



(11) **EP 2 076 659 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.04.2010 Bulletin 2010/17

(51) Int Cl.:
F01N 3/025 ^(2006.01) **F01N 13/08** ^(2010.01)
B01F 3/04 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07823871.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2007/052026

(22) Date de dépôt: **27.09.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/043932 (17.04.2008 Gazette 2008/16)

(54) **LIGNE D'ECHAPPEMENT MUNIE D'UN INJECTEUR DE CARBURANT ET DE MOYENS
D'HOMOGENEISATION DES GAZ BRULES**

Abgasleitung mit einem Kraftstoffeinspritzventil und Mitteln zur Homogenisierung von verbrannten Gasen

EXHAUST LINE FITTED WITH A FUEL INJECTOR AND MEANS FOR HOMOGENIZING BURNT GASES

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorité: **09.10.2006 FR 0608834**

(43) Date de publication de la demande:
08.07.2009 Bulletin 2009/28

(73) Titulaire: **Renault S.A.S.
92100 Boulogne-Billancourt (FR)**

(72) Inventeur: **DANEAU, Marc
92100 Boulogne (FR)**

(74) Mandataire: **Religieux, Vincent et al
Renault s.a.s.
TCR GRA 2 36
1, avenue du Golf
F-78288 Guyancourt Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A-2005/073524 DE-A1- 10 239 417
JP-A- 9 317 440**

EP 2 076 659 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne de manière générale les moteurs à combustion interne pourvus de moyens de filtrage des gaz brûlés.

[0002] Elle concerne plus particulièrement une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne comportant une conduite d'échappement de gaz brûlés et un injecteur de carburant débouchant dans ladite conduite d'échappement.

[0003] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans la réalisation des moteurs diesel et des moteurs à allumage commandé fonctionnant à faible richesse.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0004] Les conduites d'échappement des moteurs à combustion interne sont généralement pourvues d'un catalyseur d'oxydation suivi, dans la direction d'écoulement des gaz brûlés, d'un filtre à particules.

[0005] Le catalyseur d'oxydation est destiné à oxyder les hydrocarbures et le monoxyde de carbone provenant de la combustion du carburant et de l'air frais dans la chambre de combustion, afin d'éviter qu'ils soient rejetés dans l'atmosphère. Le filtre à particules permet quant à lui de filtrer et de stocker une part importante des particules polluantes (suies) rejetées par le moteur.

[0006] À partir d'un certain taux de remplissage du filtre à particules, les gaz brûlés s'évacuent difficilement de la conduite d'échappement, ce qui engendre une surpression des gaz brûlés néfaste au fonctionnement du moteur à combustion interne.

[0007] Il convient alors, au cours d'une phase de régénération du filtre à particules, d'éliminer les particules polluantes qui remplissent le filtre sans pour autant les rejeter telles quelles dans l'atmosphère, mais plutôt en les brûlant au préalable.

[0008] Pour cela, on injecte du carburant dans la ligne d'échappement, ce qui entraîne une réaction d'oxydation très exothermique du carburant dans le catalyseur d'oxydation. Les gaz brûlés sortent par conséquent du catalyseur d'oxydation avec une température élevée et entrent dans le filtre à particules en brûlant les particules polluantes qui remplissent ce dernier.

[0009] Il est connu, pour réaliser cette phase de régénération du filtre, de disposer un injecteur de carburant de sorte qu'il débouche dans la conduite d'échappement, perpendiculairement à la ligne moyenne selon laquelle cette dernière s'étend. Le carburant ainsi injecté est alors projeté sur la face interne de la conduite d'échappement, puis s'écoule le long de la conduite en s'évaporant en partie avant d'entrer dans le catalyseur d'oxydation. Le mélange de gaz brûlés et de carburant n'est donc pas homogène. Par conséquent, les réactions d'oxydation

ont majoritairement lieu à proximité des parois du catalyseur d'oxydation, ce qui risque de l'abîmer et de réduire prématurément ses performances. La difficulté consiste par conséquent à maîtriser l'évaporation du carburant et son homogénéisation dans les gaz brûlés pour optimiser la combustion des particules polluantes et pour ne pas rejeter d'hydrocarbures dans l'atmosphère.

[0010] Le document JP 61164017 propose un injecteur de carburant positionné dans une conduite d'échappement, qui est adapté à modifier la direction du jet de carburant qu'il projette dans la conduite. Ainsi, l'injecteur de carburant peut optimiser la répartition du carburant dans le flux de gaz brûlés en fonction de la vitesse de ces derniers. Cependant, ce dispositif nécessite l'utilisation coûteuse d'un injecteur de carburant ad hoc et ne permet pas d'accélérer la vitesse d'évaporation du carburant dans les gaz brûlés.

[0011] Les documents JP 09317440 et US 6539708 proposent également un injecteur de carburant positionné dans une conduite d'échappement. Selon le document US 6539708, il est prévu de disposer dans la conduite d'échappement, en regard de l'injecteur de carburant, une plaque sur laquelle est injecté le carburant pour qu'il rebondisse dessus et se disperse dans le flux de gaz brûlés. Cependant, une partie du carburant reste sur la plaque et s'écoule vers le catalyseur d'oxydation sans s'évaporer. Par ailleurs, la plaque est inclinée par rapport à la direction du flux de gaz brûlés, de sorte qu'elle entrave une partie de la section de passage de la conduite d'échappement. Cette entrave occasionne des pertes de charge dans la conduite d'échappement, ce qui provoque une diminution des performances du moteur.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] L'invention propose une nouvelle ligne d'échappement dans laquelle le carburant injecté s'évapore et s'homogénéise rapidement dans le flux de gaz brûlés, sans pour autant engendrer une augmentation sensible des pertes de charge dans la conduite d'échappement.

