



(51) Classification internationale des brevets :
F02D 41/00 (2006.01) *F02D 19/02* (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01) *F02D 19/08* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/050907

(22) Date de dépôt international :
11 mai 2010 (11.05.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0953678 4 juin 2009 (04.06.2009) 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) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **QUINEY, Anne-Sophie** [FR/FR]; 10, rue Alibert, F-75010 Paris (FR).

(74) Mandataire : **FOSSE, Danièle**; 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, 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 : INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

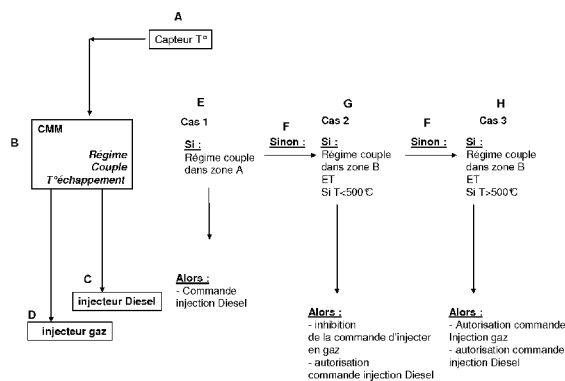


Figure 3

- A Temperature sensor
- B Speed, torque, exhaust temperature
- C Diesel injector
- D Gas injector
- E Case 1: If speed and torque within range A, control of diesel injection
- F Otherwise
- G Case 2: If speed and torque within range B AND if T < 500°C, control of gas injection blocked and control of diesel injection authorized
- H Case 3: If speed and torque within range B AND if T > 500°C, control of gas injection authorized and control of diesel injection authorized.

(57) Abstract : The invention relates to a method for monitoring the combustion mode of an internal combustion engine (1) including at least one cylinder, an air intake means, a means for feeding at least two different fuels, at least one being a gas fuel, and a means for exhausting the combustion gases generated in said cylinder towards and exhaust line (2). The method of the invention comprises controlling the injection of the gas fuel into the cylinder only when a catalytic converter for oxidizing the unburnt products of the combustion of the gas fuel provided in the exhaust line has a temperature greater than or equal to a predetermined efficiency or initiation temperature for oxidizing the unburnt gas fuel that can be present in the exhaust circuit, and when the engine speed and torque exceed predetermined threshold values.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de contrôle du mode de combustion d'un moteur (1) à combustion interne, comprenant au moins un cylindre, des moyens d'admission d'air, des moyens d'alimentation en au moins deux carburants différents, l'un au moins étant un carburant gazeux, des moyens d'échappement des gaz de combustion produits dans ledit cylindre vers un circuit d'échappement (2). L'invention consiste en ce que l'injection du carburant gazeux dans le cylindre n'est commandée que, lorsqu'un catalyseur d'oxydation (3) des imbrûlés issus de la

combustion du carburant gazeux prévu dans le circuit d'échappement présente une température égale ou supérieure à une température d'efficacité ou d'initiation déterminée pour oxyder du carburant gazeux imbrûlé pouvant être présent dans le circuit d'échappement et que le régime et le couple du moteur ont dépassé des valeurs seuils déterminées.



-
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Moteur à combustion interne

[0001] La présente invention revendique la priorité de la demande française 0953678 déposée le 4 Juin 2009 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici
5 incorporé par référence.

[0002] La présente invention concerne le domaine de l'automobile et plus particulièrement le domaine des moteurs à combustion interne fonctionnant notamment en co-carburation gaz (LNG-GNV)/Diesel.

[0003] Dans les moteurs à combustion interne fonctionnant habituellement avec du
10 carburant Diesel, il a été proposé au cours des dernières années d'utiliser en tant que carburant primaire des carburants de PCI (pouvoir calorifique intrinsèque) supérieur à celui du carburant Diesel tels que par exemple le CH_4 dont le $\text{PCI} = 48 \text{ MJ/kg}$ alors que le celui du Gasoil $= 43 \text{ MJ/kg}$.

[0004] Par ailleurs, la substitution de Gasoil par un carburant de composition
15 chimique intrinsèque à fort ratio H/C permet de réduire intrinsèquement les émissions de CO_2 générées, à toutes choses égales par ailleurs. Ainsi, la substitution du GO (de composition $\text{H/C} = 1,9 - 2$) par du GNV ($\text{CH}_4 \Rightarrow \text{H/C} = 4$) permettrait de réduire de 20% les émissions de CO_2 , toutes choses étant égales par ailleurs.

[0005] On cherche donc ainsi à proposer des moteurs à combustion interne
20 permettant de répondre à des réglementations de plus en plus drastiques visant à réduire la pollution et à imposer notamment des niveaux d'émissions de moteur de plus en plus faibles.

