

(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
7 mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/056719 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F01N 3/22 (2006.01) **F01N 7/08** (2006.01)
F01N 3/30 (2006.01)

DE LAGENESTE, Laurent [FR/FR]; 47 rue Marie Curie,
F-27780 Garennes sur Eure (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/051875

(74) Mandataire : **MENES, Catherine**; PSA PEUGEOT CIT-
ROËN, Services Brevets (LG081), 18, rue des Fauvelles,
F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(22) Date de dépôt international :
17 octobre 2008 (17.10.2008)

(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,
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, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0758735 31 octobre 2007 (31.10.2007) FR

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

(72) Inventeur; et

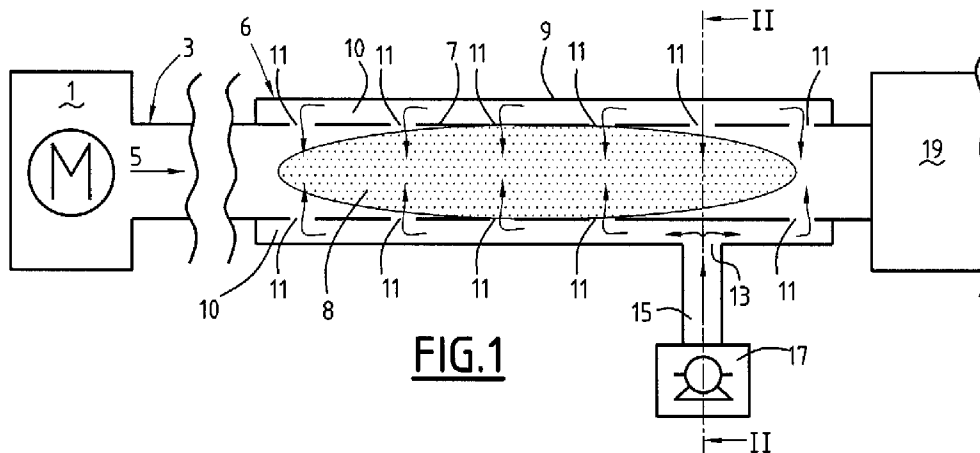
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DUCHAMP**

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR INJECTING AIR INTO AN EXHAUST LINE

(54) Titre : DISPOSITIF D'INJECTION D'AIR DANS UNE LIGNE D'ÉCHAPPEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a device for injecting air into an exhaust line comprising a pipe (3) through which the residue (5) of the combustion of fuel in an internal combustion engine (1) is exhausted, the said device comprising means of conveying air into the said pipe. The device according to the invention is notable in that it comprises a combination of means (10) for distributing the conveyed air around a zone (8) internal to the pipe (3) and through which the combustion residue passes, and means (11) for injecting the air, after distribution, in the zone (8), through at least two openings (11) that are spaced along the length of the pipe.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif d'injection d'air dans une ligne d'échappement comportant un conduit (3) d'échappement des résidus (5) de la combustion de carburant dans un moteur à combustion interne (1), ledit dispositif comportant des moyens d'amenée d'air dans ledit conduit. Le dispositif selon l'invention est remarquable en ce qu'il comporte en combinaison des moyens (10) pour répartir l'air amené autour d'une zone (8) interne au conduit (3) traversée par les résidus de combustion et des moyens (11) pour injecter l'air, après répartition, dans la zone (8), à travers au moins deux ouvertures (11) espacées suivant la longueur du conduit.



WO 2009/056719 A2



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

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

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

Dispositif d'injection d'air dans une ligne d'échappement

La présente invention revendique la priorité de la demande française 0758735 déposée le 31 octobre 2007 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

5 La présente invention concerne un dispositif d'injection d'air dans une ligne d'échappement comportant un conduit pour l'échappement des résidus de combustion de carburant dans un moteur à combustion interne, le dispositif comportant des moyens d'amenée d'air dans le conduit.

L'apport d'air dans le conduit d'échappement, associé à un enrichissement de la combustion, provoque une réaction d'oxydation (appelée encore
10 «réaction de post-oxydation») des résidus de combustion. Cette réaction assure une élévation de température dans le conduit, ce qui favorise la transformation d'une partie des résidus de combustion dans un catalyseur, permettant ainsi de réduire la quantité de résidus polluants rejetés dans l'atmosphère.

15 Les moyens d'amenée d'air dans le conduit comportent classiquement une pompe à air reliée à un tube qui amène l'air jusqu'à une ouverture ménagée dans le conduit.

De tels moyens présentent toutefois les inconvénients suivants.

