

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
1 septembre 2011 (01.09.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/104451 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F01N 9/00 (2006.01) F01N 3/20 (2006.01)
F01N 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/050156

(22) Date de dépôt international :
26 janvier 2011 (26.01.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1051315 24 février 2010 (24.02.2010) 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) : **GRISE, Clément** [FR/FR]; 4, rue Saint Hubert, F-75011 Paris (FR). **CHARIAL, Christophe** [FR/FR]; 2, place Robert Denys, F-78000 Versailles (FR).

(74) Mandataire : **MENES, Catherine**; Peugeot Citroën Automobiles SA, Propriété Industrielle - LG081, 18, rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR CONTROLLING A SYSTEM FOR THE TREATMENT OF THE EXHAUST GASES OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : PROCÉDE DE CONTROLE D'UN SYSTEME DE TRAITEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

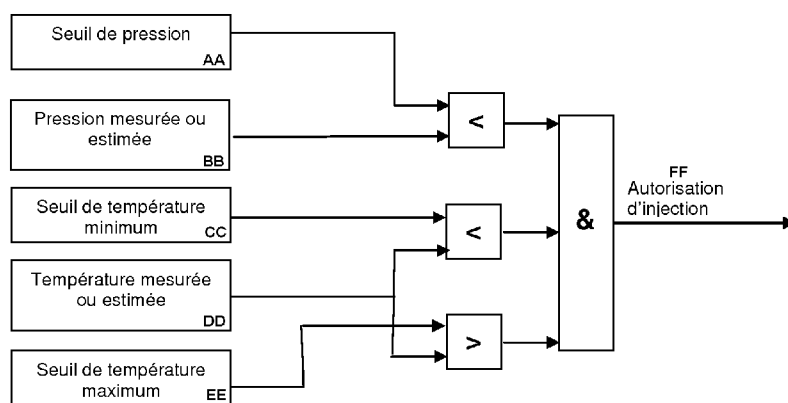


Figure 2

AA Pressure threshold
BB Measured or estimated pressure
CC Minimum temperature threshold
DD Measured or estimated temperature
EE Maximum temperature threshold
FF Injection authorized

(57) Abstract : The invention relates to a method for controlling a system for the treatment of the exhaust gases present in an exhaust line of an internal combustion engine, said treatment involving using a gauge-pump module to inject a reducing agent into the exhaust line, this injection being governed by a calculation module capable of determining the amount of suitable reducing agent to inject, characterized in that operation of the control module is subordinated to a supervisor that allows injection to take place only if the ambient pressure is above a given pressure, the external temperature is in a given temperature range, and the gauge-pump module is deemed operational.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à procédé de contrôle d'un système de traitement des gaz d'échappement présents dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, ledit traitement impliquant l'injection par un module jauge-pompe d'un agent réducteur dans la

[Suite sur la page suivante]

ligne d'échappement, cette

injection étant pilotée par un module de calcul apte à déterminer la quantité d'agent réducteur idoine à injecter, caractérisé en ce que l'opération du module de contrôle est subordonnée à un superviseur n'autorisant une injection que si la pression ambiante est supérieure à une pression donnée, la température extérieure est dans une plage de température donnée et le module jauge-pompe est jugé opérationnel.

PROCEDE DE CONTROLE D'UN SYSTEME DE TRAITEMENT DES GAZ D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

[0001] La présente invention revendique la priorité de la demande française 1051315 déposée le 24 février 2010 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

[0002] La présente invention concerne un procédé de contrôle des émissions polluantes d'un moteur à combustion.

[0003] L'utilisation de combustible fossile comme le pétrole ou le charbon dans un système de combustion, en particulier le carburant dans un moteur, entraîne la production en quantité non négligeable de polluants qui peuvent être déchargés par l'échappement dans l'environnement et y causer des dégâts. Parmi ces polluants, les oxydes d'azote (appelés NO_x) posent un problème particulier puisque ces gaz sont soupçonnés d'être un des facteurs qui contribuent à la formation des pluies acides et à la déforestation. En outre, les NO_x sont liés à des problèmes de santé pour les humains et sont un élément clé de la formation de « smog » (nuage de pollution) dans les villes. La législation impose des niveaux de rigueur croissante pour leur réduction et/ou leur élimination de sources fixes ou mobiles.

