(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 921 105**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **07 57602**

(51) Int Cl[8] : ***F 01 N 3/08*** *(2006.01), F 01 N 3/20*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 14.09.07.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 20.03.09 Bulletin 09/12.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

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

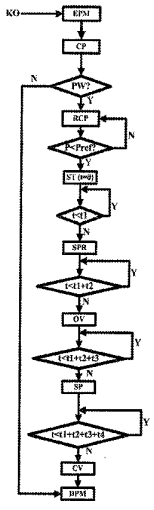
(72) **Inventeur(s) :** HABUMUREMYI JEAN CLAUDE, PEUCAT FREDERIC, DURET NICOLAS, LEONARD STEPHANE et ZELLER GUILLAUME.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** SOLVAY.

(54) SYSTEME SCR ET METHODE POUR SA PURGE.

(57) Système SCR de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, ce système comprenant une ligne d'alimentation de la solution d'urée dans les gaz d'échappement et une pompe susceptible à la fois d'alimenter la solution d'urée dans lesdits gaz d'échappement et de purger au moins une partie de la ligne en y aspirant un gaz au moyen d'un dispositif d'aspiration, ce système comprenant en outre une unité de contrôle susceptible d'activer et/ou de désactiver le fonctionnement de la pompe et celui du dispositif d'aspiration de manière séquencée au cours d'une même procédure de purge.



FR 2 921 105 - A1

Système SCR et méthode pour sa purge

La présente demande concerne système SCR et une méthode pour la purge d'un tel système.

Les législations sur les émissions des véhicules et poids lourds prévoient entre autres une diminution des rejets d'oxydes d'azote NO_x dans l'atmosphère. Pour atteindre cet objectif on connaît le procédé SCR (Selective Catalytic Reduction) qui permet la réduction des oxydes d'azote par injection d'un agent réducteur, généralement d'ammoniac, dans la ligne d'échappement. Cet ammoniac peut provenir de la décomposition par thermolyse d'une solution d'un précurseur d'ammoniac dont la concentration peut être celle de l'eutectique. Un tel précurseur d'ammoniac est généralement une solution d'urée.

Avec le procédé SCR, les dégagements élevés de NO_x produits dans le moteur lors d'une combustion à rendement optimisé sont traités en sortie du moteur dans un catalyseur. Ce traitement requiert l'utilisation de l'agent de réduction à un niveau de concentration précis et dans une qualité extrême. La solution est ainsi précisément dosée et injectée dans le flux de gaz d'échappement où elle est hydrolysée avant de convertir l'oxyde d'azote (NO_x) en azote (N_2) et en eau (H_2O).

Pour ce faire, il est nécessaire d'équiper les véhicules d'un réservoir contenant une solution d'additif (urée généralement), ainsi que d'un dispositif pour doser et injecter la quantité d'additif désirée 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.

En outre, en vue de faciliter le fonctionnement, le redémarrage du système en cas de gel et d'éviter l'éclatement des tuyaux souvent flexibles qui véhiculent l'urée, il est avantageux de purger les canalisations à la fin du fonctionnement du système. En particulier, il est avantageux de purger la ligne reliant le réservoir à additif à l'injecteur (ou ligne d'injection) et la ligne de retour, le cas échéant.

Dans l'art antérieur, plusieurs systèmes ont été prévus à cet effet.

Ainsi, la demande WO 2006/064028 au nom de la demanderesse propose un système SCR où la purge de la ou des ligne(s) a lieu par aspiration des gaz

d'échappement à travers l'injecteur à l'aide de la pompe du système qui à cet effet soit tourne en sens inverse soit est associée à une vanne permettant d'inverser le débit. L'avantage de ce système est sa simplicité et le nombre réduit de modifications qu'il a fallu lui apporter pour ajouter cette fonction (il suffit en effet de choisir une pompe pouvant tourner dans les 2 sens ou de prévoir une vanne 4 voies dans le système).

Ce document mentionne également le fait qu'il est préférable de ne pas purger directement après l'arrêt du moteur car les gaz pourraient être trop chauds et abîmer certaines parties du système. Il préconise à cet effet un pilotage en température pour régler la durée du délai avant la purge.