Le débit du flux d'air amené dans le conduit doit être calculé de façon
20 précise. Il doit être suffisant pour que le flux d'air ne soit pas arrêté par le flux de gaz d'échappement circulant dans le conduit et pour permettre une réaction de post-oxydation des résidus de combustion, apte à générer une augmentation de température. Le débit du flux d'air ne doit toutefois pas être trop important, un débit trop important pouvant refroidir les gaz d'échappement. Par ailleurs, la position de l'entrée par laquelle le flux d'air est introduit dans le
25 conduit est fixe et ne peut donc pas être modifiée. Enfin, la zone de mélange entre l'air et les résidus de combustion est relativement restreinte et indéfinie, la zone de mélange étant fonction de la turbulence des gaz d'échappement circulant dans le conduit.

30 Le dispositif selon l'invention permet de pallier ces inconvénients.

L'invention concerne un dispositif du type précité, qui est remarquable en ce qu'il comporte en combinaison des moyens pour répartir l'air amené autour d'une zone du conduit traversée par les résidus de combustion, et des

moyens pour injecter l'air, après répartition, dans ladite zone à travers au moins deux ouvertures espacées suivant la longueur du conduit.

La combinaison des moyens de répartition d'air et des moyens d'injection de l'air réparti permet de définir une plus grande zone de mélange
5 entre l'air et les résidus de combustion que ne l'autorisent les dispositifs connus. Cette combinaison permet en outre de conserver un débit d'air suffisamment faible pour ne pas refroidir les gaz d'échappement, ce qui aboutirait au résultat contraire de celui recherché.

Suivant des modes de réalisation du dispositif selon l'invention, ce dernier
10 peut également comporter les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- les moyens pour injecter l'air réparti comportent au moins deux ouvertures réalisées en des points de la zone espacés angulairement ;
- les ouvertures sont réparties suivant au moins une couronne
15 d'ouverture ;
- les ouvertures sont réparties sensiblement uniformément sur toute la surface de la zone ;
- les ouvertures sont sensiblement identiques ;
- les moyens pour répartir l'air comportent une chambre de répartition
20 qui est délimitée entre la paroi du conduit et une cloison disposée autour du conduit ;
- la cloison est un cylindre coaxial au conduit d'échappement ;
- la paroi du conduit présente une partie pleine convexe disposée en regard d'une ouverture ménagée dans la cloison par laquelle l'air est amené
25 dans la chambre ;
- la cloison et le conduit constituent une portion de la ligne d'échappement, la portion étant disposée en amont d'un catalyseur.

L'invention vise enfin un véhicule comportant un dispositif d'injection d'air dans une ligne d'échappement tel que défini ci-dessus.

30 D'autres avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture d'un mode de réalisation qui va maintenant être présenté en faisant référence aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue de coupe représentant schématiquement un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention ;
- et la figure 2 est une vue de coupe suivant le plan II-II du dispositif représenté sur la figure 1.

5 Sur la figure 1, un moteur à combustion interne 1 est illustré de manière schématique. Les divers éléments que comporte le moteur 1 n'ont volontairement pas été représentés de manière à simplifier la lecture de la figure.

Le moteur 1 comporte, de manière en soi classique, une chambre de combustion qui est alimentée en carburant et en air.

10 La combustion du carburant dans la chambre produit des résidus de combustion, tels que des gaz et des particules solides, qui sont recueillis dans un collecteur d'échappement (non représenté) et qui sont évacués en aval du moteur dans un conduit d'échappement 3 relié au collecteur.

Les résidus de combustion évacués sont représentés schématiquement
15 par la flèche 5 sur la figure 1.

Le conduit d'échappement 3 comporte une portion 6 constituée de deux cylindres concentriques 7 et 9.

Le cylindre 9 présente un diamètre supérieur au cylindre 7 et constitue ainsi une cloison disposée autour du cylindre 7.

20 Le cylindre 9 constitue une partie de la paroi du conduit 3.

La cloison 9 délimite une zone 8 dans le conduit 3 dans laquelle se produit une réaction de post-oxydation des résidus de combustion 5, en contact avec de l'air, qui permet d'augmenter la température au sein du conduit d'échappement 3.

25 L'espace situé entre la paroi 7 du conduit et la cloison 9 disposée autour du conduit constitue une chambre de répartition 10.

La chambre 10 entoure complètement la zone de réaction de post-oxydation 8 et assure la répartition d'air autour de cette zone.

La paroi 7 présente des ouvertures traversantes 11 qui sont ménagées
30 sensiblement uniformément sur toute sa surface comme le montrent les figures 1 et 2. Plus précisément, les ouvertures 11 sont réparties en couronnes circulaires (figure 2) disposées à intervalles réguliers le long de la zone 8.

Les ouvertures traversantes 11 sont toutes identiques.

Les ouvertures 11 autorisent l'air réparti dans la chambre 10 à pénétrer dans la zone de réaction 8 du conduit d'échappement 3.

La présence de plusieurs ouvertures 11 permet de limiter le débit d'air introduit dans la zone de réaction du conduit 3.