[0004] Parmi les polluants que les législations tendent à réglementer de façon de plus en plus stricte figurent également les suies ou autres matériaux particuliers résultant essentiellement d'une combustion incomplète du carburant, plus particulièrement lorsque le moteur est opéré en mélange dit pauvre, c'est-à-dire avec un excédent d'oxygène (d'air) par rapport à la stœchiométrie de la réaction de combustion. Les mélanges pauvres sont de règle pour les moteurs dits diesel, dont l'allumage est obtenu par compression.

[0005] Pour ces deux grandes catégories de polluants, différents moyens de dépollution et stratégies de combustion sont mis en œuvre.

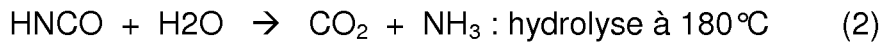
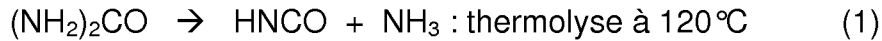
[0006] Pour limiter les émissions de particules, la technologie des filtres à particules se généralise peu à peu pour tous les véhicules équipés d'un moteur diesel. Cette technologie consiste essentiellement à forcer le passage des gaz d'échappement à

travers des canaux poreux d'une structure nid d'abeille en céramique. Les suies ainsi filtrées s'accumulent puis sont éliminées dans une opération de régénération du filtre pendant laquelle elles sont brûlées. Pour obtenir cette régénération, il est toutefois nécessaire d'augmenter la température des gaz d'échappement, ce qui est typiquement obtenu en enrichissant ceux-ci avec du carburant (injecté directement dans la ligne d'échappement ou dans la chambre de combustion du moteur, pendant la phase d'échappement du cycle de combustion) et/ou en augmentant la charge du moteur. Par ailleurs, un agent catalytique est utilisé pour faciliter la combustion des suies, cet agent étant soit déposé de façon permanente dans les canaux du filtre, soit introduit comme additif avec le carburant, cette dernière technologie permettant d'opérer avec des températures de combustion plus basses que celles requises avec des filtres catalysés.

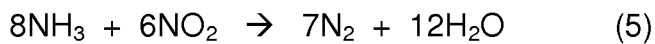
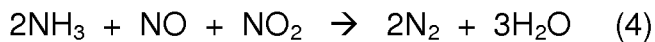
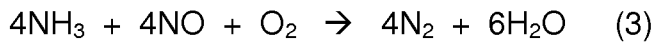
[0007] Pour limiter les émissions de NO_x , la principale voie mise en œuvre sur les véhicules actuels a été celle de la réduction des émissions à la source, autrement dit, en opérant le moteur dans des conditions telles que les taux de NO_x produits soient inférieurs aux taux limites. Ces conditions sont réunies notamment en pilotant de manière très fine les différents paramètres du moteur, à commencer par les paramètres d'injection de carburant et de réinjection à l'admission d'une partie des gaz d'échappement, ceci afin de réduire la concentration en oxygène favorable à la formation des oxydes d'azote.

[0008] Toutefois, il n'est pas possible de réduire drastiquement les émissions à la source sans limiter certaines performances du moteur. C'est pourquoi il a été proposé différentes solutions pour dénitrifier les gaz d'échappement. Une solution ayant fait la preuve de son efficacité notamment pour les poids lourds est la conversion chimique par réduction des oxydes d'azote au moyen d'un agent réducteur directement injecté dans la ligne d'échappement. Ainsi, une solution de post-traitement ayant fait la preuve de son efficacité est l'utilisation d'une source d'ammoniac (NH_3), telle que l'urée aqueuse. L'ammoniac réagit avec les NO_x sur un catalyseur pour former de l'azote N_2 inerte et de l'eau H_2O . Cette solution est essentiellement connue sous le nom de son acronyme anglais SCR pour « Selective Catalytic Reduction ».