Toutefois, il semblerait que ce problème ne soit en réalité pas vraiment critique (sans doute parce que dès que le moteur est coupé, la température dans le tuyau d'échappement chute rapidement) et qu'en outre, il peut être évité si l'on choisi d'aspirer de l'air en dehors du tuyau d'échappement (et non de l'air/des gaz dans ledit tuyau). Par contre, si la purge est démarrée immédiatement après l'arrêt du moteur, il y a un risque de projections d'urée dans le tuyau d'échappement et/ou sur le catalyseur. Or, ce phénomène est susceptible de provoquer le vieillissement prématuré du catalyseur ainsi que des problèmes de corrosion au niveau du tuyau d'échappement suite au dégagement d'ammoniac.

La présente invention vise à résoudre ce problème en fournissant une méthode simple et économique pour la purge d'un système SCR où les projections d'urée sur le catalyseur et/ou dans le pot d'échappement du moteur, une fois celui-ci arrêté, sont évités.

Dès lors, la présente demande concerne un système SCR de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, ce système comprenant une ligne d'alimentation de la solution d'urée dans les gaz d'échappement et une pompe susceptible à la fois d'alimenter la solution d'urée dans lesdits gaz d'échappement et de purger au moins une partie de la ligne en y aspirant un gaz au moyen d'un dispositif d'aspiration, ce système comprenant en outre une unité de contrôle susceptible d'activer/de désactiver le fonctionnement de la pompe et celui du dispositif d'aspiration de manière séquencée au cours d'une même procédure de purge.

Par «système SCR», on entend désigner un système de réduction catalytique des NOx des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, de préférence d'un véhicule, utilisant de l'urée comme précurseur d'ammoniac liquide. La présente invention est avantageusement appliquée à des moteurs diesel et en

particulier, aux moteurs diesel de véhicules et de manière particulièrement préférée, aux moteurs diesel de poids lourds.

Par le terme «urée», on entend désigner toute solution, généralement aqueuse, contenant de l'urée. L'invention donne de bons résultats avec les solutions eutectiques eau/urée pour lesquelles il existe un standard qualité: par exemple, selon la norme DIN 70070, dans le cas de la solution d'AdBlue® (solution commerciale d'urée), la teneur en urée est comprise entre 31,8 % et 33,2 % (en poids) (soit 32.5 +/- 0.7 % en poids) d'où une quantité d'ammoniac disponible comprise entre 18,0 % e 18,8 %. L'invention peut également s'appliquer aux mélanges urée/formate d'ammonium en solution aqueuse également et vendus sous la marque Denoxium™ et dont l'une des compositions (Denoxium-30) contient une quantité équivalente en ammoniac à celle de la solution d'Adblue®. Ces derniers présentent comme avantage, le fait de ne geler qu'à partir de -30°C (par rapport à -11°C), mais présentent comme inconvénients, des problèmes de corrosion liés à la libération éventuelle d'acide formique. La présente invention est particulièrement intéressante dans le cadre des solutions eutectiques eau/urée.

Les systèmes SCR comprennent généralement au moins un réservoir pour stocker la solution d'urée ainsi qu'un ensemble de composants pour alimenter celle-ci aux gaz d'échappement et qui comprend généralement des éléments actifs tels que pompe, filtre, vanne(s) et canalisations d'alimentation d'urée (voir de retour d'urée dans certains cas). La méthode selon l'invention permet de purger ces composants en aspirant un gaz à travers eux de manière à refouler la solution d'urée qu'ils contiennent vers le réservoir.

En effet, comme expliqué dans une demande co-pendante au nom de la demanderesse, par temps de gel, il est avantageux de purger ces composants afin de pouvoir en différer le chauffage (par rapport à celui du réservoir) lors de la mise en route du système. Il est également nécessaire de purger le système pour éviter d'endommager les tuyaux flexibles servant à l'acheminement de l'urée du réservoir à l'injecteur.

Selon l'invention, cette purge est réalisée à l'aide de la pompe d'alimentation et d'un dispositif permettant l'aspiration d'un gaz (air ou gaz d'échappement. Ce dispositif peut être un injecteur ou une vanne de purge. De préférence, la procédure de purge démarre un petit temps après l'arrêt du moteur.

Par «procédure de purge», on entend désigner l'ensemble des opérations liées à la purge qui sont réalisées dès l'arrêt du moteur, en ce inclus un éventuel

contrôle pour déterminer s'il y a lieu ou non de purger le système. En effet, lors de trajets trop courts, le système SCR peut ne pas avoir démarré (parce que le catalyseur n'était pas à bonne température ou que, par temps de gel, le chauffage du système n'était pas suffisant pour démarrer la pompe) et il importe alors de ne pas purger les lignes, puisque celles-ci sont vides (ayant été purgées lors de l'arrêt précédant du moteur).