[0013] Plus particulièrement, on propose selon l'invention une ligne d'échappement telle que définie dans l'introduction, dans laquelle il est prévu une pluralité d'ailettes planes disposées dans la conduite d'échappement pour qu'une des faces de chaque ailette reçoive une partie d'un jet de carburant issu dudit injecteur de carburant.

[0014] L'impact du jet de carburant sur les ailettes permet de fragmenter le jet de carburant et de le disperser sur plusieurs surfaces distinctes, ce qui augmente la surface d'échange du carburant avec les gaz brûlés chauds. La vitesse d'évaporation du carburant dans la conduite d'échappement est donc plus élevée. En outre, l'impact du jet de carburant sur les ailettes permet de faire rebondir les gouttelettes de carburant et donc de les disperser dans les gaz brûlés. La dispersion du carburant injecté dans la conduite d'échappement favorise ainsi l'évaporation et l'homogénéisation du carburant dans les gaz

brûlés.

[0015] Au surplus, les ailettes étant entièrement disposées dans la conduite d'échappement, elles présentent une température supérieure à celle des parois de la conduite d'échappement ; l'évaporation du carburant est ainsi plus rapide que lorsque le carburant est projeté contre les parois de cette conduite.

[0016] Selon une première caractéristique avantageuse de l'invention, les ailettes sont parallèles entre elles.

[0017] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, les ailettes s'étendent chacune dans un plan général qui est sensiblement parallèle à la ligne moyenne de la conduite d'échappement.

[0018] On entend par plan général de l'ailette le plan moyen dans lequel s'étend l'ailette, c'est-à-dire le plan virtuel dont l'éloignement moyen à l'ailette est le plus faible. En particulier, lorsque l'ailette est plane, le plan général correspond au plan de l'ailette.

[0019] Ainsi, seules les tranches des ailettes font faces au flux de gaz brûlés, ce qui permet de limiter les pertes de charge de ce flux.

[0020] D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de la ligne d'échappement selon l'invention sont les suivantes :

- les ailettes sont régulièrement espacées les unes des autres ;
- le jet de carburant est injecté suivant un axe central d'injection incliné par rapport à la ligne moyenne de la conduite d'échappement ;
- les ailettes possèdent des bords d'attaque qui s'étendent tous dans un même plan d'attaque incliné par rapport à la ligne moyenne de la conduite d'échappement ;
- le plan d'attaque et l'axe central d'injection sont séparés angulairement d'un angle compris entre 10 et 40 degrés ;
- il est prévu des moyens de maintien des ailettes constitués par des plaques-support qui s'étendent transversalement auxdites ailettes, dans des plans sensiblement parallèles à la ligne moyenne de la conduite d'échappement ;
- lesdites ailettes et les plaques-support comportent des rainures adaptées à s'insérer les unes dans les autres pour l'assemblage par emboîtement desdites ailettes et desdites plaques-support ;
- il est prévu une bague de maintien qui assure l'assemblage des ailettes avec les plaques-support et qui est sertie dans la conduite d'échappement ; et
- il est prévu, en aval desdites ailettes et de l'injecteur de carburant par référence au sens d'écoulement des gaz brûlés, un catalyseur d'oxydation suivi d'un filtre à particules.

DESCRIPTION DETAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

[0021] La description qui va suivre en regard des des-

sins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0022] Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'ensemble d'un moteur à combustion interne comportant une ligne d'échappement selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle en coupe d'une conduite d'échappement de la ligne d'échappement de la figure 1 dans laquelle est serti un dispositif d'homogénéisation ; et
- la figure 3 est une vue éclatée du dispositif d'homogénéisation de la figure 2.

[0023] Dans la description, les termes « aval » et « amont » sont utilisés suivant le sens de l'écoulement de l'air, depuis le point de prélèvement de l'air frais dans l'atmosphère jusqu'à sa sortie par un pot catalytique.

[0024] Sur la figure 1, on a représenté un moteur à combustion interne 10 de type diesel, qui comprend une chambre de combustion 11 définie par quatre cylindres 12.

[0025] En amont de la chambre de combustion 11, le moteur à combustion interne 10 comprend une ligne d'admission 20 d'air frais. Cette ligne d'admission 20 prélève l'air frais directement dans l'atmosphère et le filtre au moyen d'un filtre à air 21. Elle s'étend jusqu'à un répartiteur d'air 22 qui débouche sur quatre canaux d'admission 23 chacun raccordés à l'un des cylindres 12 de la chambre de combustion 11.

[0026] La ligne d'admission 20 comporte en outre un compresseur 31 d'un turbocompresseur 30 qui comprime l'air frais filtré par le filtre à air 21 pour l'injecter sous pression dans le répartiteur d'air 22.

[0027] En aval de la chambre de combustion 11, le moteur à combustion interne 10 comporte une ligne d'échappement 40 de gaz brûlés s'étendant depuis un collecteur d'échappement 41, relié par quatre canaux d'échappement 42 à chacun des cylindres 12 de la chambre de combustion 11, jusqu'au pot catalytique 45. Ce pot catalytique 45 comporte ici intérieurement un catalyseur d'oxydation 46 suivi, dans la direction d'écoulement des gaz brûlés, d'un filtre à particules 47.

