;

- figure 7, un schéma du dispositif d'injection avec la pompe dont le piston est en position de dosage de refoulement du réducteur de la chambre d'alimentation avec un gaz de refoulement autre que les gaz d'échappement.

[0021] L'invention se rapporte à un dispositif d'injection de réducteur pour une réduction catalytique sélective dans une ligne d'échappement de gaz de combustion.

10 [0022] Le dispositif d'injection comprend un canal d'alimentation en réducteur. Le canal d'alimentation en réducteur assure la liaison fluidique du dispositif d'injection avec une ligne d'alimentation du réducteur. La ligne d'alimentation du réducteur est reliée à un réservoir de réducteur. Le

15 réducteur font partie d'un système de réduction catalytique sélective embarqué de façon connue sur un véhicule automobile comprenant un moteur à combustion, et une ligne d'échappement des gaz de la combustion. La ligne d'alimentation du réducteur assure la liaison fluidique en réducteur entre le dispositif d'injection, disposé dans le véhicule au niveau de la ligne

20 d'échappement, et le réservoir de réducteur, disposé à un autre emplacement du véhicule. Classiquement lors de l'arrêt du véhicule et dans des conditions climatiques froides, le réducteur présent dans la ligne d'alimentation gèle. En effet un des réducteurs utilisés pour la réduction catalytique sélective est l'urée présentant un point de gel proche de -11 °C,

25 empêchant le fonctionnement du système de réduction catalytique sélective dès le démarrage du véhicule qui l'embarque.

[0023] Le dispositif d'injection comporte en outre un nez d'injection de réducteur dans la ligne d'échappement.

[0024] Le dispositif d'injection comprend une pompe pour la circulation du

30 réducteur vers le nez d'injection. Le nez d'injection peut comprendre une

buse d'injection ou un clapet d'injection tarés en pression. La pompe du dispositif d'injection, en imposant de manière connue la circulation de réducteur vers le nez d'injection, augmente la pression du réducteur présent dans le nez d'injection. La pression du réducteur dans le nez d'injection
5 dépasse alors la pression de tarage permettant l'injection du réducteur dans la ligne d'échappement. L'utilisation de la pompe intégrée au dispositif d'injection permet de régler précisément la quantité de réducteur injecté par cycle de pompage, particulièrement dans le cas d'une pompe à actionnement électrique.

10 [0025] Dans la suite de ce document, la circulation du réducteur vers le nez d'injection et imposée par la pompe, est dénommée circulation dans le premier sens. Cette même pompe assure aussi une circulation du réducteur vers le canal d'alimentation. Dans la suite de ce document, la circulation du réducteur vers le canal d'alimentation et imposée par la pompe, est
15 dénommée circulation dans le deuxième sens. Ainsi lors de l'arrêt du moteur à combustion du véhicule embarquant le dispositif d'injection, la pompe impose une circulation du réducteur dans le deuxième sens, refoulant le réducteur présent dans la ligne d'alimentation vers le réservoir de réducteur. Le deuxième sens de circulation réalise une fonction de purge du réducteur,
20 assurant que le réducteur ne gèle pas dans la ligne d'alimentation lors de l'arrêt du véhicule et dans des conditions climatiques froides. Contrairement aux solutions de l'art antérieur, il n'est alors pas utile de rajouter une pompe réversible dans la ligne d'alimentation de réducteur en plus de la pompe du dispositif d'injection de réducteur prévue elle pour l'injection d'une quantité
25 précise de réducteur.

[0026] En définitive le dispositif d'injection proposé limite le nombre d'organes du système de réduction catalytique sélective et facilite donc son intégration sur un véhicule automobile.

30 [0027] Selon la figure 1, la pompe 30 du dispositif d'injection comprend un unique actionneur. Cet unique actionneur permet à la fois la circulation de réducteur dans le premier sens et dans le deuxième sens. L'unique

actionneur peut comprendre un piston 50 et un solénoïde 70, tous deux vus en coupe sur la figure 1. Le solénoïde 70 possède alors un mode de fonctionnement en pilotage du piston pour une circulation du réducteur dans le premier sens et un mode de fonctionnement du pilotage du piston pour
5 une circulation du réducteur dans le deuxième sens.

[0028] Le dispositif proposé assurant l'utilisation d'un unique actionneur permet une conception simple du système de réduction catalytique sélective. Pour une amélioration de la simplicité de conception, l'unique actionneur comprend le piston 50 et le solénoïde 70. Le solénoïde 70 permet un
10 actionnement de la pompe 50 par alimentation électrique, en fonction d'une consigne par exemple émise par le contrôle commande d'un véhicule automobile. De par l'alimentation électrique, l'utilisation du solénoïde 70 permet un pilotage précis du mouvement du piston 50 assurant un contrôle précis de la quantité de réducteur injecté quand la pompe 30 entraîne la
15 circulation de réducteur dans le premier sens. La modification de l'alimentation électrique permet un basculement simple du fonctionnement du solénoïde d'un mode de pilotage à l'autre. Pour provoquer le basculement du mode de fonctionnement du solénoïde 70, on peut modifier le niveau de l'alimentation électrique, modifier la fréquence de l'alimentation électrique ou
20 encore modifier l'alimentation électrique du solénoïde 70 de tout autre manière connue en soi.