Dès lors, selon une variante préférée de l'invention, le système SCR a un lien avec la clé de contact. Par le biais de ce lien, l'état du moteur (en marche ou à l'arrêt) est communiqué au système et la procédure de purge est démarrée dès que l'on arrête le moteur au moyen de la clé de contact.

La pompe du système selon l'invention peut être située dans le réservoir à urée (avec comme avantage de constituer avec lui, un module compact et intégré) ou, compte tenu de l'environnement corrosif, être située en dehors du réservoir à urée. Ses matériaux constitutifs seront de préférence choisis parmi les métaux résistant à la corrosion (certains grades d'acier inoxydable et d'aluminium notamment). Le recours à du cuivre, même pour des éléments de connexion, n'est pas souhaitable.

Tout type de pompe peut convenir. La demanderesse a obtenu de bons résultats avec une pompe volumétrique rotative de type à engrenages et en particulier, avec une telle pompe à entraînement magnétique (telle que celle décrite dans la demande FR 0756387 au nom de la demanderesse et dont le contenu à cet effet est incorporé par référence dans la présente demande). Cette pompe est de préférence pilotée en vitesse tel que décrit dans la demande PCT/EP2007/057066 au nom de la demanderesse (dont le contenu à cet effet est également incorporé par référence dans la présente demande).

Le dispositif d'aspiration du gaz de purge (air ou gaz d'échappement) peut également être de tout type connu. Il peut par exemple s'agir d'une vanne ou de l'injecteur utilisé pour le dosage. Généralement, les systèmes SCR comprennent un injecteur en bout de ligne d'alimentation. Dans ce cas, soit la vanne d'aspiration est située tout près de celui-ci (pour limiter au maximum la longueur non purgée et/ou pour permettre d'aspirer l'air par le pot d'échappement du moteur, auquel cas elle doit être située dans le tuyau d'échappement), soit c'est l'injecteur lui-même qui joue le rôle de dispositif servant à l'aspiration. En pratique, il suffit souvent simplement d'ouvrir l'injecteur. Toutefois, lorsque l'injecteur est géré par une unité de contrôle différente de celle du système SCR (par exemple, par celle du moteur), le recours à une vanne ou à tout autre

dispositif d'aspiration directement contrôlé par l'unité de contrôle du système SCR s'impose généralement (à moins de prévoir un système de communication entre les 2 unités de contrôle, ce qui est parfois plus compliqué et/ou non souhaité). Les unités de contrôle mentionnées ci-dessus sont généralement des unités électroniques ou ECU (Electronic Control Unit).

Dans le système selon l'invention, l'unité de contrôle du système SCR est telle qu'elle permet d'activer et/ou de désactiver le fonctionnement de la pompe et celui du dispositif d'aspiration de manière séquencée.

Dans le cadre de l'invention, par « fonctionnement », on entend le fonctionnement en mode purge. Lors de son fonctionnement en mode « purge », la pompe peut soit tourner en sens inverse par rapport à son mode de fonctionnement normal (d'alimentation), soit tourner dans le même sens si le système comprend une vanne permettant d'inverser les débits (vanne 4 voies par ex. comme déjà évoquée précédemment). En d'autres termes, selon une variante préférée, pour que le système puisse effectivement être purgé : soit la pompe est susceptible de tourner dans deux sens opposés, soit le système comprend une vanne 4 voies permettant d'inverser le débit dans la ligne sans modifier le sens de rotation de la pompe.

Selon une variante préférée de l'invention, le fonctionnement de la pompe en mode «purge» n'est activé qu'un certain temps après que la pression en sortie de la pompe soit descendue en dessous d'une valeur de référence. En effet, en particulier dans le cas des pompes volumétriques rotatives, la pression décroît avec la vitesse du moteur et ne devient suffisamment basse que lorsque celui-ci est quasi à l'arrêt.

Cette activation séquencée peut se faire en utilisant un compteur («timer») qui permet la mise en marche de la pompe au bout d'une durée prédéterminée et/ou après que la pression (p) soit descendue en dessous d'une valeur de référence (p_{ref}), et l'ouverture et la fermeture du dispositif servant à l'aspiration de l'air par le pot d'échappement.