[0028] Le catalyseur d'oxydation 46 est en particulier adapté à oxyder les hydrocarbures HC et le monoxyde de carbone CO contenus dans les gaz brûlés circulant dans la ligne d'échappement 40.

[0029] Le filtre à particules 47 est quant à lui adapté à filtrer et à stocker les particules polluantes (également appelées suies) produites par la combustion de carburant et d'air frais dans la chambre de combustion 11, de manière à éviter qu'elles ne soient rejetées dans l'atmosphère. Ce filtre doit être régulièrement régénéré afin de ne pas être obstrué par une trop grande quantité des particules polluantes.

[0030] Le filtre à particules 47 peut éventuellement être revêtu intérieurement d'un matériau catalytique, tel que

le platine, adapté à oxyder les hydrocarbures HC et le monoxyde de carbone CO contenus dans les gaz brûlés.

[0031] Quoi qu'il en soit, la ligne d'échappement 40 comporte un catalyseur d'oxydation auxiliaire 44 disposé en amont du pot catalytique 45 et raccordé à ce dernier par une conduite d'échappement 43 de section circulaire. Ce catalyseur d'oxydation auxiliaire 44 est destiné à fractionner les hydrocarbures HC lourds, de manière à ce qu'ils soient traités plus facilement et plus rapidement par le catalyseur d'oxydation 46 du pot catalytique 45.

[0032] La ligne d'échappement 40 comprend de plus, en amont du catalyseur d'oxydation auxiliaire 44, une turbine 32 qui est entraînée par le flux de gaz brûlés pour actionner le compresseur 31.

[0033] Comme le montre la figure 1, le moteur à combustion interne 10 comprend également une ligne de recirculation 60 des gaz brûlés qui prend naissance dans la ligne d'échappement 40, entre le collecteur d'échappement 41 et la turbine 32, et qui débouche dans la ligne d'admission 20, entre le compresseur 31 et le répartiteur d'air 22. La ligne de recirculation 60 comporte, à sa jonction avec la ligne d'admission 20, une vanne 61 permettant de réguler le débit des gaz brûlés réinjectés dans la chambre de combustion 11 du moteur à combustion interne 10. Cette ligne de recirculation 60 permet de diminuer le volume des émissions polluantes rejetées par le moteur à combustion interne 10.

[0034] Le moteur à combustion interne 10 comporte par ailleurs des moyens d'injection 50 de carburant permettant d'introduire du carburant directement dans la conduite d'échappement 43.

[0035] Ces moyens d'injection 50 comportent de manière connue un réservoir de carburant 51 raccordé à une pompe 52 qui prélève du carburant dans ce réservoir pour l'amener sous pression jusque dans un injecteur de carburant 53. Ce dernier débouche à l'intérieur de la conduite d'échappement 43. L'injecteur 53 permet d'envoyer la quantité de carburant désirée dans cette conduite, au moment voulu. A cet effet, l'ouverture et la fermeture de l'injecteur de carburant 53 est commandée par des moyens de pilotage électroniques 75 du moteur à combustion interne 10.

[0036] Comme le montre la figure 2, cet injecteur de carburant 53 est adapté à envoyer un jet de carburant 54 dans un cône d'injection C d'axe central d'injection W. L'injecteur de carburant 53 est plus particulièrement positionné dans la conduite d'échappement 43 de telle sorte que l'axe central d'injection W coupe la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43 et est incliné par rapport à cette ligne moyenne V (l'axe central d'injection W n'est donc ni confondu, ni perpendiculaire à la ligne moyenne V). Comme l'illustre la figure 2, le jet de carburant 54 est ici dirigé obliquement vers la sortie de la conduite d'échappement 43, dans le sens d'écoulement des gaz brûlés, de sorte que l'axe central d'injection W est incliné d'un angle d'environ 45 degrés par rapport à la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43.

[0037] Comme le montre la figure 1, les moyens de pilotage électroniques 75 du moteur à combustion interne 10 sont reliés à deux capteurs de pression 71, 74 adaptés à mesurer la différence de pressions entre l'entrée et la sortie du pot catalytique 45. Cette différence de pression est fonction du taux de remplissage du filtre à particules 47 par les particules polluantes. Les capteurs de pression 71, 74 permettent donc de déterminer le taux d'encrassement de ce filtre.

[0038] Les moyens de pilotage 75 sont également reliés à deux capteurs de température 72, 73, l'un disposé dans la conduite d'échappement 43, juste en amont de l'injecteur 53, et l'autre disposé dans le pot catalytique 45, entre le catalyseur d'oxydation 46 et le filtre à particules 47. Ces capteurs de température fournissent en continu aux moyens de pilotage 75 deux signaux représentatifs de la température des gaz brûlés. L'un est représentatif de la température de ces gaz avant qu'ils n'entrent dans le pot catalytique 45, et l'autre est représentatif de la température de ces gaz lorsque ces derniers ont été traités par le catalyseur d'oxydation. Les moyens de pilotage peuvent ainsi piloter la quantité de carburant injecté par l'injecteur de carburant 53 en fonction de ces températures mesurées, de manière que les gaz brûlés présentent une température voulue.

[0039] Avantagusement, comme le montrent les figures 1 et 2, la conduite d'échappement 43 comporte intérieurement un dispositif d'homogénéisation 100 destiné à favoriser l'évaporation du carburant dans les gaz brûlés et leur homogénéisation.