[0009] Un réducteur communément utilisé est de l'ammoniac, stocké sous forme d'urée, l'ammoniac étant obtenu par thermolyse/ hydrolyse de l'urée dans la ligne d'échappement selon les réactions suivantes :



[0010] Le catalyseur SCR sert ensuite à favoriser la réduction des NO_x par NH_3 selon les 3 réactions suivantes:



[0011] L'ammoniac étant lui-même un gaz considéré comme toxique, il importe que la quantité d'urée injectée soit à tout moment adaptée à la quantité d'oxydes d'azote à traiter, quantité qui varie très fortement en fonction du point de fonctionnement du moteur.

[0012] De ce fait, l'injection du réducteur doit être pilotée de façon très fine, ce qui est typiquement assuré par un module de contrôle, dit superviseur SCR, intégré au contrôle commande du moteur ou du moins capable d'échanger des données avec celui-ci.

[0013] Ce superviseur est par définition, capable de déterminer la quantité d'agent réducteur à injecter en fonction de paramètres de fonctionnement tels que des paramètres moteur (régime, couple) ou des paramètres de la ligne d'échappement, en particulier la température des différents catalyseurs, fonction des paramètres moteur instantanés mais aussi de l'historique de ces paramètres (la variation de température des éléments de la ligne est en partie pondérée par l'inertie de ces éléments).

[0014] Pour autant, ce système ne permet pas d'adopter la stratégie d'injection la mieux adaptée à l'environnement, non seulement à court terme mais également à moyen terme.

[0015] C'est pourquoi selon l'invention, il est prévu d'ajouter un module de contrôle du superviseur, apte notamment à gérer les différents modes de fonctionnement possibles du superviseur.

[0016] Selon l'invention, il est proposé un procédé de contrôle d'un système de traitement des gaz d'échappement présents dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, ledit traitement impliquant l'injection par un module jauge-pompe d'un agent réducteur dans la ligne d'échappement, cette injection étant pilotée par un module de calcul apte à déterminer la quantité d'agent réducteur idoine à injecter, caractérisé en ce que l'opération du module de contrôle est subordonnée à un superviseur n'autorisant une injection que si la pression ambiante est supérieure à une pression donnée, la température extérieure est dans une plage de température donnée et le module jauge-pompe est jugé opérationnel.

[0017] Dans une variante, la plage de température pour laquelle une injection peut être autorisée est comprise entre -30 °C et +80 °C.

[0018] Dans une variante, la pression ambiante minimale pour autoriser une injection est de 800 hPa.

[0019] Dans une variante, le module jauge-pompe est jugé opérationnel s'il est placé dans un des états de fonctionnement suivants : injection en boucle ouverte, injection avec adaptation en boucle fermée ou injection avec régulation de la consommation du réducteur.

[0020] Dans une variante, le module jauge-pompe est exclusivement dans un des états suivants, classés par ordre prioritaire : injection inhibée, injection avec régulation de la consommation de réducteur, injection avec adaptation en boucle fermée et injection en boucle ouverte.

[0021] D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention ressortent de la description détaillée faite ci-après en référence aux figures annexées qui montrent :

- Figure 1 : une vue schématique d'un moteur et de sa ligne de traitement des gaz d'échappement ;

- Figure 2 : un logigramme illustrant la stratégie d'inhibition de l'injection en dehors d'une plage de température et de pression selon l'invention ;
- Figure 3 : un schéma montrant les différents états de fonctionnement du module jauge-pompe et leurs relations;

[0022] Il est précisé que par oxydes d'azote NO_x on entend les deux composés azotés dont les émissions sont réglementées à savoir le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote, produits notamment par des moteurs fonctionnant en mélange pauvre, c'est-à-dire avec un excès d'oxygène par rapport à la stœchiométrie de la réaction de combustion du carburant, à l'exemple notamment des moteurs à allumage par compression dits diesels.

[0023] Dans la description qui suit, par souci de clarté, il sera systématiquement fait l'hypothèse que l'agent réducteur est injecté tel quel dans la ligne d'échappement, en amont du catalyseur SCR. Ceci est par l'exemple le cas si cet agent de l'hydrogène ou de l'ammoniac stocké sous forme gazeuse ou produit dans un générateur idoine avant d'être introduit de façon contrôlée dans la ligne d'échappement. Toutefois, cet injecteur peut également être introduit sous la forme d'un précurseur, à l'exemple bien connu de l'urée, qui après une réaction de thermolyse et d'hydrolyse, se transforme en ammoniac (voir les équilibres 1 et 2 proposés plus haut).