[0029] Le solénoïde 70 peut posséder en outre un mode de fonctionnement en réchauffage du dispositif d'injection. Un tel mode de fonctionnement est permis lorsque l'alimentation électrique du solénoïde possède une puissance
25 trop faible pour permettre la mise en mouvement du piston 50. L'alimentation électrique ne fournit alors pas assez de puissance au piston 50 pour permettre au piston 50 de vaincre les forces de frottement dans la pompe 30. La faible puissance de l'alimentation électrique du solénoïde est alors dissipée sous forme d'énergie thermique au sein du dispositif d'injection
30 assurant le réchauffage du dispositif d'injection. Le réchauffage du dispositif d'injection permet en tout les cas d'assurer une montée en température rapide du réducteur lors du démarrage du moteur à combustion. Le

réchauffage du dispositif d'injection permet le cas échéant de dégeler le réducteur contenu dans le dispositif d'injection malgré la purge.

[0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, les figures 1 et 2 présentent la pompe 30 dans son mode de fonctionnement en circulation du réducteur dans le premier sens. Pour la suite de la description la partie basse des schémas des figures 1 à 4 est en liaison fluidique avec le nez d'injection alors que la partie haute des schémas des figures 1 à 4 est en liaison fluidique avec le canal d'alimentation. En effet la figure 5 illustre le dispositif d'injection 20 avec la pompe 30 dans une configuration similaire aux figures 1 à 4, avec le canal d'alimentation 60 au dessus de la pompe 30 et le nez d'injection 80 en dessous de la pompe 30.

[0031] De retour aux figures 1 et 2, la pompe 30 comprend un premier conduit 34 de circulation de fluide dans le premier sens. Ce premier conduit 34 comprend une première embouchure 36 en liaison fluidique avec la partie haute du schéma, c'est-à-dire avec le canal d'alimentation 60. Le premier conduit 34 comprend encore une deuxième embouchure 38 en liaison fluidique avec la partie basse du schéma, c'est-à-dire avec le nez d'injection 80.

[0032] Ce premier conduit 34 assure ainsi la circulation du réducteur dans le premier sens, du haut du schéma vers le bas du schéma, ce qui correspond à une circulation du canal d'alimentation 60 vers le nez d'injection 80. Le premier conduit 34 peut être équipé d'un clapet (non illustré) autorisant la circulation de fluide uniquement dans le premier sens selon les flèches de la figure 1.

[0033] En référence aux figures 1 et 2, la pompe 30 comprend une chambre d'injection 42 représentant la partie basse du schéma en liaison fluidique avec le nez d'injection 80. La deuxième embouchure 38 du premier canal 34 débouche dans la chambre d'injection 42. Par ailleurs, le piston 50 peut comprendre une tête d'injection 54 se mouvant dans la chambre d'injection 42. Ainsi le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le

premier sens emporte le mouvement de la tête d'injection 54 dans la chambre d'injection 42.

[0034] Le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le premier sens comporte un déplacement du piston 50 vers une position de dosage du réducteur dans la chambre d'injection 42, représentée par la figure 1. Le réducteur s'écoule alors depuis le conduit 34 vers la partie basse du schéma via l'embouchure 38.

[0035] Le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le premier sens comporte ensuite un déplacement inverse du piston 50 vers une position d'injection du réducteur, représentée par la figure 2. Le réducteur en partie basse du schéma est alors injecté par le nez d'injection 80 dans la ligne d'échappement. De plus lors d'un tel déplacement du piston 50, le réducteur est aspiré depuis le canal d'alimentation 60 vers le premier conduit 34, préparant le dosage dans la chambre d'injection 42 pour la remontée du piston 50 en position de dosage.

[0036] En référence aux figures 1 et 2, la pompe 30 comprend en outre un deuxième conduit 44 de circulation de fluide dans le deuxième sens. Ce deuxième conduit 44 comprend une première embouchure 46 en liaison fluide avec la partie haute du schéma, c'est-à-dire avec le canal d'alimentation 60. Le deuxième conduit 44 permet d'amener un fluide de refoulement dans le canal d'alimentation 60 pour assurer la purge de la ligne d'alimentation en réducteur lorsque la pompe 30 est actionnée pour la circulation de fluide dans le deuxième sens. Le deuxième conduit 44 peut être équipé d'un clapet (non illustré) autorisant la circulation de fluide uniquement dans le deuxième sens selon les flèches de la figure 3.