Dès lors, selon une variante préférée de l'invention, le système SCR comprend un compteur et un capteur de pression susceptible de mesurer la pression à la sortie de la pompe. De préférence, cette mesure se fait en temps réel c.à.d. par ex. à des intervalles réguliers de l'ordre des ms (millisecondes) et l'unité de contrôle est susceptible de détecter en temps réel le moment à partir duquel cette pression descend en dessous d'une valeur de référence et à ce moment là, de mettre la pompe en marche en mode « purge » et d'enclencher le compteur qui va

finalement au bout d'un intervalle de temps donné, permettre l'ouverture et la fermeture du dispositif permettant l'aspiration d'air à des temps prédéterminés.

Alternativement, lorsque le système ne comprend pas de capteur de pression, le compteur peut être utilisé pour mettre la pompe en marche en mode « purge » au bout d'un intervalle pré-calibré (déterminé expérimentalement) après la coupure du moteur et ensuite, permettre l'ouverture et la fermeture du dispositif permettant l'aspiration d'air à des temps prédéterminés.

Dans ces 2 variantes, le fonctionnement de la pompe en mode « purge » est donc activé avant celui du dispositif permettant l'aspiration d'air ou de gaz par le pot d'échappement et ce afin d'éviter l'éjection d'urée dans le tuyau d'échappement et/ou sur le catalyseur en début de purge (lorsque les lignes sont pleines d'urée). Généralement, la durée entre l'activation de la pompe et celle du dispositif d'aspiration est courte (typiquement de l'ordre des ms) afin d'éviter de générer un vide trop important dans le tronçon de la ligne situé entre la pompe et le dispositif d'aspiration (ce qui pourrait provoquer son effondrement (collapsage), surtout dans le cas de lignes en matière plastique).

Le système SCR selon l'invention peut comprendre un dispositif anti-retour empêchant l'entrée de liquide dans ces éléments une fois purgés. Ce dispositif anti-retour est de préférence situé entre la pompe et le réservoir à urée et de manière tout particulièrement préférée, à la jonction des éléments purgés avec le réservoir.

En particulier, il peut s'agir d'un dispositif anti-retour tel que décrit dans la demande FR 0756388 au nom de la demanderesse (dont le contenu est incorporé par référence dans la présente demande). Dans un système intégrant un tel dispositif, la pompe, ledit dispositif et un filtre à urée sont combinés en un module compact, le filtre entourant au moins en partie la pompe et le dispositif anti-retour faisant partie intégrante d'un boîtier commun entourant le filtre et au moins une partie de la pompe.

Ce module compact est de préférence intégré à une embase immergée dans le réservoir à liquide et le boîtier commun comprend un couvercle et une partie inférieure telles que :

- la partie inférieure consiste en une enceinte étanche qui comprend une paroi substantiellement cylindrique munie d'un fond et moulée d'une pièce avec l'embase ainsi qu'un couvercle assemblé de manière étanche avec cette paroi cylindrique, sur lequel repose le filtre et à travers lequel l'axe de rotation est inséré de manière étanche; et

- le couvercle entoure le filtre et l'élément mécanique et est fixé via une liaison vis-écrou sur l'enceinte étanche.

Ce couvercle a la forme d'une cloche ayant au moins une ouverture dans sa partie inférieure et il est disposé de manière à créer une cavité annulaire comprise entre sa surface interne et la surface externe de l'enceinte/du filtre par où le liquide peut être aspiré à travers son ouverture inférieure.

En particulier dans un système avec dispositif anti-retour, il est avantageux que le compteur mentionné ci-dessus soit susceptible de désactiver le fonctionnement de la pompe avant celui du dispositif d'aspiration (typiquement quelques ms avant). En effet, dans le cas contraire, la pompe serait susceptible de créer une dépression dans le tronçon de ligne la reliant au dispositif d'aspiration et ce tronçon pourrait alors se remplir de liquide une fois la pompe à l'arrêt malgré la présence du dispositif anti-retour.

La durée du fonctionnement de la pompe en mode «purge» est de préférence suffisante pour purger tout le liquide compris entre l'injecteur et le dispositif anti-retour. Dans la variante avec couvercle en cloche décrite ci-dessus, cette durée est de préférence suffisante pour évacuer tout le liquide présent dans le système en ce compris sous la cloche (de sorte à maintenir le filtre au sec). Cette durée varie d'un système à un autre selon la longueur des lignes notamment. Ces valeurs sont déterminées lors des calibrations (essais préalables).