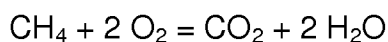
[0006] La combustion du méthane (indice d'octane de 130) nécessite un allumage commandé : c'est-à-dire un allumage par un apport d'énergie extérieure (la
25 combustion du GNV ne peut pas se faire par auto-inflammation). L'apport d'énergie extérieure se fait habituellement par une bougie électrique. Il peut aussi se faire par une injection pilote d'un carburant dans la chambre de combustion, ce carburant étant un carburant choisi pour sa capacité à s'auto-inflammer (ex : Diesel, d'indice de cétane > 50). L'auto-inflammation de cette injection pilote génère de l'énergie (qui est
30 par ailleurs bien supérieure à celle apportée par une bougie électrique) qui permet

alors de déclencher la combustion du GNV. De ce fait, l'inflammation du carburant usuel, classiquement du carburant Diesel permet l'inflammation du carburant gazeux.

[0007] De nombreux moteurs sont ainsi conçus pour fonctionner sous certaines conditions soit en mode gazeux initié par carburant Diesel soit en mode carburant Diesel totalement. Ces moteurs sont ainsi dénommés à double combustibles, pouvant notamment fonctionner en mode de co-combustion GNV/ Diesel.

[0008] En mode de co-combustion GNV/Diesel, lorsque le rendement de combustion du GNV majoritairement à base de méthane CH_4 n'est pas de 100%, l'un des produits issus de la combustion sera du CH_4 imbrûlé. Le CH_4 est un gaz à très fort coefficient d'effet de serre et est particulièrement difficile à oxyder. Il est donc nécessaire de mettre en place des moyens de dépollution adaptés afin d'éviter le rejet du CH_4 dans l'environnement lors de l'échappement.

[0009] Des catalyseurs d'oxydation du méthane du type Platine et/ou Palladium, métaux précieux sont alors utilisés pour permettre l'oxydation du méthane non brûlé dans les gaz d'échappement. La réaction d'oxydation est la suivante :



[0010] Toutefois, l'oxydation catalytique permettant de convertir au moins 50% du méthane nécessite une température de gaz d'échappement de l'ordre de 300 à 400 °C, en-dessous de cette température le catalyseur d'oxydation ne convertissant pas le méthane de manière efficace.

[0011] En fonction des conditions de vie du moteur (régime, couple) et notamment au moment du démarrage, une telle température n'est pas atteinte au niveau de l'échappement. De ce fait, des risques d'émissions de méthane surviennent. En outre, lors d'un fonctionnement moteur en mode Diesel seul, la température des gaz d'échappement peut également refroidir le catalyseur à une température inférieure à sa température efficace réduisant ainsi l'efficacité du catalyseur lorsqu'on repasse en mode Gaz/Diesel.

[0012] Dans EP 1 570 163, on a proposé un procédé pour dérouter les gaz d'échappement issus d'un moteur à carburant multiple lorsque le moteur fonctionne en mode Diesel seul de sorte qu'ils ne passent pas au travers d'un catalyseur d'oxydation de méthane permettant ainsi d'éviter le refroidissement non souhaité du catalyseur

lorsque les gaz d'échappement sont exempts de méthane. Le catalyseur reste ainsi chaud et présente une efficacité meilleure que si tous les gaz d'échappement le traversaient. A cet effet, le système d'échappement comporte deux portions l'une avec un catalyseur d'oxydation du méthane et l'autre sans, chaque portion pouvant être fermée par une soupape. Un convertisseur catalytique pour réduire les émissions d'hydrocarbures, de monoxyde de carbone et d'oxyde d'azote peut être prévu en amont de cette section d'échappement à deux portions. Lors du démarrage du moteur, on fonctionne en mode Diesel et les gaz d'échappement bien qu'exempts de méthane sont dirigés dans la portion d'échappement pourvue du catalyseur d'oxydation permettant le chauffage de celui-ci de sorte que, lorsqu'on passe en mode Gaz/Diesel, son efficacité a été accrue par ce pré-chauffage. On mesure ensuite la température de fonctionnement du moteur et tant que celle-ci n'a pas atteint la température de fonctionnement souhaitée on maintient le passage des gaz au travers du catalyseur mais en mode de combustion Diesel. Dès que la température de fonctionnement du moteur est atteinte, on contrôle si on est en mode Diesel et si oui, on vérifie alors si les gaz d'échappement sont au-dessus ou en-dessous d'une température déterminée. Ainsi, s'ils sont au-dessus ils peuvent passer au travers du catalyseur d'oxydation, si non ils sont déroutés du catalyseur. Dès qu'on est en mode gaz, les gaz d'échappement sont acheminés au travers du catalyseur.