[0037] Lorsque la pompe 30 est actionnée en circulation dans le premier sens, on obture continuellement l'embouchure 46 pour empêcher l'admission de fluide de refoulement dans le canal d'alimentation 60. L'obturation de l'embouchure 46 est avantageusement compacte lorsqu'elle est assurée par la jupe 56 du piston 50 dans son mouvement pour la circulation du réducteur dans le premier sens, comme illustrée par les figures 1 et 2.

[0038] Les figures 3 et 4 présentent la pompe 30 dans son mode de fonctionnement en circulation du réducteur dans le deuxième sens. Du fait du basculement de mode de fonctionnement, le solénoïde entraîne le piston 50 depuis les positions hautes représentées en figure 1 et 2 vers des positions basses représentées par les figures 3 et 4. Dans la position basse, la jupe 56 du piston 50 obture continuellement la deuxième embouchure 38 du premier conduit 34, empêchant la circulation de réducteur selon le premier sens par le premier conduit 34.

[0039] La pompe 30 peut comprendre une chambre d'alimentation 32 représentant la partie haute du schéma en liaison fluïdique avec le canal d'alimentation 60. La première embouchure 36 du premier canal 34 et la première embouchure 46 du deuxième conduit 44 débouchant toutes deux dans la chambre d'alimentation 32. Par ailleurs, le piston 50 peut comprendre une tête d'alimentation 53 se mouvant dans la chambre d'alimentation 32. Ainsi le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le premier sens emporte le mouvement de la tête d'alimentation 53 dans la chambre d'alimentation 32.

[0040] Le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le deuxième sens comporte un déplacement du piston 50 vers une position d'aspiration de fluïde de refoulement dans la chambre d'alimentation 32, représentée par la figure 3. Le fluïde de refoulement s'écoule alors depuis le conduit 44 vers la chambre d'alimentation du schéma via l'embouchure 46, conformément aux flèches de la figure 3.

[0041] Le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le deuxième sens comporte ensuite un déplacement inverse vers une position de refoulement du réducteur vers le canal d'alimentation 60, représentée par la figure 4. Le fluïde de refoulement provenant du deuxième conduit 44 est alors envoyé par le canal d'alimentation 60 dans la ligne d'alimentation en réducteur, provoquant la purge de la ligne d'alimentation.

[0042] Les figures 3 et 4 illustrent un mode de réalisation de la pompe 30 avec le deuxième conduit 44 comportant une deuxième embouchure 48.

Cette deuxième embouchure est en liaison fluidique avec le nez d'injection 80. Ainsi le déplacement du piston 50 vers la position d'aspiration aspire dans la chambre d'alimentation 32 des gaz d'échappement provenant de la ligne d'échappement via le nez d'injection 80. Les gaz d'échappement
5 servent alors de fluide de refoulement du réducteur de la ligne d'alimentation.

[0043] Selon la figure 5, le nez d'injection 80 comporte le clapet d'injection 82 taré en pression précédemment mentionné. Le clapet d'injection 82 est mobile en translation par rapport au reste du nez d'injection 80. Lors du fonctionnement de la pompe 30 dans le premier sens de circulation du fluide,
10 le clapet 82 ferme le nez d'injection lorsque le piston est en position de dosage, tel que représenté en figure 6. Le clapet 82 présente alors un joint 86 coopérant avec les moyens 84 pour fermer le nez d'injection 80. Lors du déplacement du piston 50 en position d'injection, le clapet 82 s'ouvre dès que la pression du réducteur dans la chambre d'injection 42 et dans le nez
15 d'injection 80 dépasse la pression de tarage du clapet. Le clapet permet classiquement une dispersion du réducteur dans la ligne d'échappement à une pression contrôlée.

[0044] Cependant lors de la circulation de fluide dans le deuxième sens, la chambre d'injection 42 et le nez d'injection 80 sont mis en dépression. Une
20 telle dépression ne sollicite pas le clapet 82 en ouverture. On peut alors avantageusement prévoir que le basculement du piston 50 en circulation dans le deuxième sens entraîne mécaniquement l'ouverture du clapet 82. Le piston peut alors comporter une tige 86 d'actionnement du clapet du nez d'injection 82 en ouverture. La tige 86 permet alors d'actionner en ouverture
25 le clapet 82 lorsque le piston 50 est dans la position d'aspiration et lorsque le piston 50, c'est-à-dire lorsque la pompe 30 fonctionne pour la circulation du fluide dans le deuxième sens. La tige 86 peut coopérer avec des moyens élastiques 88 montés sur le clapet 82. L'utilisation de la tige 86 permet d'éviter l'utilisation d'un actionneur supplémentaire pour l'ouverture du clapet
30 d'injection 82.