La présente invention concerne également une méthode pour la purge d'un système SCR comprenant une pompe à la fois pour alimenter une solution d'urée dans lesdits gaz d'échappement et pour purger le système en y aspirant un gaz au moyen d'un dispositif d'aspiration, selon laquelle on active et/ou désactive le fonctionnement de la pompe et celui du dispositif d'aspiration de manière séquencée au cours d'une même procédure de purge.

De préférence, cette méthode utilise un système de contrôle électronique de type «temps réel» En d'autres termes: un système capable de répondre à des événements donnés dans des délais imposés.

Les variantes préférées décrites ci-dessus dans la partie «système» de l'invention sont d'application dans le cadre de la méthode selon l'invention.

En particulier, selon une variante particulièrement préférée de l'invention, la procédure de purge comprend successivement et dans l'ordre les étapes suivantes:

1. on détecte l'arrêt du moteur;
2. on vérifie si la pompe a fonctionné ou non durant le fonctionnement du moteur;
3. si la pompe n'a pas fonctionné, on arrête la procédure;

3'. si la pompe a fonctionné, on poursuit la procédure en effectuant successivement et dans l'ordre les étapes suivantes:

4'. on mesure la pression à la sortie de la pompe et lorsque celle-ci est inférieure à une valeur de référence (p_{ref}), on enclenche un compteur (t = 0)

5'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1), on fait tourner la pompe en mode purge;

6'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1+t2), on ouvre le dispositif d'aspiration;

6'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1+t2+t3), on arrête la pompe;

7'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1+t2+t3+t4), on ferme le dispositif d'aspiration.

La détection du fait que la pompe a fonctionné ou non peut se faire par exemple en mettant d'office un paramètre à «1» lorsque le moteur à tourné dans des conditions de température normales, et en le mettant à «1» dans des conditions de gel uniquement si le moteur a tourné pendant une durée suffisante que pour le système soit chaud et que la pompe a pu démarrer.

La méthode selon l'invention est illustrée de manière non limitative par les figures 1 et 2 en annexe. La figure 1 consiste en un schéma bloc d'un procédé selon plusieurs variantes de la présente invention appliqué à un système SCR adéquat; et la figure 2 illustre l'évolution de la pression à la sortie d'une pompe à engrenages et la logique qui en résulte au niveau d'un système SCR.

Le procédé illustré dans la figure 1 est applicable à un système SCR comprenant une pompe d'alimentation; un capteur de pression à sa sortie; une unité de contrôle (ECU) pilotée par un système temps réel utilisant un compteur unique; et une vanne d'aspiration d'air et/ou de gaz d'échappement.

Ce procédé est initié par la détection d'une coupure de contact du moteur du véhicule (KO ou Key Off). Celle-ci provoque donc le démarrage de la procédure de purge (EPM ou Enable Purge Mode).

Dès ce moment, l'ECU va vérifier si la pompe a fonctionné (voir ci-dessus) ou non (CP ou Control Pump).

Si la pompe n'a pas travaillé (réponse négative à la question PW? ou Pump Worked?), la procédure de purge est arrêté (DPM ou Disable Purge Mode).

Si par contre la réponse à la question (PW?) est positive, la procédure de purge est poursuivie et l'ECU va comparer de manière récurrente la valeur de la pression lue par le capteur avec une pression de référence (RCP ou Read &

Compare Pressure). Dès que cette pression est atteinte (réponse positive à la question $p<p_{ref}$?), l'ECU démarre un compteur (ST ou Set Timer) qui met le temps à zéro (t = 0).

Au bout d'un intervalle t1 (qui peut être égal à zéro), la pompe d'alimentation du système est mise à tourner à l'envers (SPR ou Start Pump Reverse).

Au bout d'un intervalle additionnel t2 (soit t = t1+t2 à ce moment là sur le compteur), la vanne d'aspiration est ouverte (OV ou Open Vanne).

Au bout d'un intervalle additionnel t3 (soit t = t1+t2+t3 à ce moment là sur le compteur), la pompe est arrêtée (SP ou Stop Pump).

Enfin, au bout d'un intervalle additionnel t4 (soit t = t1+t2+t3+t4 à ce moment là sur le compteur), la vanne d'aspiration est fermée (CV ou Close Vanne) et la procédure de purge est arrêtée (DPM ou Disable Purge Mode).