[0013] Ainsi donc, on contrôle le passage des gaz issus du mode Diesel au travers du catalyseur d'oxydation de sorte qu'au démarrage ils servent à chauffer le catalyseur tandis qu'une fois le démarrage achevé, on les achemine ou pas au travers du catalyseur en fonction de leur température mesurée de sorte à éviter un refroidissement de ce dernier.

[0014] De ce fait, il est nécessaire de prévoir une dérivation sur le circuit d'échappement de manière à définir deux sections d'échappement possibles ainsi que des organes de fermeture de ces sections et des moyens de commandes desdits organes. On rend donc le circuit d'échappement plus complexe à réaliser, par ailleurs, il est nécessaire de prévoir un autre catalyseur généralement en amont des deux sections pour permettre le traitement des gaz d'échappement issus du mode Diesel, ce qui complexifie encore le circuit.

[0015] Afin de pallier ces inconvénients, la présente invention propose de choisir et autoriser le mode de combustion du moteur en fonction de la capacité ou non de post-traiter les imbrûlés du carburant gazeux tel que le GNV. De cette manière, on simplifie considérablement le circuit d'échappement, tous les gaz d'échappement pouvant ne traverser qu'un seul et même catalyseur d'oxydation.

[0016] A cet effet, l'invention concerne un procédé de contrôle du mode de combustion d'un moteur à combustion interne, comprenant au moins un cylindre, des moyens d'admission d'air, des moyens d'alimentation en au moins deux carburants différents, l'un au moins étant un carburant gazeux, des moyens d'échappement des gaz de combustion produits dans ledit cylindre vers un circuit d'échappement, caractérisé en ce que l'injection du carburant gazeux dans le cylindre n'est commandée que, lorsqu'un catalyseur d'oxydation des imbrûlés issus de la combustion du carburant gazeux prévu dans le circuit d'échappement présente une température égale ou supérieure à une température d'efficacité ou d'initiation déterminée pour oxyder du carburant gazeux imbrûlé pouvant être présent dans le circuit d'échappement et que le régime et le couple du moteur ont dépassé des valeurs seuils déterminées.

[0017] Ainsi de manière très avantageuse, le fonctionnement du moteur en mode gazeux n'est autorisé que, lorsque le traitement dudit carburant gazeux pouvant resté imbrûlé lors de la combustion et pouvant se trouver dans les gaz d'échappement, peut être effectué de manière efficace c'est-à-dire lorsque la température du catalyseur a au moins atteint une température d'efficacité ou d'initiation suffisante pour que l'oxydation dudit carburant gazeux se trouvant dans les gaz intervienne et lorsque le couple et le régime du moteur se trouvent dans des conditions de vie moteur appropriées. De préférence, la température d'efficacité ou d'initiation dite encore de « light-off » du catalyseur d'oxydation pour le méthane est choisie supérieure ou égale à 300 °C, préférentiellement dans une plage de 300 °C à 400 °C.

[0018] De préférence, le premier carburant est un carburant de gazole ou de biodiesel. Alors que le gazole est un produit pétrolier, on entend ici par biodiesel, un biocarburant apte à faire fonctionner un moteur de type Diesel obtenu à partir d'huile végétale ou animale, transformée par un procédé chimique tel que la transestérification en faisant réagir cette huile avec un alcool, l'hydrogénation. Ce

biodiesel peut être utilisé seul ou mélangé avec du gazole. Ce premier carburant peut servir en mode de combustion gazeux de carburant pilote.

[0019] Le second carburant est gazeux, à base d'un hydrocarbure ou d'un mélange d'hydrocarbures ayant entre 1 et 4 atomes de carbone. De préférence, le second carburant est à base de méthane (CH_4) tel que du Gaz Naturel Véhicule. En pratique, un gaz naturel tel que du gaz de ville convient fort bien.

[0020] Un procédé de contrôle du mode de combustion d'un moteur selon l'invention permet d'avoir un circuit d'échappement simple à une seule section dans lequel un seul catalyseur d'oxydation se laisse traverser par tous les gaz d'échappement et joue donc son rôle de dépollution des gaz d'échappement quelles que soient les conditions de fonctionnement du moteur.