[0045] La figure 7 illustre un autre mode de réalisation de la pompe 30 avec le deuxième conduit 44 comportant une deuxième embouchure 40. Cette deuxième embouchure est en liaison fluidique avec l'air ambiant ou un réservoir de fluide de purge. Ainsi le déplacement du piston 50 vers la position d'aspiration aspire l'air ou le fluide de purge dans la chambre d'alimentation 32. L'air aspiré ou le fluide servent alors de fluide de refoulement du réducteur de la ligne d'alimentation en réducteur.

[0046] Le fluide de purge peut être de l'air comprimé déjà disponible pour d'autres applications sur certains véhicules automobiles ou des gaz issus du compartiment moteur. L'utilisation d'air ou d'un autre fluide de purge au lieu des gaz d'échappement pour la purge de la ligne d'alimentation en réducteur permet d'éviter la corrosion de la ligne d'alimentation par les polluants potentiellement corrosifs contenus dans les gaz d'échappement. Le nez d'injection 80 est, dans ce cas, hermétique aux gaz d'échappement par exemple du fait de la fermeture du clapet 82. Une quantité finie de réducteur, égale à la cylindrée du nez de l'injecteur, reste alors non purgée.

[0047] L'ouverture de la deuxième embouchure 48 du deuxième conduit 44 peut être prévue par un actionneur supplémentaire comme un petit solénoïde, ou un contacteur électro-mécanique. Le dispositif d'injection comporte alors un deuxième actionneur.

[0048] L'ouverture de la deuxième embouchure 48 du deuxième conduit 44 est de préférence provoquée par la dépression engendrée au niveau d'un clapet d'aspiration externe (non représenté), permettant de s'affranchir d'un actionneur supplémentaire. On conserve alors la facilité d'intégration du dispositif 20.

[0049] On peut utiliser le dispositif d'injection 20 dans un système de réduction catalytique sélective tel que précédemment décrit comme comprenant le réservoir de réducteur relié au dispositif d'injection par la ligne d'alimentation en réducteur. Tel que précédemment décrit la circulation du réducteur dans le deuxième sens entraîne la purge de la ligne d'alimentation en réducteur.

- [0050] Le dispositif d'injection 20 peut alors être embarqué dans un véhicule comprenant un moteur à combustion dont la ligne d'échappement est reliée en sortie du moteur. La pompe 30 entraîne alors la circulation de réducteur dans le premier sens lorsque le moteur est tournant. Le dispositif d'injection
- 5 assure alors la réduction catalytique sélective des gaz d'échappement dans la ligne d'échappement. Lorsque le moteur vient d'être arrêté, la pompe 30 entraîne la circulation du réducteur dans le deuxième sens de sorte que la ligne d'alimentation en réducteur est purgée permettant d'éviter le gel du réducteur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'injection (20) de réducteur pour une réduction catalytique sélective dans une ligne d'échappement de gaz de combustion, le dispositif
5 comprenant un canal d'alimentation (60) en réducteur et un nez d'injection (80) de réducteur dans la ligne d'échappement, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une pompe (30) de circulation du réducteur dans un premier sens vers le nez d'injection (80) et de circulation du réducteur dans un deuxième sens vers le canal d'alimentation (60).
- 10 2. Le dispositif d'injection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la pompe (30) comprend un unique actionneur (50, 70) pour la circulation du réducteur dans les deux sens.
3. Le dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'unique actionneur comprend un piston (50) et un solénoïde (70) de pilotage du
15 piston (50).
4. Le dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le solénoïde (70) possède un mode de fonctionnement en réchauffage du dispositif d'injection, un mode de fonctionnement en pilotage du piston en circulation du réducteur dans le premier sens et un mode de fonctionnement du pilotage
20 du piston en circulation du réducteur dans le deuxième sens.
5. Le dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - un premier conduit (34) de circulation de fluide dans le premier sens comprenant :
25 - une première embouchure (36) en liaison fluidique avec le canal d'alimentation (60),
- une deuxième embouchure (38) en liaison fluidique avec le nez d'injection (80), la deuxième embouchure étant continuellement obturée par la jupe (56) du piston (50) dans son mouvement pour la circulation
30 du réducteur dans le deuxième sens ;

- un deuxième conduit (44) de circulation de fluide dans le deuxième sens comprenant une première embouchure (46) en liaison fluide avec le canal d'alimentation (60), la première embouchure (46) du deuxième conduit (44) étant continuellement obturée par la jupe (56) du piston (50) dans son mouvement pour la circulation du réducteur dans le premier sens.

6. Le dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend une chambre d'alimentation (32) en liaison fluide avec le canal d'alimentation (60), la première embouchure (36) du premier conduit (34) et la première embouchure (46) du deuxième conduit (44) débouchant toutes deux dans la chambre d'alimentation (32), le piston comprenant une tête d'alimentation (53) se mouvant dans la chambre d'alimentation (32), le mouvement du piston pour la circulation du réducteur dans le deuxième sens comprenant :

- un déplacement du piston (50) vers une position d'aspiration de fluide de refoulement dans la chambre d'alimentation (32), et
- un déplacement inverse du piston (50) vers une position de refoulement du réducteur vers le canal d'alimentation (60).