[0024] De plus, on suppose que cet agent réducteur est effectivement de l'ammoniac, et par souci de clarté, la désignation (NH_3) est systématique dans la suite de la description, même si l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation.

[0025] La figure 1 est une vue schématique d'un moteur et de sa ligne de traitement des gaz d'échappement. En entrée de ligne est disposé un catalyseur d'oxydation PréDOC dont le rôle premier est de convertir le monoxyde de carbone, et la fraction d'hydrocarbures gazeux non imbrûlée ou partiellement brûlée, en dioxyde de carbone, dans les chambres de combustion du moteur. Une telle disposition au plus près du moteur, donc dans la région la plus chaude de la ligne d'échappement garantit un maximum d'efficacité à ce catalyseur, mais n'entre pas dans le cadre spécifique de l'invention.

[0026] En continuant dans le sens des gaz d'échappement, on note la présence d'un capteur de température AT3 permettant d'estimer la température des gaz d'échappement en amont du système de traitement SCR.

[0027] Ce système de traitement est constitué essentiellement par un injecteur, relié à une source d'agent réducteur non représentée, et en aval de celle-ci, un catalyseur de réduction sélective, dit catalyseur SCR. De façon bien connue un tel catalyseur peut être constitué par une zéolithe déposée sur un support en céramique, par exemple du type cordiérite. Avec un tel catalyseur à base de zéolithe, la réaction de conversion des NO en NO₂ est très peu promue. Avec d'autres catalyseurs, contenant du platine ou du palladium, cette conversion sera par contre plus favorisée.

[0028] Si le réducteur n'est pas injecté directement sous sa forme finale, mais sous la forme d'un précurseur, à l'exemple d'une solution aqueuse d'urée, le système peut également comporter des moyens propres à faciliter le mélange du précurseur dans les gaz d'échappement tout en autorisant une architecture de ligne relativement compacte.

[0029] Sur cette ligne, on a également fait figurer un piège à particules FAP, disposé dans le cas présent en aval du catalyseur de réduction sélective et d'un catalyseur d'oxydation DOC mais pouvant également être disposé en amont de l'injecteur.

[0030] Enfin, un capteur NO_x est prévu afin de s'assurer que les émissions du véhicule sont toujours inférieures à une norme d'émission en vigueur.

[0031] La réduction catalytique des NO_x par de l'ammoniac dans un catalyseur SCR consiste essentiellement dans la série des réactions numérotées (3) à (5) mentionnées plus haut, les NO_x réagissant essentiellement avec l'ammoniac stocké dans le catalyseur à un moment donné.

[0032] A tout instant, on peut calculer l'efficacité du système, c'est-à-dire le rapport entre d'une part la différence entre la quantité de NO_x émise par le moteur et celle émise par en bout de ligne, et d'autre part la quantité de NO_x émise par le moteur.

[0033] La quantité de NO_x émise en bout de ligne est estimée à l'aide d'un capteur NO_x monté en aval des dispositifs de traitement.

[0034] La quantité de NO_x émise par le moteur peut être obtenue à partir d'une cartographie établie sur la base de mesures réelles des émissions en sortie de moteur, typiquement sur un banc moteur associé à une baie d'analyse chimique et quantitative des gaz d'échappement.

[0035] Lors de la phase de mise au point du moteur, on définit pour chaque point de fonctionnement du moteur (que l'on peut définir comme une demande de couple moteur à un régime moteur donné), un ensemble de paramètres moteurs optimisant la performance du véhicule et les émissions du véhicule. Parmi ces paramètres figurent par exemple la quantité de carburant injectée, la quantité d'air frais admise dans le moteur, les conditions d'injection du carburant, les instants d'ouverture des soupapes, le taux de recirculation des gaz d'échappement (EGR), etc. Ces paramètres sont transmis au contrôle moteur au moyen d'un jeu de cartographies qui se permettent de tenir compte de paramètres tels que la température extérieure, l'altitude (pour tenir compte de la raréfaction de l'oxygène), l'état de préchauffage du moteur, etc.