[0040] Comme l'illustre plus particulièrement la figure 2, ce dispositif d'homogénéisation 100 comporte quatre ailettes 101, 102, 103, 104 planes rectangulaires positionnées parallèlement les unes au-dessus des autres dans la conduite d'échappement 43, en aval de l'injecteur de carburant 53. Ces ailettes 101, 102, 103, 104 sont disposées dans des plans généraux parallèles à la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43, de sorte que l'une de leurs deux faces est exposée au jet de carburant 54 contenu dans le cône d'injection C de l'injecteur de carburant 53. Plus précisément, les plans généraux de ces ailettes sont orthogonaux au plan comprenant l'axe central d'injection W et la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43. Les ailettes 101, 102, 103, 104 sont régulièrement espacées les unes des autres.

[0041] Comme le montrent les figures 2 et 3, chaque ailette 101, 102, 103, 104 présente un bord d'attaque 101 A, 102A, 103A, 104A, qui fait face au flux de gaz brûlés, et un bord de fuite 101 B, 102B, 103B, 104B opposé. Les deux autres bords de chaque ailette s'étendent quant à eux parallèlement à la paroi interne de la conduite d'échappement 43, à une distance très faible de cette dernière.

[0042] La conduite d'échappement 43 comportant une section circulaire, les quatre ailettes présentent des largeurs différentes les unes des autres. Ces quatre ailettes sont ici réalisées en tôle d'un millimètre d'épaisseur.

[0043] Les bords de fuite 101 B, 102B, 103B, 104B

des ailettes s'étendent tous dans un même plan de fuite T qui est ici incliné par rapport aux plans orthogonaux à la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43.

[0044] Les bords d'attaque 101A, 102A, 103A, 104A des ailettes s'étendent dans un même plan d'attaque P incliné par rapport aux plans orthogonaux à la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43.

[0045] Les ailettes 101, 102, 103, 104 présentent ici des longueurs différentes les unes des autres. Ces longueurs sont comprises entre 30 et 60 millimètres.

[0046] Le plan d'attaque P est ici incliné par rapport à l'axe central d'injection W d'un angle A préférentiellement compris entre 10 et 40 degrés. Il est positionné par rapport à l'injecteur de carburant 53 de telle sorte qu'une partie de chaque jet de carburant 54 issu de l'injecteur de carburant 53 soit projetée sur chacune des quatre ailettes 101, 102, 103, 104 du dispositif d'homogénéisation 100. La totalité du carburant injecté est ainsi répartie sur les différentes ailettes 101, 102, 103, 104 du dispositif.

[0047] On pourrait bien sûr prévoir une disposition différente des ailettes par rapport à l'injecteur de carburant, pourvu qu'une partie de chaque jet de carburant impacte chacune desdites ailettes du dispositif d'homogénéisation 100.

[0048] La ligne d'échappement 40 comporte par ailleurs des moyens de maintien des ailettes 101, 102, 103, 104 constitués ici par deux plaques-support 105, 106. Ces deux plaques-support 105, 106 sont positionnées orthogonalement aux ailettes 101, 102, 103, 104, parallèlement à la ligne moyenne V de la conduite d'échappement 43. Elles sont plus précisément emboîtées dans les ailettes 101, 102, 103, 104.

[0049] A cet effet, chaque ailette 101, 102, 103, 104 est percée sur la moitié de sa longueur de deux rainures 107 parallèles s'étendant depuis son bord d'attaque 102A, 104A pour deux des ailettes 102, 104 et depuis son bord de fuite 101A, 103A pour les deux autres ailettes 101, 103. Les deux rainures de chaque ailette 101, 102, 103, 104 sont espacées d'une certaine distance qui est identique pour toutes les ailettes 101, 102, 103, 104.

[0050] En correspondance, les plaques-support 105, 106 sont percées sur la moitié de leur longueur de quatre rainures parallèles. Deux de ces rainures s'étendent depuis le bord de fuite 105B, 106B de chaque plaque-support, tandis que les deux autres s'étendent depuis le bord d'attaque 105A, 106A de ces plaques-support. Ces rainures sont décalées les unes par rapport aux autres et sont destinées à s'insérer dans les rainures des ailettes 101, 102, 103, 104 de manière à ce que ces ailettes puissent s'emboîter dans les plaques-support 105, 106.

[0051] Les deux plaques-support sont identiques. Elles comportent chacune un bord d'attaque 105A, 106A, disposé dans le plan d'attaque P, et un bord de fuite 105B, 106B disposé dans le plan de fuite T. Les deux autres bords de chaque plaque-support s'étendent parallèlement à la paroi interne de la conduite d'échappement 43. Ils présentent chacun un épaulement 109, si

bien que les bords de fuite 105B, 106B des plaques-support présentent des longueurs supérieures à celles de leurs bords d'attaque 105A, 106A.

[0052] Afin de maintenir les ailettes et les plaques-support en position assemblée, la ligne d'échappement 40 comporte une bague de maintien 110. Cette bague de maintien 110 est emmanchée autour des ailettes et des plaques-support, par leur bord d'attaque, jusqu'à venir en butée contre les épaulements 109 des plaques-support 105, 106. La bague de maintien 110 est sertie sur l'ensemble de ces ailettes.

[0053] La bague de maintien 110 est en outre sertie dans la conduite d'échappement 43. Pour cela, cette dernière comporte deux parties raccordées l'une à l'autre par des brides de fixation 48, 49. La bague de maintien 110 peut ainsi être facilement insérée dans la conduite d'échappement 43 pour y être sertie.