7. Le dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le deuxième conduit (44) comporte une deuxième embouchure (48) en liaison fluide avec le nez d'injection (80), le déplacement du piston (50) vers la position d'aspiration aspirant des gaz d'échappement dans la chambre d'alimentation (32) comme fluide de refoulement du réducteur dans la ligne d'alimentation en réducteur.

8. Le dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le nez d'injection (80) comporte un clapet d'injection (82) de réducteur dans la ligne d'échappement et en ce que le piston (50) comporte une tige (86) d'actionnement du clapet du nez d'injection (82) en ouverture lorsque le piston (50) est dans la position d'aspiration et lorsque le piston (50) est dans la position de refoulement.

9. Le dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le deuxième conduit (44) comporte une deuxième embouchure (40) en liaison fluide

avec l'air ambiant ou un réservoir de fluide de purge, le déplacement inverse du piston (50) vers la position d'aspiration aspirant l'air ou le fluide de purge dans la chambre d'alimentation (32) comme fluide de refoulement du réducteur dans la ligne d'alimentation en réducteur (60).

- 5 **10.** Le dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend une chambre d'injection (42) en liaison fluide avec le nez d'injection (80), la deuxième embouchure (38) du premier canal (34) débouchant dans la chambre d'injection (42), le piston comprenant une tête d'injection (54) se mouvant dans la chambre d'injection (42), le mouvement
- 10 du piston pour la circulation du réducteur dans le premier sens comprenant :
- un déplacement du piston (50) vers une position de dosage du réducteur dans la chambre d'injection (42) , et
 - un déplacement inverse du piston (50) vers une position d'injection du réducteur de la chambre d'injection (42) dans la ligne d'échappement.
- 15 **11.** Ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, caractérisée en ce qu'elle comprend le dispositif (20) d'injection de réducteur dans la ligne selon l'une des revendications 1 à 10 et en ce qu'elle comprend une ligne d'alimentation en réducteur du canal d'alimentation (60), la circulation du réducteur dans le deuxième sens entraînant la purge de la ligne
- 20 d'alimentation en réducteur.

- 12.** Véhicule comprenant un moteur à combustion caractérisé en ce qu'il comprend en outre une ligne d'échappement selon la revendication précédente, reliée en sortie du moteur, la pompe (30) entraînant la circulation de réducteur dans le premier sens lorsque le moteur est tournant et la pompe
- 25 (30) entraînant la circulation du réducteur dans le deuxième sens lorsque le moteur vient d'être arrêté.