[0036] Comme les émissions réglementées du véhicule sont prises en compte pour définir les paramètres moteurs, on va bien obtenir pour chaque point de fonctionnement du moteur, dans des conditions extérieures données, un débit massique instantané de NO_x produit par ce moteur. Eventuellement, on peut également prévoir des cartographies pour des conditions de fonctionnement dégradées, par exemple dans l'hypothèse d'une absence de recirculation des gaz due à un dysfonctionnement de la vanne EGR.

[0037] En tout état de cause, le système SCR est piloté par un module de contrôle qui à tout instant, va déterminer la quantité d'agent à injecter et commander les moyens d'injection de façon appropriée.

[0038] Selon la présente invention, ce module de contrôle est lui-même piloté par un superviseur.

[0039] Ce superviseur va interdire l'injection si au moins l'une des trois conditions suivantes est présente : la pression extérieure est suffisante, la température extérieure est dans une plage jugée normale et le module jauge-pompe est jugé

opérationnel. Les conditions de pression et de température sont illustrées par le logigramme de la figure 2.

[0040] La condition de pression extérieure revient essentiellement à interdire l'injection en zone de très haute montagne. A titre indicatif, le superviseur considérera par exemple que la pression extérieure est insuffisante sous les 800 hPa, soit environ au-delà de 2000 mètres d'altitude. Sous de telles altitudes, la quantité d'oxygène de l'air est en effet suffisamment réduite pour que le risque de formation des NO_x soit très faible, même pour des points de fonctionnement moteur qui au niveau de la mer, auraient générer des quantités de NO_x relativement importantes. D'autre part, le fonctionnement du système SCR peut être perturbé si la pression extérieure est trop basse, de sorte que le risque lié à l'injection d'agent réducteur peut être considérée comme plus grand que le bénéfice attendu.

[0041] Le superviseur doit également vérifier que la température extérieure est dans une plage de température dite normale, par exemple comprise entre -30 °C et +80 °C. Autoriser le système à opérer dans des conditions critiques revient en effet à fortement augmenter le risque d'une dégradation irréversible, combien même ces températures sont en pratique très rarement atteintes en phase de roulage.

[0042] Il peut être noté qu'une information sur la température et la pression extérieure est déjà disponible sur tout moteur moderne car utilisée pour déterminer la charge de gaz frais admis dans le moteur. Cette information est typiquement disponible à partir de l'altimètre dont la plupart des véhicules sont équipés afin d'adapter les stratégies de combustion à l'altitude.

[0043] Cette information peut être également estimée, par exemple au moyen d'un système de localisation du véhicule type GPS qui peut ou être muni de moyens de positionnement dits 3D, et fournir alors une information d'altitude précise à quelques mètres près (ce qui est très supérieur au minimum requis pour la mise en œuvre de l'invention) ou plus simplement comporte une base de donnée qui pour chaque lieu, est apte à fournir une information d'altitude. En supposant que la pression est de 1013 hPa au niveau de la mer, on peut alors estimer la pression extérieure en considérant qu'une élévation de 500 mètres, entraîne une chute de pression d'environ 50 hPa.

[0044] La troisième condition de base est de n'autoriser l'injection que si le module jauge-pompe est opérationnel c'est-à-dire qu'il est capable de réaliser la consigne d'injection de réducteur. En effet demander un débit de réducteur alors que le système d'injection n'est pas opérationnel peut au mieux se traduire par une erreur dans le débit effectivement injecté et au pire à une dégradation du système d'injection.

[0045] A noter que cette condition vient à la suite d'un premier constat d'opérabilité du système SCR, en l'occurrence, la vérification de ce que le système est activé et non défaillant.

[0046] Pour le module jauge-pompe, un premier point consiste à n'autoriser le système SCR à n'être que dans un seul état de fonctionnement à la fois parmi les états suivants :

- Injection inhibée
- Injection en boucle ouverte
- Injection avec adaptation en boucle fermée
- Injection avec régulation de la consommation du réducteur

[0047] L'état injection inhibée est imposé dès que les conditions de température ou de pression sont telles que l'injection est interdite.