On peut voir sur la figure 2, dans sa partie supérieure, l'allure de la courbe de la pression en sortie d'une pompe à engrenages en fonction du temps.

Lorsque la pompe démarre, on assiste à un pic de montée en pression (qui culmine typiquement aux alentours de 9 bar dans le système SCR dont il est question), puis à une stabilisation à la pression de service (de l'ordre de 5 bar dans ce cas). Lorsque la pompe est coupée, la pression chute progressivement pour descendre en dessous d'une valeur de référence (égale à 0.2 bar dans cet exemple), mais avec des fluctuations pendant une certaine durée.

Les figures inférieures représentent la logique du phénomène: la 1ère illustre de manière booléenne, l'événement «pression inférieure à la valeur de référence» (p < p ref); la seconde, l'événement «contact coupé» (KO ou Key Off); et la 3ème, l'événement «démarrage de la pompe en mode purge» (SP ou Start Purge).

Comme on peut le constater de ces figures, il est avantageux de différer le démarrage de la purge d'un certain délai avant de démarrer la purge pour s'assurer du fait que la pression soit suffisamment basse pour éviter des éjections d'urée dans le tuyau d'échappement et/ou sur le catalyseur. Ce temps peut soit être mesuré effectivement par un capteur de pression (cas illustré) soit avoir été obtenu expérimentalement par des essais de calibration. Les fluctuations de la pression illustrées à la partie supérieure de la figure 2, qui sont mineures et ne sont pas susceptibles de mener à des éjections, sont ignorées grâce au recours à un compteur (timer) comme expliqué ci-dessus.

REVENDICATIONS

1. - Système SCR de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, ce système comprenant une ligne d'alimentation de la solution d'urée dans les gaz d'échappement et une pompe susceptible à la fois d'alimenter la solution d'urée dans lesdits gaz d'échappement et de purger au moins une partie de la ligne en y aspirant un gaz au moyen d'un dispositif d'aspiration, ce système comprenant en outre une unité de contrôle susceptible d'activer et/ou de désactiver le fonctionnement de la pompe et celui du dispositif d'aspiration de manière séquencée au cours d'une même procédure de purge.

2. - Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le système SCR a un lien avec une clé de contact du moteur et en ce que la procédure de purge est démarrée dès que l'on arrête le moteur au moyen de la clé de contact.

3. - Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pompe est une pompe volumétrique rotative de type à engrenages.

4. - Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un injecteur pour injecter la solution d'urée dans les gaz d'échappement et en ce que le dispositif d'aspiration est soit une vanne susceptible d'aspirer de l'air et/ou des gaz d'échappement qui est située près de l'injecteur, soit constitué par l'injecteur lui-même.

5. - Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que soit la pompe est susceptible de tourner dans deux sens opposés, soit le système comprend une vanne 4 voies permettant d'inverser le débit dans la ligne sans modifier le sens de rotation de la pompe.

6. - Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un compteur («timer»).

7. - Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que soit le système comprend un capteur de pression susceptible de mesurer la pression à la sortie de la pompe et le compteur est démarré et la pompe est mise en marche en mode «purge» dès que la pression (p) descend en dessous d'une valeur de

référence (p_{ref}); soit le compteur est démarré dès l'arrêt du moteur et la pompe est mise en marche en mode «purge» au bout d'un intervalle pré-calibré (déterminé expérimentalement); et en ce que le compteur permet l'ouverture et la fermeture du dispositif d'aspiration à des temps prédéterminés après la mise en marche de la pompe.

8. - Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le compteur permet de désactiver le fonctionnement de la pompe avant celui du dispositif d'aspiration.

9. - Méthode pour la purge d'un système SCR comprenant une ligne d'alimentation de la solution d'urée dans les gaz d'échappement et une pompe susceptible à la fois d'alimenter la solution d'urée dans lesdits gaz d'échappement et de purger au moins une partie de la ligne en y aspirant un gaz au moyen d'un dispositif d'aspiration, selon laquelle on active et/ou désactive le fonctionnement de la pompe et celui du dispositif d'aspiration de manière séquencée au cours d'une même procédure de purge.

10. - Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle utilise un système de contrôle électronique de type «temps réel».