[0054] En référence à la figure 1, lors d'une phase de fonctionnement normal du moteur à combustion interne 10, le flux d'air frais prélevé en amont du filtre à air 21 suit la ligne d'admission 20 et débouche dans le répartiteur d'air 22 afin d'être brûlé dans la chambre de combustion 11.

[0055] Les gaz brûlés issus de cette combustion débouchent dans la ligne d'échappement 40. Une partie de ces gaz brûlés est captée par la ligne de recirculation 60 afin d'être réinjectée dans la chambre de combustion 11. L'autre partie de ces gaz brûlés chargés de particules polluantes, de monoxyde de carbone CO et d'hydrocarbures HC, débouche dans le catalyseur d'oxydation auxiliaire 44 puis dans le pot catalytique 45. Le monoxyde de carbone CO et les hydrocarbures HC sont majoritairement oxydés de manière exothermique dans le catalyseur d'oxydation auxiliaire 44 et dans le catalyseur d'oxydation 46 du pot catalytique 45, tandis que les particules polluantes passent au travers de ces catalyseurs puis sont captées par le filtre à particules 47.

[0056] Lorsque les capteurs de pression 71, 74 mesurent une différence de pressions entre l'entrée et la sortie du pot catalytique 45 supérieure à une valeur seuil prédéterminée (ce qui signifie que le filtre à particules 47 est sensiblement encrassé), les moyens de pilotage 75 du moteur lancent une étape de régénération du filtre à particules 47.

[0057] Dans ce but, l'injecteur de carburant 53 projette, par intervalles ou en continu, un jet de carburant 54 qui vient impacter les ailettes 101, 102, 103, 104 du dispositif d'homogénéisation 100.

[0058] Une partie du carburant impacté rebondit contre les ailettes et s'évapore directement dans les gaz brûlés, tandis que l'autre partie s'écoule le long des ailettes 101, 102, 103, 104 chaudes et s'évapore à son tour avant d'entrer dans le pot catalytique 45. Le carburant est ainsi rapidement et correctement homogénéisé aux gaz brûlés lorsqu'il entre dans le pot.

[0059] Le mélange de gaz brûlés et de carburant est fortement chargé de monoxyde de carbone CO et d'hydrocarbures HC. Ces deux composants sont alors oxy-

dés de manière très exothermique au sein du catalyseur d'oxydation 46, ce qui élève fortement la température du mélange.

[0060] Les moyens de pilotage 75 régulent simultanément et en temps réel le débit de carburant injecté dans la conduite d'échappement 43 en fonction des températures des gaz brûlés mesurées par les capteurs de température 72, 73 et en fonction du régime du moteur. Le débit de carburant est régulé de manière que la température des gaz brûlés entrant dans le filtre à particules 47 reste constamment comprise entre 570 et 650 °C.

[0061] Lorsque les capteurs de pression 71, 74 mesurent une différence de pressions entre l'entrée et la sortie du pot catalytique 45 inférieure à une autre valeur seuil prédéterminée (ce qui signifie que le filtre à particules 47 est suffisamment régénéré), les moyens de pilotage 75 du moteur commandent l'arrêt des injections de carburant dans la conduite d'échappement 43. Le moteur à combustion interne 10 entre alors à nouveau dans une phase de fonctionnement normal.

Revendications

1. Ligne d'échappement (40) d'un moteur à combustion interne (10) comportant une conduite d'échappement (43) de gaz brûlés et au moins un injecteur de carburant (53) débouchant dans ladite conduite d'échappement (43), **caractérisée en ce qu'elle** comporte une pluralité d'aillettes (101, 102, 103, 104) planes disposées dans la conduite d'échappement (43) pour qu'une des faces de chaque ailette (101, 102, 103, 104) reçoive une partie d'un jet de carburant (54) issu dudit injecteur de carburant (53).
2. Ligne d'échappement (40) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** les ailettes (101, 102, 103, 104) sont parallèles entre elles.
3. Ligne d'échappement (40) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** les ailettes (101, 102, 103, 104) s'étendent chacune dans un plan général qui est sensiblement parallèle à la ligne moyenne (V) de la conduite d'échappement (43).
4. Ligne d'échappement (40) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les ailettes (101, 102, 103, 104) sont régulièrement espacées les unes des autres.
5. Ligne d'échappement (40) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le jet de carburant (54) est injecté suivant un axe central d'injection (W) incliné par rapport à la ligne moyenne (V) de la conduite d'échappement (43).
6. Ligne d'échappement (40) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les

aillettes (101, 102, 103, 104) possèdent des bords d'attaque (101 A, 102A, 103A, 104A) qui s'étendent tous dans un même plan d'attaque (P) incliné par rapport à la ligne moyenne (V) de la conduite d'échappement (43).