[0048] Les autres états correspondent aux modes normaux de fonctionnement. Ces différents modes sont activés en fonction de critères spécifiques non nécessairement mutuellement exclusifs, de sorte qu'il est possible d'avoir plusieurs états de fonctionnement actifs en même temps. Cette situation entraîne des conflits et un risque de perturbation du fonctionnement du système de dépollution SCR, c'est pourquoi, avantageusement, l'état « injection permise » est défini comme un et un seul des 3 états « injection en boucle ouverte », « injection avec adaptation en boucle fermée » et « injection avec régulation de la consommation de réducteur » activé.

[0049] Le calcul de la quantité d'urée à injecter est effectué après l'identification de l'état de fonctionnement.

[0050] Si les conditions extérieures ne sont pas nominales, la fonction d'état de fonctionnement du système est dans l'état « Injection inhibée » qui indique une

interdiction de fonctionnement. Ceci implique que l'injection de réducteur est interdite et que par conséquent, la quantité à injecter est nulle.

[0051] Dans le cas contraire, le système régule tout d'abord l'injection en boucle ouverte pour optimiser l'efficacité du système de traitement des NO_x. Cette injection en boucle ouverte consiste essentiellement à estimer la quantité de NO_x présente et à injecter une quantité de réducteur prédéterminée, sur la base d'une cartographie faisant intervenir ladite quantité de NO_x et la température du catalyseur de réduction sélective. En complément, on observe le résultat, c'est-à-dire la quantité de NO_x présente en aval du catalyseur de réduction sélective, résultat qui est comparé avec une prévision d'efficacité et la consommation moyenne de réducteurs. Tant que ces résultats sont acceptables (la quantité de NO_x en aval est conforme aux attentes et la consommation de réducteur est telle qu'un remplissage prématuré du réservoir de réducteur n'est pas à prévoir), alors ce mode en boucle ouverte est maintenu.

[0052] Deux types de dérives peuvent alors survenir :

- Si la fonction d'adaptation détecte un défaut d'efficacité, alors le système passe en boucle fermée le temps de réaliser les corrections nécessaires, ce qui revient à ajuster la cartographie de base.
- Si la fonction de régulation de consommation de réducteur de NO_x détecte une surconsommation, alors le système passe en régulation de consommation le temps de stabiliser la consommation sous l'objectif

[0053] La fonction d'adaptation cherchant à assurer l'efficacité du système tandis que la fonction de régulation de consommation cherchant à assurer l'autonomie de réducteur en dégradant l'efficacité, ces deux fonctions ont des buts totalement opposés. C'est pourquoi le superviseur arbitre le passage entre elles et interdit l'activation de l'une et de l'autre au même moment.

[0054] Si le diagnostic de l'efficacité détecte un défaut, le superviseur force la sortie du mode de régulation de consommation afin de fonctionner dans le mode d'efficacité optimal. Ceci permet de confirmer ou non le défaut d'efficacité détecté.

[0055] Enfin au cours du roulage les conditions extérieures ou le module d'injection ne sont plus nominaux, le superviseur repasse dans l'état « Injection inhibée » qui indique une interdiction de l'injection de réducteur.

[0056] En mettant en place une stratégie de gestion des modes de fonctionnement du superviseur d'injection SCR, il devient possible de contrôler la consommation d'urée de façon adaptée aux conditions de roulage du chaque client – et donc d'assurer le fonctionnement du système jusqu'à l'intervalle du vidange ET de s'assurer que le système de dépollution est fonctionnel sur tout les cas de vie véhicule – et donc d'assurer que le système permet de respecter la norme OBD sur les NO_x en diagnostiquant le système SCR sur l'ensemble du champ moteur. Gérer la consommation de réducteur et le diagnostic du système par une seule fonction permet d'assurer que l'ensemble des véhicules diagnostique l'efficacité du système de dépollution SCR pour respecter la norme OBD sur les NO_x en vigueur tout en assurant que l'ensemble des véhicules conserve une quantité de NH₃ suffisante pour assurer les niveaux émission en vigueur