[0021] De manière très avantageuse, on propose aussi un moteur à combustion interne, comprenant au moins un cylindre, des moyens d'admission d'air, des moyens d'alimentation en au moins deux carburants différents, l'un au moins étant un carburant gazeux, des moyens d'échappement des gaz de combustion produits dans ledit cylindre vers un circuit d'échappement comportant un catalyseur d'oxydation, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de contrôle du mode de combustion à partir de données reçues de moyens de mesure du régime et du couple moteur et d'au moins un capteur de température prévu dans le circuit d'échappement, autorisant le mode de combustion gazeux à chaque fois que la température du catalyseur est égale ou supérieure à une température d'efficacité du catalyseur d'oxydation et que le régime et le couple du moteur ont dépassées des valeurs seuils déterminées.

[0022] La détermination de la température dans le circuit d'échappement du moteur permet de déterminer quelles émissions sources (mode de combustion Diesel ou mode de co-combustion GNV/Diesel) le catalyseur est à même de dépolluer. Ainsi, les moyens de contrôle ou contrôleur imposent au moteur de fonctionner dans le mode de combustion que le catalyseur d'oxydation peut traiter.

[0023] Selon une première forme de réalisation, le capteur de température est positionné dans le circuit d'échappement en amont du catalyseur d'oxydation de manière à mesurer directement la température des gaz d'échappement.

[0024] Selon une seconde forme de réalisation, le capteur de température est positionné en sortie du catalyseur d'oxydation, la température étant alors déterminée à partir de la mesure du capteur et d'un modèle de température.

5 [0025] De préférence, le moteur est du type à allumage par compression, le premier carburant étant du type gazole servant de carburant pilote, le second carburant étant du GNV.

[0026] L'invention concerne également un véhicule équipé d'un tel moteur. Le véhicule selon l'invention peut en outre être un véhicule hybride et comporter un moteur électrique

10 [0027] On décrira maintenant l'invention plus en détails en référence au dessin dans lequel :

La figure 1 représente de manière schématique la situation de vie du moteur ;

La figure 2 représente sous forme schématique le circuit d'échappement d'un moteur contrôlé selon le procédé de l'invention ;

15 La figure 3 représente sous forme de schéma synoptique le procédé de commande selon l'invention ;

La figure 4 représente un diagramme de températures des gaz d'échappement ;

20 [0028] Le moteur 1 contrôlé par un procédé selon l'invention est alimenté par au moins deux carburants différents, l'un étant de préférence un carburant Diesel et l'autre étant un carburant gazeux tel que du méthane.

[0029] Comme on peut le voir à la figure 1, le moteur 1 selon l'invention peut donc fonctionner en mode combustion Diesel uniquement (zone A) notamment lors du démarrage ou en cas de bas régime, bas couple, ou bien, il peut fonctionner en mode de co-combustion GNV/Diesel (zone B).

25 [0030] Ainsi, en fonction de certaines valeurs seuils du couple et du régime, les moyens de contrôle commandent préférentiellement le mode de combustion Diesel (zone A).

[0031] Ce moteur 1 comporte au moins un cylindre pourvu de moyens d'admission d'air, des moyens d'injection de carburant Diesel et de méthane ainsi que des moyens

d'échappement des gaz de combustion produits dans ledit cylindre vers un circuit d'échappement 2.

[0032] Ce circuit d'échappement 2 est pourvu d'un catalyseur d'oxydation 3 permettant de dépolluer les gaz d'échappement par diminution du monoxyde de carbone (CO) et des hydrocarbures imbrûlés (HC) en dioxyde de carbone (CO₂) et en eau, tout en réduisant la masse de particules du carburant diesel. Toutefois, ils n'éliminent pas les oxydes d'azote (NO_x) ni ne diminuent la quantité de particules émises et on peut alors prévoir un post-traitement des NO_x à l'aide d'un piège à NO_x ou SCR 5 et d'un filtre à particules (FAP) 6. Le circuit d'échappement peut en outre comporter un silencieux 7 de manière classique en soi en amont de la canule d'échappement 8 (cf. figure 2).

[0033] Par ailleurs, lorsque le carburant est un carburant gazeux comme le méthane, le rendement de la combustion n'étant pas de 100%, il reste du méthane non brûlé dans les produits issus de la combustion. Or le catalyseur d'oxydation n'est efficace pour oxyder le méthane qu'autour de 300-400°C.

[0034] Aussi, on propose de déterminer le mode de combustion du moteur en fonction de la capacité ou non du circuit d'échappement 2 et donc du catalyseur d'oxydation 3 à traiter la présence de carburant gazeux non brûlé.