7. Ligne d'échappement (40) selon les deux revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le plan d'attaque (P) et l'axe central d'injection (W) sont séparés angulairement d'un angle (A) compris entre 10 et 40 degrés.
8. Ligne d'échappement (40) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens de maintien des ailettes (101, 102, 103, 104) constitués par des plaques-support (105, 106) qui s'étendent transversalement auxdites ailettes (101, 102, 103, 104), dans des plans sensiblement parallèles à la ligne moyenne (V) de la conduite d'échappement (43).
9. Ligne d'échappement (40) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** lesdites ailettes (101, 102, 103, 104) et les plaques-support (105, 106) comportent des rainures (107, 108) adaptées à s'insérer les unes dans les autres pour l'assemblage par emboîtement desdites ailettes (101, 102, 103, 104) et desdites plaques-support (105, 106).
10. Ligne d'échappement (40) selon l'une des deux revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une bague de maintien (110) qui assure l'assemblage des ailettes (101, 102, 103, 104) avec les plaques-support (105, 106) et qui est sertie dans la conduite d'échappement (43).
11. Ligne d'échappement (40) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, en aval desdites ailettes (101, 102, 103, 104) et de l'injecteur de carburant (53) par référence au sens d'écoulement des gaz brûlés, un catalyseur d'oxydation (46) suivi d'un filtre à particules (47).

Claims

1. Exhaust line (40) of an internal combustion engine (10) comprising an exhaust pipe (43) for burnt gases and at least one fuel injector (53) terminating in the said exhaust pipe (43), **characterized in that** it comprises a plurality of planar fins (101, 102, 103, 104) arranged in the exhaust pipe (43) so that one of the faces of each fin (101, 102, 103, 104) receives part of a fuel jet (54) issuing from the said fuel injector (53).
2. Exhaust line (40) according to the preceding claim, **characterized in that** the fins (101, 102, 103, 104)

are parallel to one another.

3. Exhaust line (40) according to the preceding claim, **characterized in that** the fins (101, 102, 103, 104) each extend in a general plane which is substantially parallel to the median line (V) of the exhaust pipe (43). 5
4. Exhaust line (40) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fins (101, 102, 103, 104) are uniformly spaced from one another. 10
5. Exhaust line (40) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fuel jet (54) is injected along a central injection axis (W) inclined to the median line (V) of the exhaust pipe (43). 15
6. Exhaust line (40) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fins (101, 102, 103, 104) have leading edges (101A, 102A, 103A, 104A) which all extend in the same leading plane (P) inclined to the median line (V) of the exhaust pipe (43). 20
7. Exhaust line (40) according to the two preceding claims, **characterized in that** the leading plane (P) and the central injection axis (W) are angularly spaced by an angle (A) of between 10 and 40 degrees. 25
8. Exhaust line (40) according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises means for holding the fins (101, 102, 103, 104) consisting of support plates (105, 106) which extend transversally to the said fins (101, 102, 103, 104) in planes that are substantially parallel to the median line (V) of the exhaust pipe (43). 30
9. Exhaust line (40) according to the preceding claim, **characterized in that** the said fins (101, 102, 103, 104) and the support plates (105, 106) comprise grooves (107, 108) adapted for being inserted into one another for the socketed assembly of the said fins (101, 102, 103, 104) and the said support plates (105, 106). 35
10. Exhaust line (40) according to one of the two preceding claims, **characterized in that** it comprises a holding ring (110) for joining the fins (101, 102, 103, 104) to the support plates (105, 106) and which is swaged in the exhaust pipe (43). 40
11. Exhaust line (40) according to one of the preceding claims, **characterized in that**, downstream of the said fins (101, 102, 103, 104) and of the fuel injector (53), with regard to the burnt gas flow direction, it comprises an oxidation catalyst (46) followed by a particulate filter (47). 45

Patentansprüche

1. Auslassleitung (40) eines Verbrennungsmotors (10) mit einem Auslasskanal (43) für Abgase und mindestens einer Kraftstoff-Einspritzdüse (53), die in dem Auslasskanal (43) mündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mehrere ebene Lamellen (101, 102, 103, 104) aufweist, die in dem Auslasskanal (43) angeordnet sind, damit eine der Flächen jeder Lamelle (101, 102, 103, 104) einen Teil eines von der Kraftstoff-Einspritzdüse (53) abgegebenen Kraftstoffstrahls empfängt. 5
2. Auslassleitung (40) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (101, 102, 103, 104) parallel zueinander verlaufen. 10
3. Auslassleitung (40) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Lamellen (101, 102, 103, 104) jeweils in einer allgemeinen Ebene erstrecken, die im Wesentlichen parallel zu der Mittellinie (V) des Auslasskanals (43) verläuft. 15
4. Auslassleitung (40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (101, 102, 103, 104) gleichmäßig voneinander beabstandet sind. 20
5. Auslassleitung (40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffstrahl (54) entlang einer mittleren Einspritzachse (W), die bezüglich der Mittellinie (V) des Auslasskanals (43) geneigt ist, eingespritzt wird. 25
6. Auslassleitung (40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (101, 102, 103, 104) Eintrittskanten (101A, 102A, 103A, 104A) aufweisen, die sich alle in der gleichen Eintrittsebene (P) erstrecken, welche bezüglich der Mittellinie (V) des Auslasskanals (43) geneigt ist. 30
7. Auslassleitung (40) nach den beiden vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsebene (P) und die mittlere Einspritzachse (W) winkelförmig um einen Winkel (A) zwischen 10 und 40 Grad getrennt sind. 35
8. Auslassleitung (40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zum Halten der Lamellen (101, 102, 103, 104) aufweist, die durch Stützplatten (105, 106) gebildet werden, welche sich in im Wesentlichen parallel zu der Mittellinie (V) des Auslasskanals (43) verlaufenden Ebenen quer zu den Lamellen (101, 102, 103, 104) erstrecken. 40