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle d'un système de traitement des gaz d'échappement présents dans une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne, ledit traitement impliquant l'injection par un module jauge-pompe d'un agent réducteur dans la ligne d'échappement, cette injection étant pilotée par un module de calcul apte à déterminer la quantité d'agent réducteur idoine à injecter, caractérisé en ce que l'opération du module de contrôle est subordonnée à un superviseur n'autorisant une injection que si la pression ambiante est supérieure à une pression donnée, la température extérieure est dans une plage de température donnée et le module jauge-pompe est jugé opérationnel.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plage de température pour laquelle une injection peut être autorisée est comprise entre -30°C et +80°C.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la pression ambiante minimale pour autoriser une injection est de 800 hPa.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module jauge-pompe est jugé opérationnel s'il est placé dans un des états de fonctionnement suivants : injection en boucle ouverte, injection avec adaptation en boucle fermée ou injection avec régulation de la consommation du réducteur.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le module jauge-pompe est exclusivement dans un des états suivants, classés par ordre prioritaire : injection inhibée, injection avec régulation de la consommation de réducteur, injection avec adaptation en boucle fermée et injection en boucle ouverte.

1/2

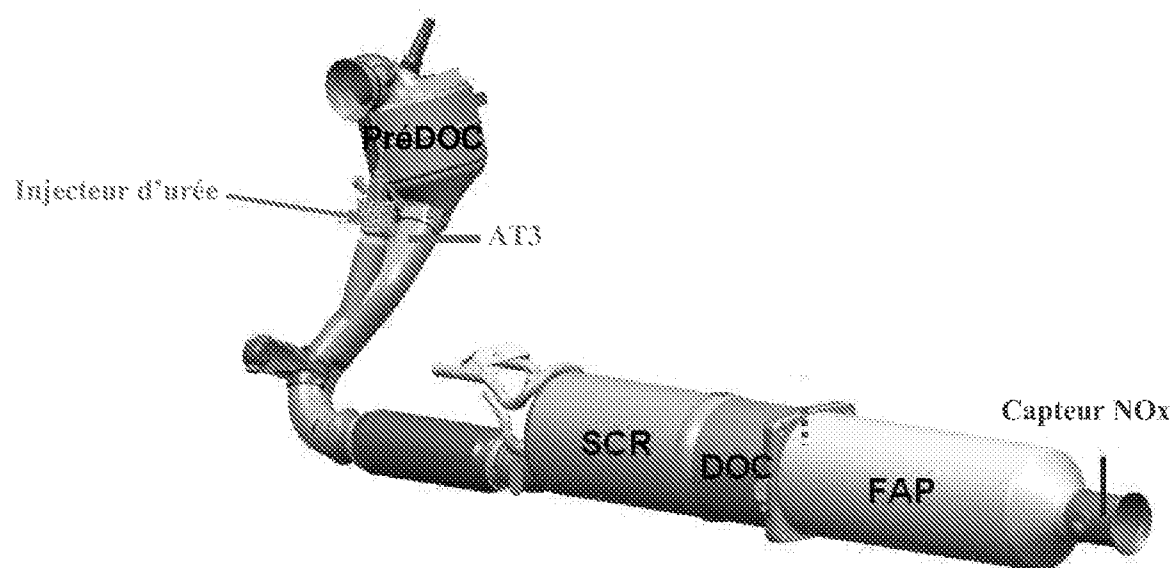


Figure 1

2/2

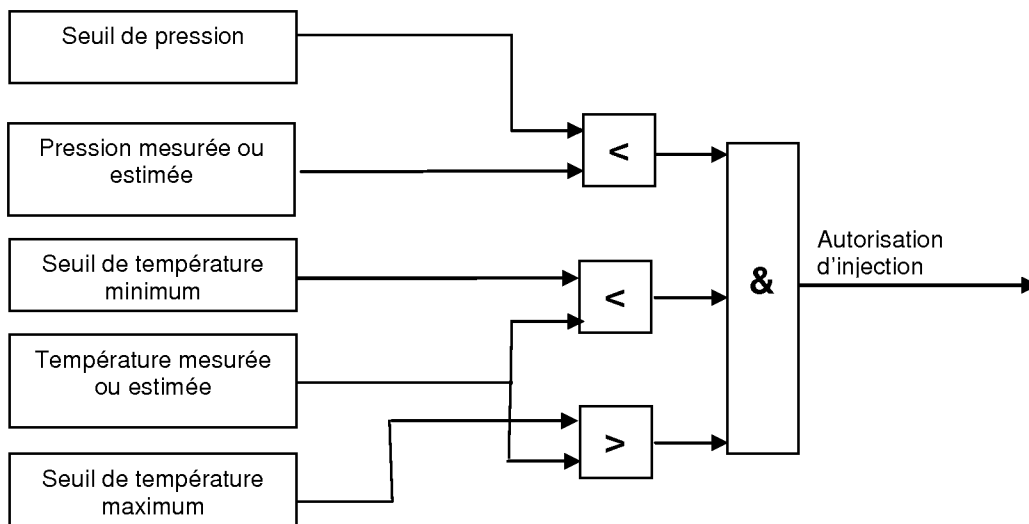


Figure 2

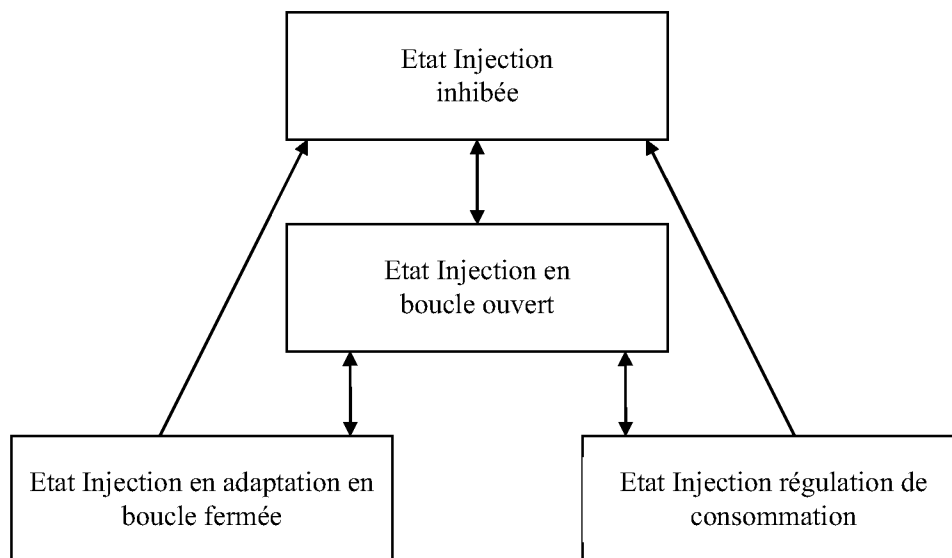