[0035] On propose notamment de mesurer la température des gaz d'échappement pour déterminer si le catalyseur 3 est propre à pouvoir agir efficacement sur le méthane présent dans les gaz d'échappement en cas de mode combustion GNV/Diesel mais en outre on tient également compte des valeurs du régime et du couple du moteur 1. En effet, selon les conditions de vie du moteur 1, et notamment au démarrage, la température d'efficacité ou d'initiation, préférentiellement comprise dans une plage de 300°C à 400°C, par exemple $T_{\text{eff}} = 300^\circ\text{C}$ pour le carburant gazeux, du catalyseur d'oxydation 3 n'est pas atteinte à l'échappement comme on peut le voir sur la figure 4 dans laquelle la courbe C1 représente la température en entrée du catalyseur 3 tandis que la courbe C2 représente la vitesse du véhicule.

[0036] A cet effet, on prévoit un capteur de température ménagé dans le circuit d'échappement 2 et permettant de mesurer la température dans le circuit d'échappement 2.

[0037] Selon la première forme de réalisation, le capteur de température 4a est positionné en amont du catalyseur d'oxydation 3 dans le circuit d'échappement 2 de manière à mesurer directement la température des gaz d'échappement.

5 [0038] Selon une seconde forme de réalisation, le capteur de température 4b est positionné en sortie du catalyseur d'oxydation 3, la température étant alors déterminée à partir de la mesure du capteur 4b et d'un modèle de température.

[0039] Ainsi, on propose des moyens de contrôle du moteur 1 qui en fonction des valeurs du couple et du régime du moteur 1 ainsi que de la valeur de la température de l'échappement vont définir le mode de combustion autorisé.

10 [0040] Comme on peut le voir à la figure 3, si les moyens de contrôle déterminent des valeurs de couple et de régime correspondant à un fonctionnement du moteur en zone A, seule la commande des moyens d'injection Diesel est autorisée par les moyens de contrôle et le moteur 1 fonctionne en mode de combustion Diesel.

15 [0041] Si les valeurs de couple et de régime définissent un fonctionnement du moteur en zone B, la valeur de la température $T_{\text{mesurée}}$ dans le circuit d'échappement 2 est alors examinée.

[0042] Si cette valeur de la température $T_{\text{mesurée}}$ dans le circuit d'échappement 2 reste inférieure à la valeur de température seuil T_{eff} d'efficacité du catalyseur d'oxydation 3, alors les moyens de contrôle autorisent uniquement l'injection de carburant Diesel et
20 inhibent l'injection de carburant gazeux.

[0043] Si cette valeur de la température $T_{\text{mesurée}}$ dans le circuit d'échappement est égale ou supérieure à la valeur de température seuil T_{eff} d'efficacité du catalyseur d'oxydation 3 pour le carburant gazeux, alors les moyens de contrôle autorisent l'injection de carburant gazeux, permettant au moteur 1 de passer en mode de
25 combustion Gaz/Diesel.

[0044] De cette manière, le mode de combustion Gaz/diesel du moteur 1 n'est autorisé que, lorsque le catalyseur d'oxydation 3 est à même de traiter les rejets de gaz imbrûlés. On évite ainsi tout risque de pollution.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle du mode de combustion d'un moteur (1) à combustion interne, comprenant au moins un cylindre, des moyens d'admission d'air, des moyens d'alimentation en au moins deux carburants différents, l'un au moins étant un
5 carburant gazeux, des moyens d'échappement des gaz de combustion produits dans ledit cylindre vers un circuit d'échappement (2), caractérisé en ce que l'injection du carburant gazeux dans le cylindre n'est commandée que, lorsqu'un catalyseur d'oxydation (3) des imbrûlés issus de la combustion du carburant gazeux prévu dans
10 le circuit d'échappement présente une température égale ou supérieure à une température d'efficacité ou d'initiation déterminée pour oxyder du carburant gazeux imbrûlé pouvant être présent dans le circuit d'échappement et que le régime et le couple du moteur ont dépassé des valeurs seuils déterminées.
2. Procédé de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier
15 carburant est un carburant à base de gazole, de biodiesel.
3. Procédé de contrôle selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le second carburant est gazeux, à base d'un hydrocarbure ou d'un mélange d'hydrocarbures ayant entre 1 et 4 atomes de carbone.
20
4. Procédé de contrôle selon la revendication 3, caractérisé en ce que le second carburant est à base de méthane (CH_4) tel que du Gaz Naturel Véhicule.
5. Procédé de contrôle selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la
25 température d'efficacité du catalyseur d'oxydation (3) est choisie supérieure ou égale à 300 °C, préférentiellement comprise dans une plage de 300 °C à 400 °C.
6. Moteur à combustion interne, comprenant au moins un cylindre, des moyens d'admission d'air, des moyens d'alimentation en au moins deux carburants différents,
30 l'un au moins étant un carburant gazeux, des moyens d'échappement des gaz de combustion produits dans ledit cylindre vers un circuit d'échappement comportant un catalyseur d'oxydation, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de contrôle du