9. Auslassleitung (40) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (101, 102, 103, 104) und die Stützplatten (105, 106) Nuten (107, 108) aufweisen, die dazu ausgeführt sind, ineinander eingeführt zu werden, um die Lamellen (101, 102, 103, 104) und die Stützplatten (105, 106) durch Ineinanderschieben zusammenzufügen. 5
10. Auslassleitung (40) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Haltering (110) aufweist, der das Zusammenfügen der Lamellen (101, 102, 103, 104) und der Stützplatten (105, 106) gewährleistet und der in den Auslasskanal (43) gequetscht wird. 10 15
11. Auslassleitung (40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie stromabwärts der Lamellen (101, 102, 103, 104) und der Kraftstoff-Einspritzdüse (53) bezüglich der Abgasströmungsrichtung einen Oxidationskatalysator (46) mit nachfolgendem Partikelfilter (47) aufweist. 20

25

30

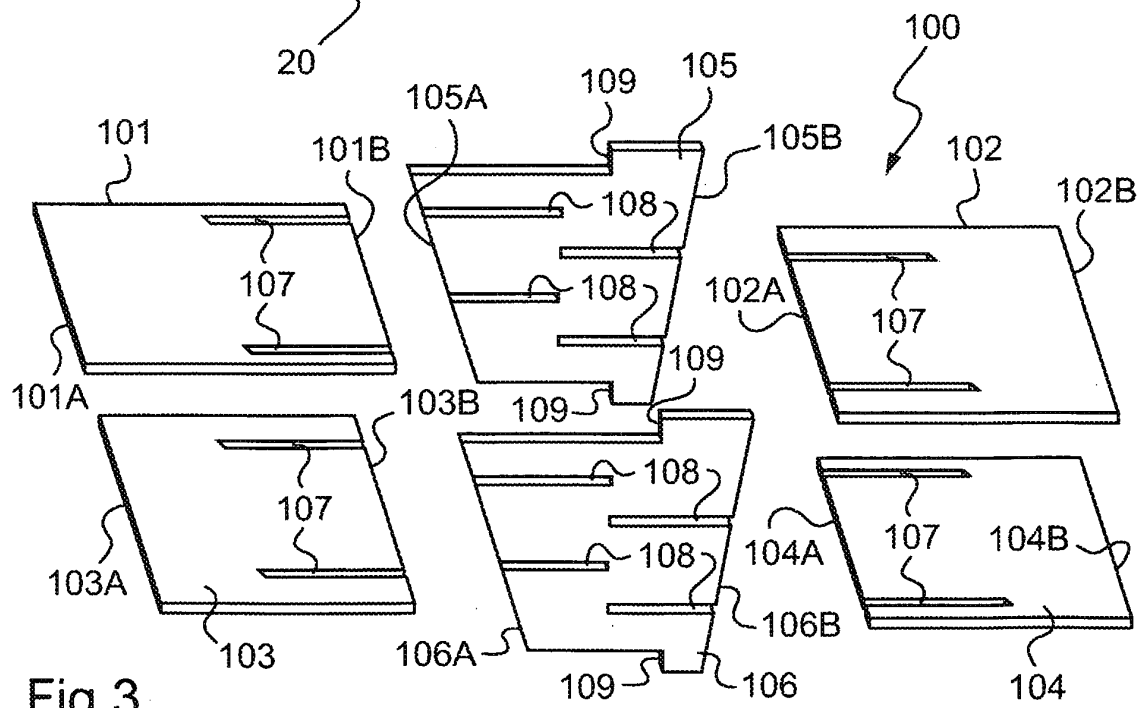
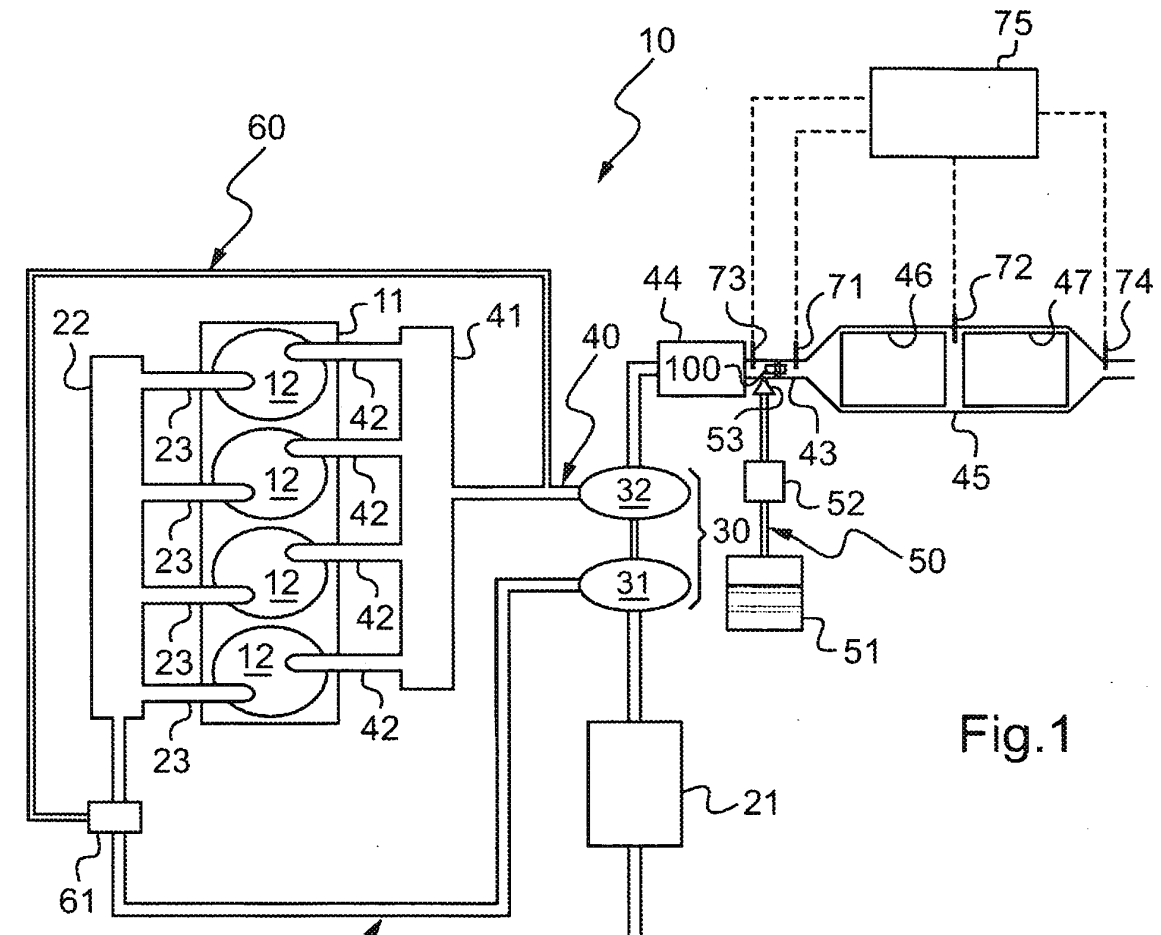
35