Figure 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/050156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01N9/00 F01N11/00 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 016031 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 24 December 2009 (2009-12-24) paragraph [0011] - paragraph [0012] paragraph [0022] paragraph [0030] paragraph [0033]; figures 1,3 -----	1-5
A	EP 1 024 254 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 August 2000 (2000-08-02) column 8, line 55 - column 9, line 11 column 11, line 7 - line 21; figure 1 -----	1,4,5



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

29 March 2011

Date of mailing of the international search report

06/04/2011

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

Zebst, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/050156

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009016031 A1	24-12-2009	CN 101608972 A	23-12-2009
		US 2009313980 A1	24-12-2009

EP 1024254 A2	02-08-2000	DE 19903439 A1	03-08-2000
		JP 2000220438 A	08-08-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050156

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01N9/00 F01N11/00 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2009 016031 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 24 décembre 2009 (2009-12-24) alinéa [0011] - alinéa [0012] alinéa [0022] alinéa [0030] alinéa [0033]; figures 1,3 -----	1-5
A	EP 1 024 254 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 août 2000 (2000-08-02) colonne 8, ligne 55 - colonne 9, ligne 11 colonne 11, ligne 7 - ligne 21; figure 1 -----	1,4,5
☐ 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 29 mars 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/04/2011
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 Zebst, Marc

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050156

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102009016031 A1	24-12-2009	CN 101608972 A	23-12-2009
		US 2009313980 A1	24-12-2009

EP 1024254 A2	02-08-2000	DE 19903439 A1	03-08-2000
		JP 2000220438 A	08-08-2000