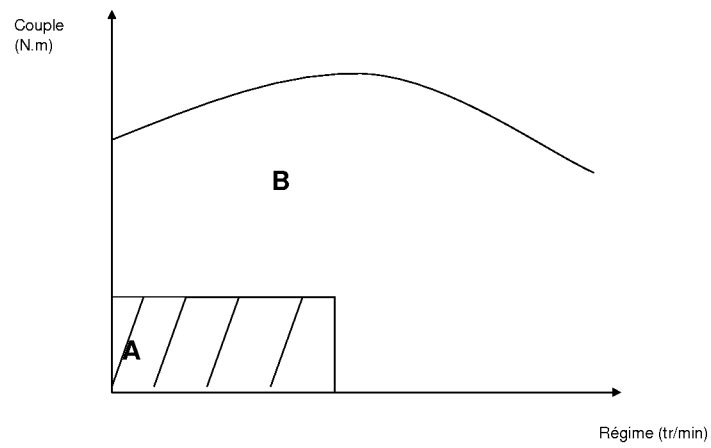
mode de combustion à partir de données reçues de moyens de mesure du régime et du couple moteur et d'au moins un capteur de température prévu dans le circuit d'échappement, autorisant le mode de combustion gazeux à chaque fois que la température du catalyseur est égale ou supérieure à une température d'efficacité du catalyseur d'oxydation déterminée pour oxyder du carburant gazeux imbrûlé pouvant être présent dans le circuit d'échappement et que le régime et le couple du moteur ont dépassées des valeurs seuils déterminées.

7. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le capteur de température (4a) est positionné dans le circuit d'échappement (2) en amont du catalyseur d'oxydation (3) de manière à mesurer directement la température des gaz d'échappement.

8. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le capteur de température (4b) est positionné en sortie du catalyseur d'oxydation (3), la température étant alors déterminée à partir de la mesure du capteur (4b) et d'un modèle de température.