11. - Méthode selon la revendication précédente, dans laquelle la procédure de purge comprend successivement et dans l'ordre les étapes suivantes:

1. on détecte l'arrêt du moteur;

2. on vérifie si la pompe a fonctionné ou non durant le fonctionnement du moteur;

3. si la pompe n'a pas fonctionné, on arrête la procédure;

3'. si la pompe a fonctionné, on poursuit la procédure en effectuant successivement et dans l'ordre les étapes suivantes:

4'. on mesure la pression à la sortie de la pompe et lorsque celle-ci est inférieure à une valeur de référence (p_{ref}), on enclenche un compteur ($t = 0$)

5'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé ($t1$), on fait tourner la pompe en mode purge ;

6'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1+t2), on ouvre le dispositif d'aspiration;

6'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1+t2+t3), on arrête la pompe;

7'. lorsque le compteur détecte la fin d'un intervalle de temps prédéterminé (t1+t2+t3+t4), on ferme le dispositif d'aspiration.

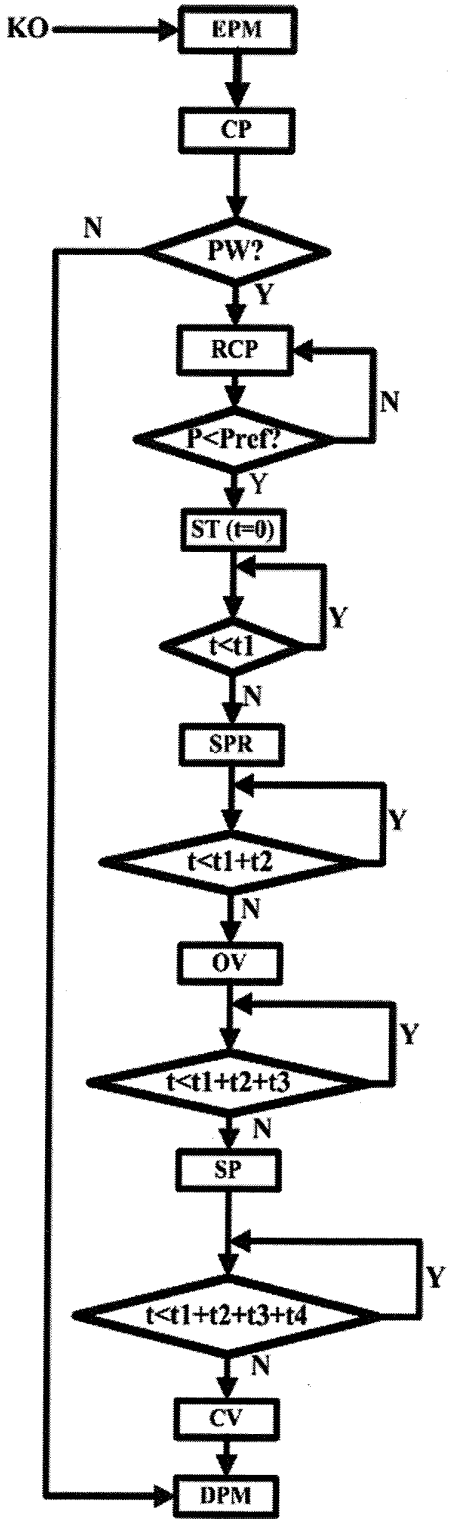
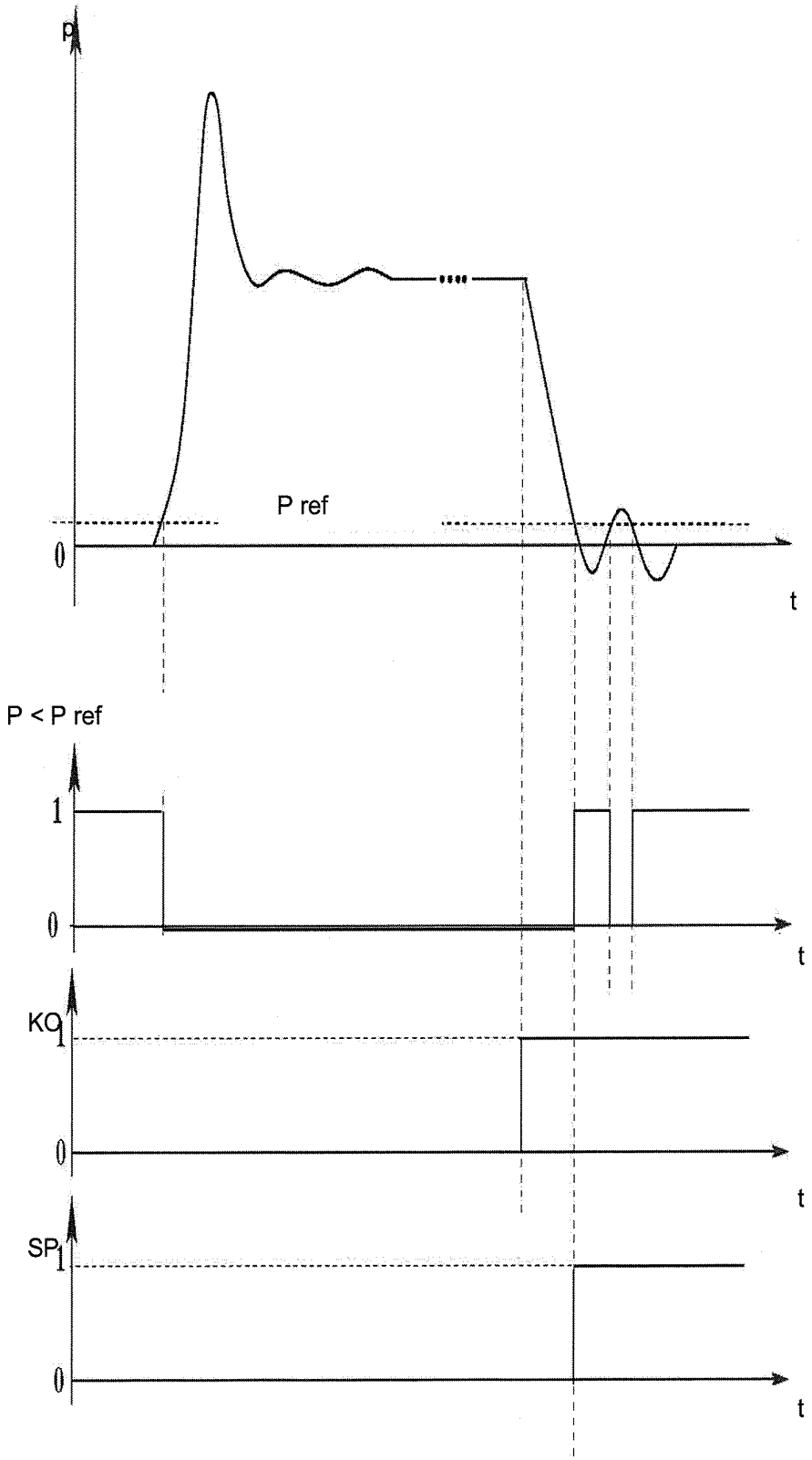