1/2

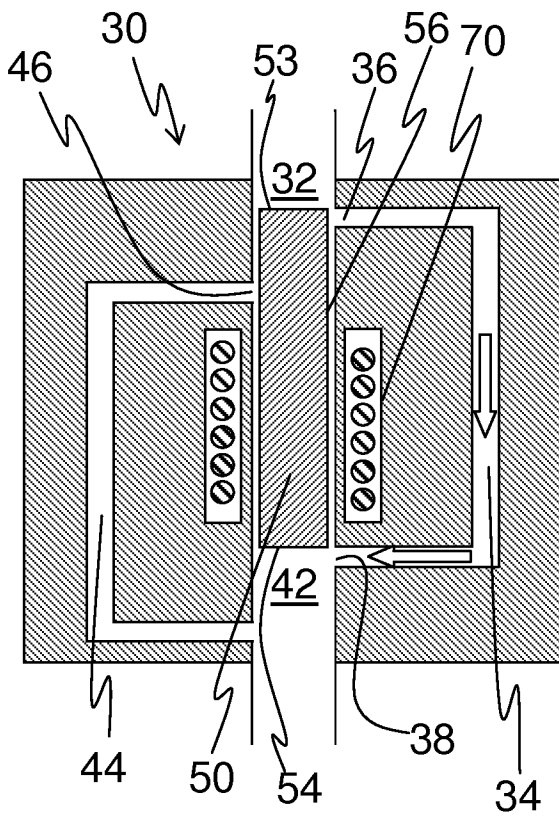


FIG. 1

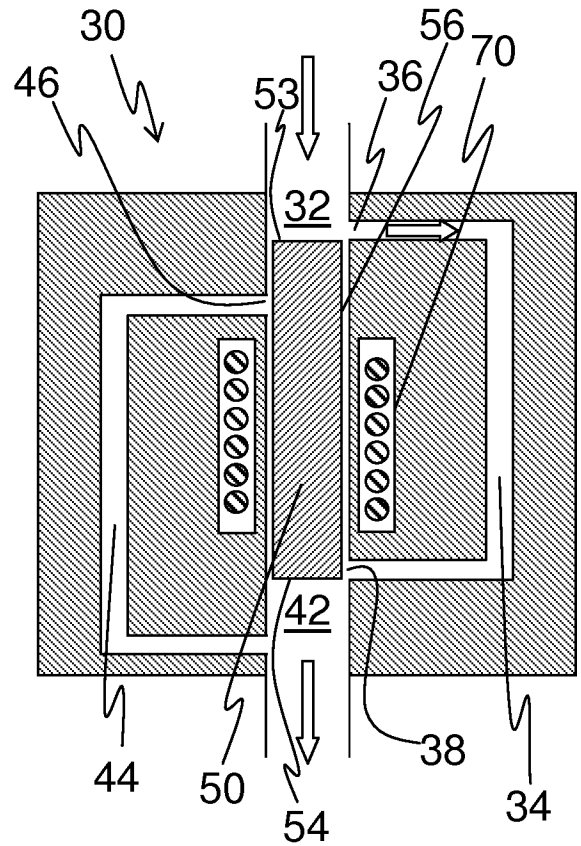


FIG. 2

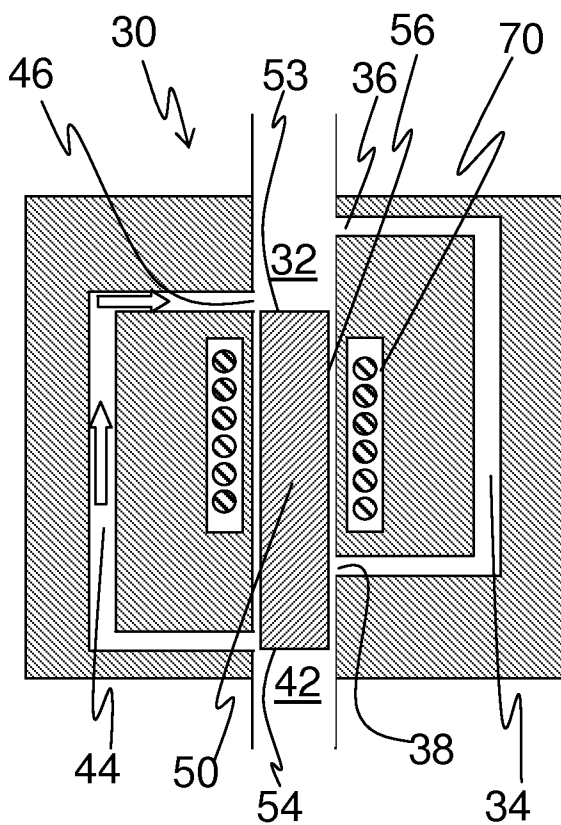


FIG. 3