9. Moteur selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il est du type à allumage par compression.

10. Véhicule équipé d'un moteur selon l'une des revendications 6 à 9.



A : zone de combustion Diesel
B : zone de co-combustion GNV/Diesel

Figure 1

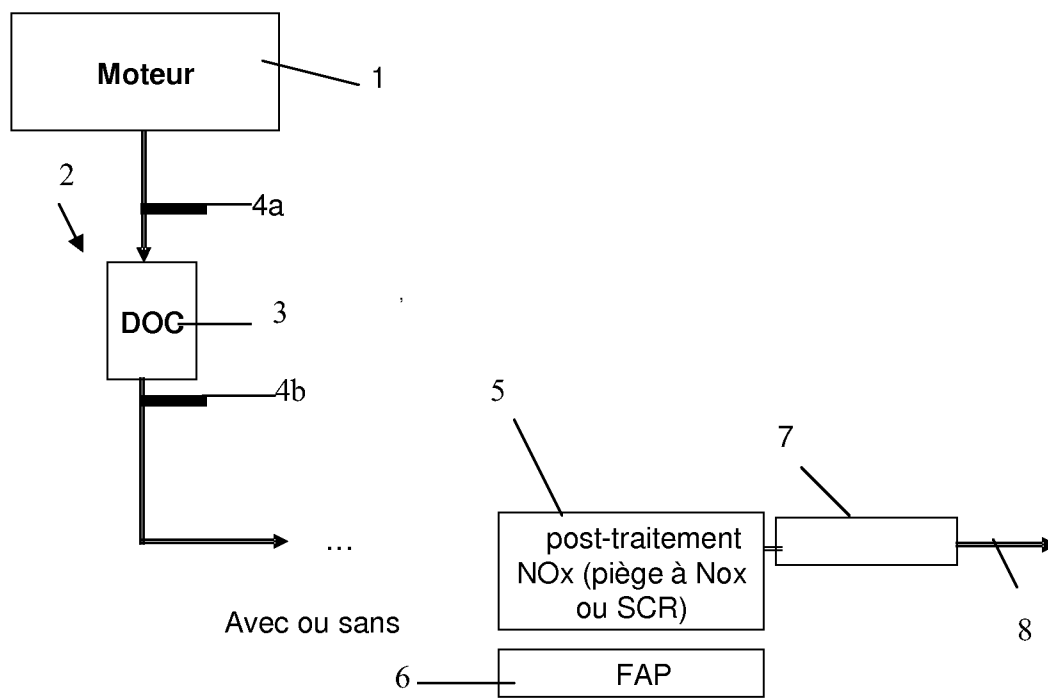


Figure 2

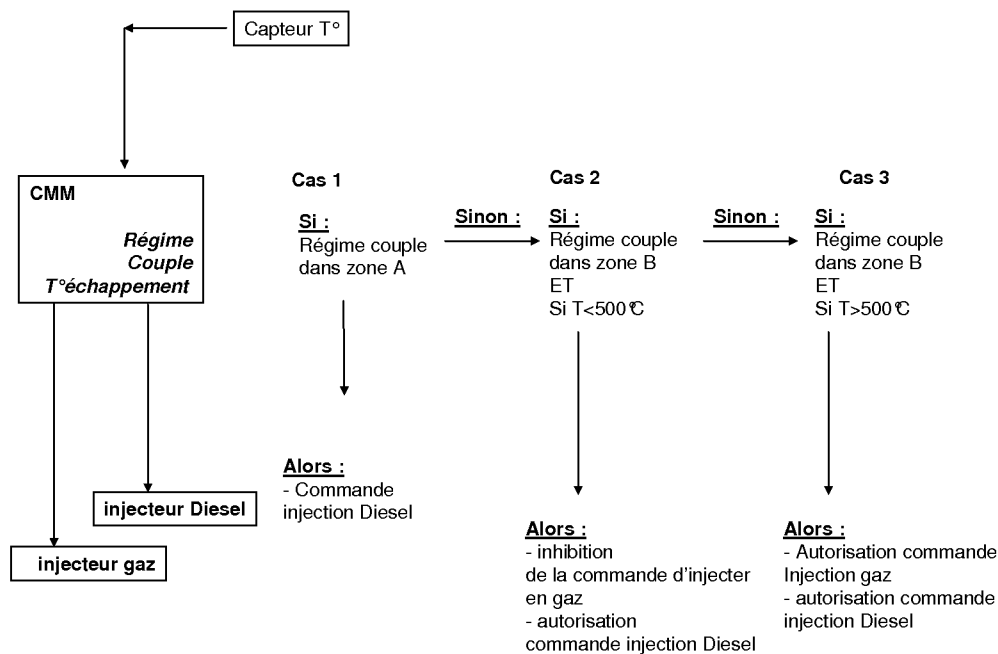


Figure 3

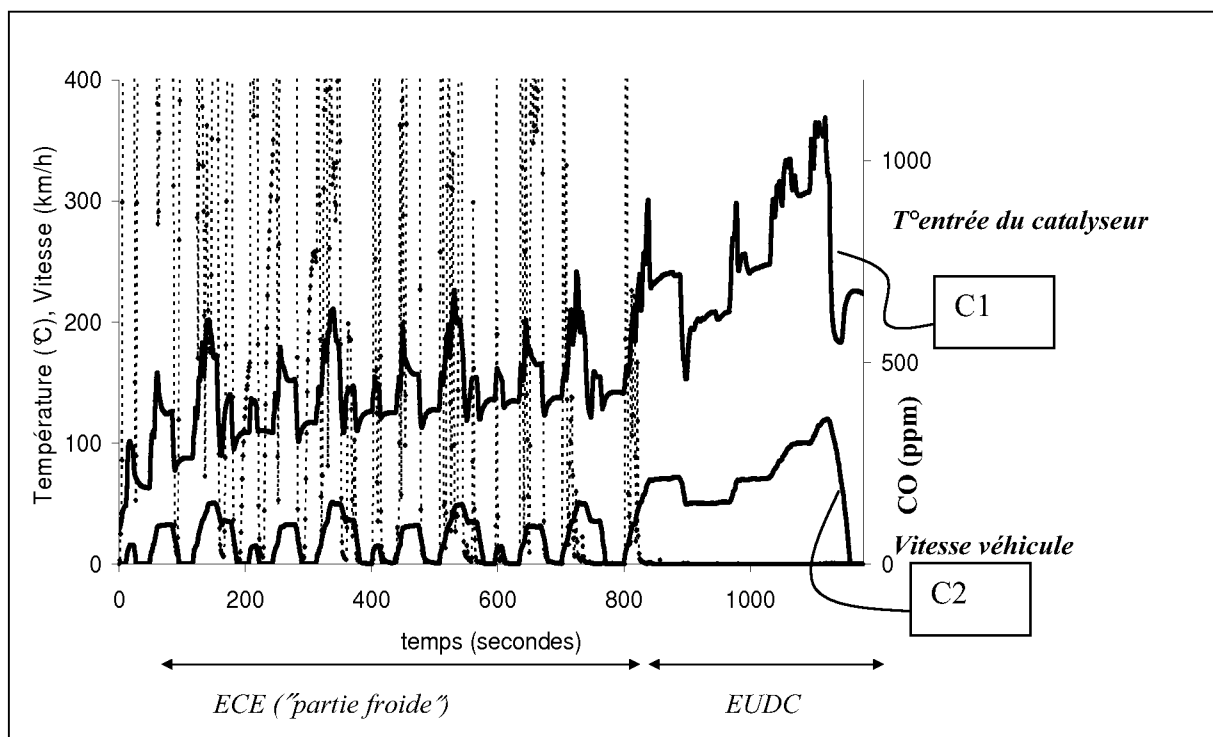


Figure 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2010/050907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/00 F02D41/02 F02D19/02 F02D19/08
 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)