KO
EPM
CP
PW?
N
Y
RCP
P<Pref?
N
Y
ST (t=0)
t<t1
Y
N
SPR
t<t1+t2
Y
N
OV
t<t1+t2+t3
Y
N
SP
t<t1+t2+t3+t4
Y
N
CV
DPM

Fig. 1

Fig. 2



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2921105

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 699084
FR 0757602

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2004 054238 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 mai 2006 (2006-05-11) * alinéa [0003] * * alinéa [0023] - alinéa [0025]; figures 1,2 *	1-5,9,10	F01N3/08 F01N3/20

D,X	FR 2 879 239 A (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 16 juin 2006 (2006-06-16) * page 4, ligne 7 - ligne 19 * * page 5, ligne 35 - page 6, ligne 12; revendications 1,2; figures 1,2 *	1-5,9,10	

E	WO 2007/141312 A (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]; DOUGNIER FRANCOIS [BE]; OP DE BEEC) 13 décembre 2007 (2007-12-13) * page 8, ligne 27 - page 9, ligne 15; figure 1 *	1,3,9	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N F04C B01D

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
22 avril 2008	Zebst, Marc

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0757602 FA 699084

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-04-2008
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102004054238 A1	11-05-2006	CN 101084053 A	05-12-2007
		EP 1812144 A1	01-08-2007
		WO 2006051017 A1	18-05-2006
		KR 20070084091 A	24-08-2007
		US 2007283685 A1	13-12-2007
FR 2879239 A	16-06-2006	CN 101103184 A	09-01-2008
		EP 1836379 A1	26-09-2007
		WO 2006064028 A1	22-06-2006
		KR 20070091655 A	11-09-2007
WO 2007141312 A	13-12-2007	AUCUN	

EPO FORM P0465