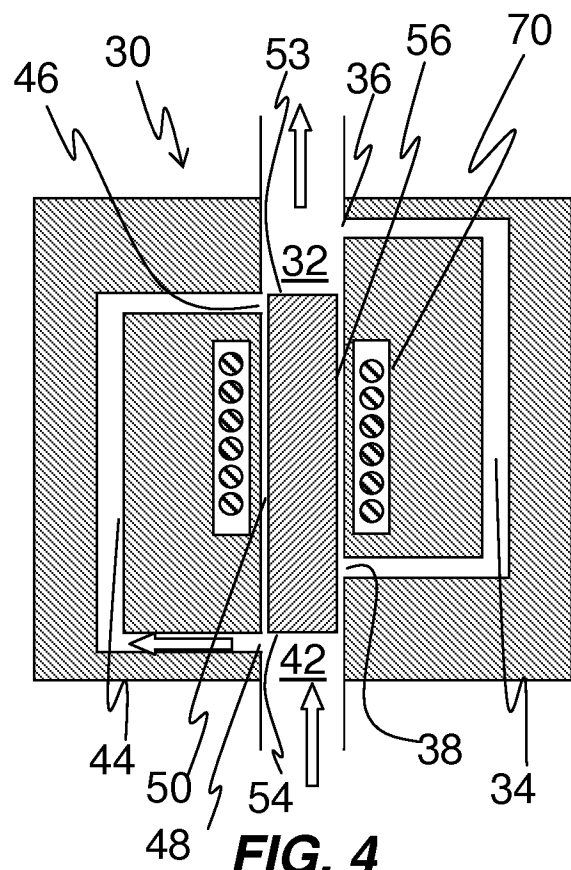
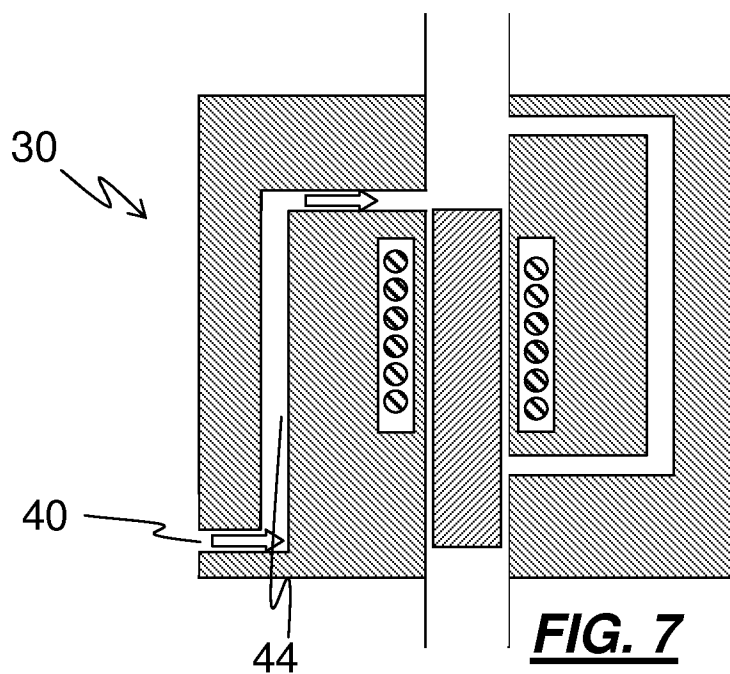
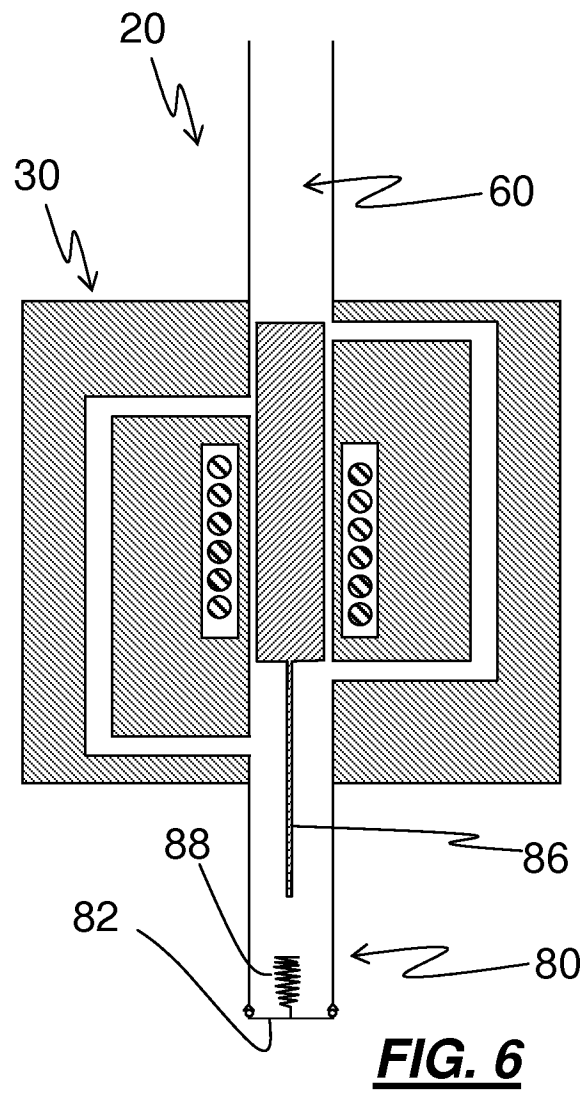
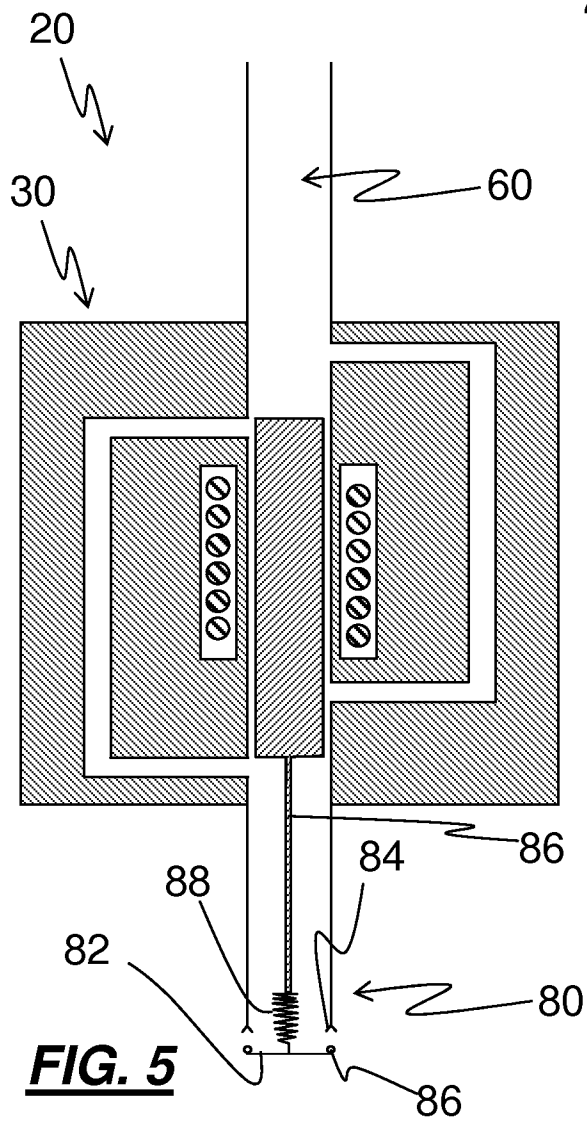