F02D

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	FR 2 870 294 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18 November 2005 (2005-11-18) page 1, line 3 - page 2, line 25 page 3, lines 26,27 page 4, line 5 - page 5, line 9 page 6, lines 19-29	1-10
X	EP 1 255 033 A2 (VIALKOWITSCH DIRK [DE]) 6 November 2002 (2002-11-06) paragraph [0002] paragraph [0010] paragraphs [0013], [0014] paragraph [0021]	1-10
	----- -/-- -----	

☒ 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

9 September 2010

Date of mailing of the international search report

18/10/2010

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

Parmentier, Hélène

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050907

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 025259 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 6 December 2007 (2007-12-06) figure 1 paragraphs [0006] - [0008] paragraphs [0011], [0012] paragraphs [0018], [0020] -----	1,3-8,10
A	FUSSHOELLER B ET AL: "EOBD-faehige Motorsteuerung fuer die monovalenten Erdgasfahrzeuge von Opel" MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, VIEWEG VERLAG, WIESBADEN, DE, vol. 65, no. 11, 1 November 2004 (2004-11-01), pages 904-909, XP001519140 ISSN: 0024-8525 paragraph [0007] -----	1-10
A	GB 2 454 276 A (BADEN HARDSTAFF LTD T [GB]) 6 May 2009 (2009-05-06) page 1, paragraph 1-3 page 3, paragraphs 2,4 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050907

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2870294	A1	18-11-2005	NONE	
EP 1255033	A2	06-11-2002	DE 10121609 A1	14-11-2002
DE 102006025259 A1		06-12-2007	AT 469294 T	15-06-2010
			EP 2029869 A1	04-03-2009
			WO 2007137642 A1	06-12-2007
GB 2454276	A	06-05-2009	AU 2008320578 A1	07-05-2009
			CA 2704478 A1	07-05-2009
			EP 2215336 A1	11-08-2010
			WO 2009056860 A1	07-05-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050907

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F02D41/00 F02D41/02 F02D19/02 F02D19/08
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)

F02D

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)

EP0-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	FR 2 870 294 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18 novembre 2005 (2005-11-18) page 1, ligne 3 - page 2, ligne 25 page 3, ligne 26,27 page 4, ligne 5 - page 5, ligne 9 page 6, ligne 19-29	1-10
X	EP 1 255 033 A2 (VIALKOWITSCH DIRK [DE]) 6 novembre 2002 (2002-11-06) alinéa [0002] alinéa [0010] alinéas [0013], [0014] alinéa [0021]	1-10
	----- -/-- -----	



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

9 septembre 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/10/2010

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

Parmentier, Hélène

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050907

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	DE 10 2006 025259 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 6 décembre 2007 (2007-12-06) figure 1 alinéas [0006] - [0008] alinéas [0011], [0012] alinéas [0018], [0020] -----	1,3-8,10
A	FUSSHOELLER B ET AL: "EOBD-faehige Motorsteuerung fuer die monovalenten Erdgasfahrzeuge von Opel" MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, VIEWEG VERLAG, WIESBADEN, DE, vol. 65, no. 11, 1 novembre 2004 (2004-11-01), pages 904-909, XP001519140 ISSN: 0024-8525 alinéa [0007] -----	1-10
A	GB 2 454 276 A (BADEN HARDSTAFF LTD T [GB]) 6 mai 2009 (2009-05-06) page 1, alinéa 1-3 page 3, alinéas 2,4 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050907

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2870294	A1	18-11-2005	AUCUN	
EP 1255033	A2	06-11-2002	DE 10121609 A1	14-11-2002
DE 102006025259	A1	06-12-2007	AT 469294 T	15-06-2010
			EP 2029869 A1	04-03-2009
			WO 2007137642 A1	06-12-2007
GB 2454276	A	06-05-2009	AU 2008320578 A1	07-05-2009
			CA 2704478 A1	07-05-2009
			EP 2215336 A1	11-08-2010
			WO 2009056860 A1	07-05-2009