40

45

50

55



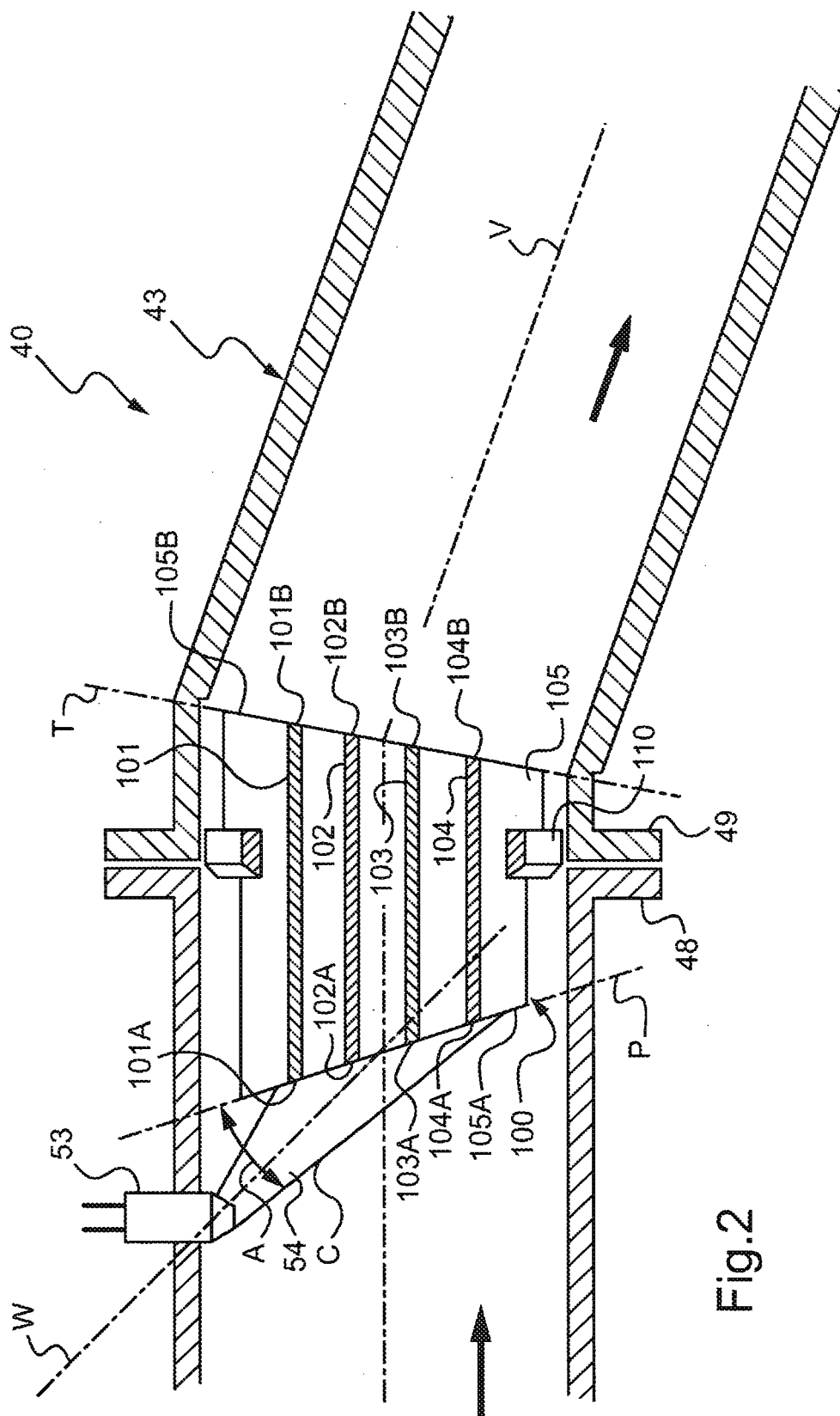


Fig. 2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 61164017 B [0010]
- JP 09317440 B [0011]
- US 6539708 B [0011]