FIG. 4

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/050710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01N3/20
 ADD.

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)
 F01N

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, 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	US 2009/194604 A1 (SMITH CLYDE MERIWETHER [US]) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraph [0016]; figures -----	1,2,11, 12
X	DE 10 2004 054238 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 May 2006 (2006-05-11) paragraph [0025]; figure 2 -----	1,2,11, 12
X	US 2009/301064 A1 (MAIER EUGEN [US] ET AL) 10 December 2009 (2009-12-10) paragraph [0035]; figures 1,5 -----	1,2,11, 12
X	FR 2 918 576 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 16 January 2009 (2009-01-16) page 6, lines 3-10 ----- -/-	1,2,11, 12



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 document 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

30 May 2011

Date of mailing of the international search report

15/06/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanc, Sébastien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/050710

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 879 239 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 16 June 2006 (2006-06-16) cited in the application page 6, lines 1-8 -----	1,2,11, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/050710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009194604 A1	06-08-2009	NONE	
DE 102004054238 A1	11-05-2006	AT 421903 T CN 101084053 A EP 1812144 A1 WO 2006051017 A1 JP 4571982 B2 JP 2008519932 T KR 20070084091 A US 2007283685 A1	15-02-2009 05-12-2007 01-08-2007 18-05-2006 27-10-2010 12-06-2008 24-08-2007 13-12-2007
US 2009301064 A1	10-12-2009	NONE	
FR 2918576 A1	16-01-2009	CN 101778662 A EP 2167217 A1 WO 2009007405 A1 JP 2010533060 T KR 20100046183 A US 2010175369 A1	14-07-2010 31-03-2010 15-01-2009 21-10-2010 06-05-2010 15-07-2010
FR 2879239 A1	16-06-2006	AT 447097 T CN 101103184 A EP 1836379 A1 WO 2006064028 A1 JP 2008524487 T KR 20070091655 A US 2009101656 A1	15-11-2009 09-01-2008 26-09-2007 22-06-2006 10-07-2008 11-09-2007 23-04-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050710

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01N3/20
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)
F01N

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, PAJ, 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	US 2009/194604 A1 (SMITH CLYDE MERIWETHER [US]) 6 août 2009 (2009-08-06) alinéa [0016]; figures -----	1,2,11, 12
X	DE 10 2004 054238 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 mai 2006 (2006-05-11) alinéa [0025]; figure 2 -----	1,2,11, 12
X	US 2009/301064 A1 (MAIER EUGEN [US] ET AL) 10 décembre 2009 (2009-12-10) alinéa [0035]; figures 1,5 -----	1,2,11, 12
X	FR 2 918 576 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 16 janvier 2009 (2009-01-16) page 6, ligne 3-10 ----- -/-	1,2,11, 12



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 mai 2011

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/06/2011

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

Blanc, Sébastien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050710

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 879 239 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 16 juin 2006 (2006-06-16) cité dans la demande page 6, ligne 1-8 -----	1,2,11, 12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050710

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009194604 A1	06-08-2009	AUCUN	
DE 102004054238 A1	11-05-2006	AT 421903 T CN 101084053 A EP 1812144 A1 WO 2006051017 A1 JP 4571982 B2 JP 2008519932 T KR 20070084091 A US 2007283685 A1	15-02-2009 05-12-2007 01-08-2007 18-05-2006 27-10-2010 12-06-2008 24-08-2007 13-12-2007
US 2009301064 A1	10-12-2009	AUCUN	
FR 2918576 A1	16-01-2009	CN 101778662 A EP 2167217 A1 WO 2009007405 A1 JP 2010533060 T KR 20100046183 A US 2010175369 A1	14-07-2010 31-03-2010 15-01-2009 21-10-2010 06-05-2010 15-07-2010
FR 2879239 A1	16-06-2006	AT 447097 T CN 101103184 A EP 1836379 A1 WO 2006064028 A1 JP 2008524487 T KR 20070091655 A US 2009101656 A1	15-11-2009 09-01-2008 26-09-2007 22-06-2006 10-07-2008 11-09-2007 23-04-2009