5 En effet, un flux d'air initial amené jusqu'au conduit 3 est divisé en autant de flux secondaires d'air que d'ouvertures traversantes 11, chacun des flux secondaires présentant un débit moins important que le débit du flux d'air initial.

10 Le débit du flux d'air initial est également ralenti dans la chambre de répartition 10.

Pour amener le flux d'air initial jusque dans la chambre 10, le cylindre 9 présente un orifice 13 communiquant avec une extrémité d'un tube 15, l'autre extrémité du tube 15 étant raccordée à une pompe à air 17.

15 Ainsi, le tube 15 permet d'amener l'air fourni par la pompe jusque dans la chambre 10.

L'orifice 13 peut être réalisé n'importe où dans la cloison 9 du conduit 3, pourvu que l'air soit introduit dans la chambre de répartition 10.

Il est ainsi possible de réaliser l'orifice 13 d'entrée d'air à distance de la culasse du moteur.

20 Pour permettre la répartition de l'air dans la chambre 10, la paroi 7 du conduit présente, au regard de l'orifice 13 ménagé dans la cloison 9 du conduit 3, une paroi pleine convexe 21 formant déflecteur. Ceci est obtenu par le fait que la paroi 7 ne présente aucune ouverture en regard de l'orifice 13 par lequel l'air est introduit.

25 La paroi convexe formant déflecteur permet d'orienter l'air injecté dans la chambre 10 suivant des directions différentes de celle suivant laquelle l'air est introduit.

Un catalyseur 19 est disposé à la sortie du conduit 3.

30 Le catalyseur 19 a pour fonction de transformer une partie des particules solides résiduelles de la combustion qui sont évacuées par le conduit d'échappement 3. Cette transformation est optimale quand une énergie thermique lui est fournie.

L'augmentation de température dans le conduit, issue de la réaction de post-oxydation qui se produit dans la zone 8 et qui est transmise au catalyseur 19, favorise ainsi la transformation des particules solides résiduelles.

On va maintenant décrire un mode de fonctionnement du dispositif.

5 Les résidus de combustion 5 sont évacués dans le conduit d'échappement 3.

Parallèlement, de l'air est introduit dans la chambre de répartition 10, grâce à la pompe 17 et au tube 15.

10 Cet air vient occuper tout l'espace disponible et pénètre dans la zone 8 en traversant les ouvertures 11 de la paroi 7.

L'air est alors injecté dans la zone de réaction 8 du conduit 3 en traversant les ouvertures 11.

Le contact de l'air avec les résidus de combustion génère une réaction d'oxydation qui dégage une énergie thermique.

15 L'énergie thermique est transmise au catalyseur 19 dans lequel pénètrent les résidus de combustion 5.

Ces derniers sont alors transformés au moins partiellement par réaction chimique dans le catalyseur 19 de manière connue en soi.

20 On comprend clairement de la description qui précède comment l'invention permet d'augmenter la chaleur dans le conduit à partir d'un mode de réalisation simple à mettre en œuvre.

Il devra toutefois être compris que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être présenté.

25 Par exemple, les ouvertures traversantes 11 pourraient présenter des formes et des tailles différentes, et être réparties différemment le long de la zone 8.

REVENDICATIONS

1- Dispositif d'injection d'air dans une ligne d'échappement comportant un conduit (3) pour l'échappement des résidus (5) de combustion de carburant dans un moteur à combustion interne (1), ledit dispositif comportant des
5 moyens d'amenée d'air dans ledit conduit,

caractérisé en ce que ledit dispositif comporte en combinaison des moyens (10) pour répartir l'air amené autour d'une zone (8) du conduit (3) traversée par les résidus de combustion, et des moyens pour injecter l'air, après répartition, dans la zone (8), à travers au moins deux ouvertures (11) espa-
10 cées suivant la longueur du conduit.

2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour injecter l'air réparti comportent au moins deux ouvertures (11) réalisées en des points de ladite zone (8) espacés angulairement.

3- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites ou-
15 vertures (11) sont réparties suivant au moins une couronne d'ouvertures.

4- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les ouvertures (11) sont réparties sensiblement uniformément sur toute la surface de ladite zone (8).

5- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractéri-
20 sé en ce que les ouvertures (11) sont sensiblement identiques.

6- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens pour répartir l'air comportent une chambre de répartition (10) qui est délimitée entre une paroi (7) du conduit et une cloison (9) disposée autour du conduit (3).

25 7- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la cloison (9) est un cylindre coaxial au conduit d'échappement (3).

8- Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la paroi (7) du conduit présente une partie pleine convexe (21) disposée en regard d'une ouverture (13) ménagée dans la cloison (9) par laquelle l'air est amené
30 dans ladite chambre (10).

9- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la cloison (9) et le conduit (3) constituent une portion (6) de ladite ligne d'échappement, la portion (6) étant disposée en amont d'un catalyseur.

10- Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'injection d'air dans une ligne d'échappement suivant l'une quelconque des revendications précédentes.

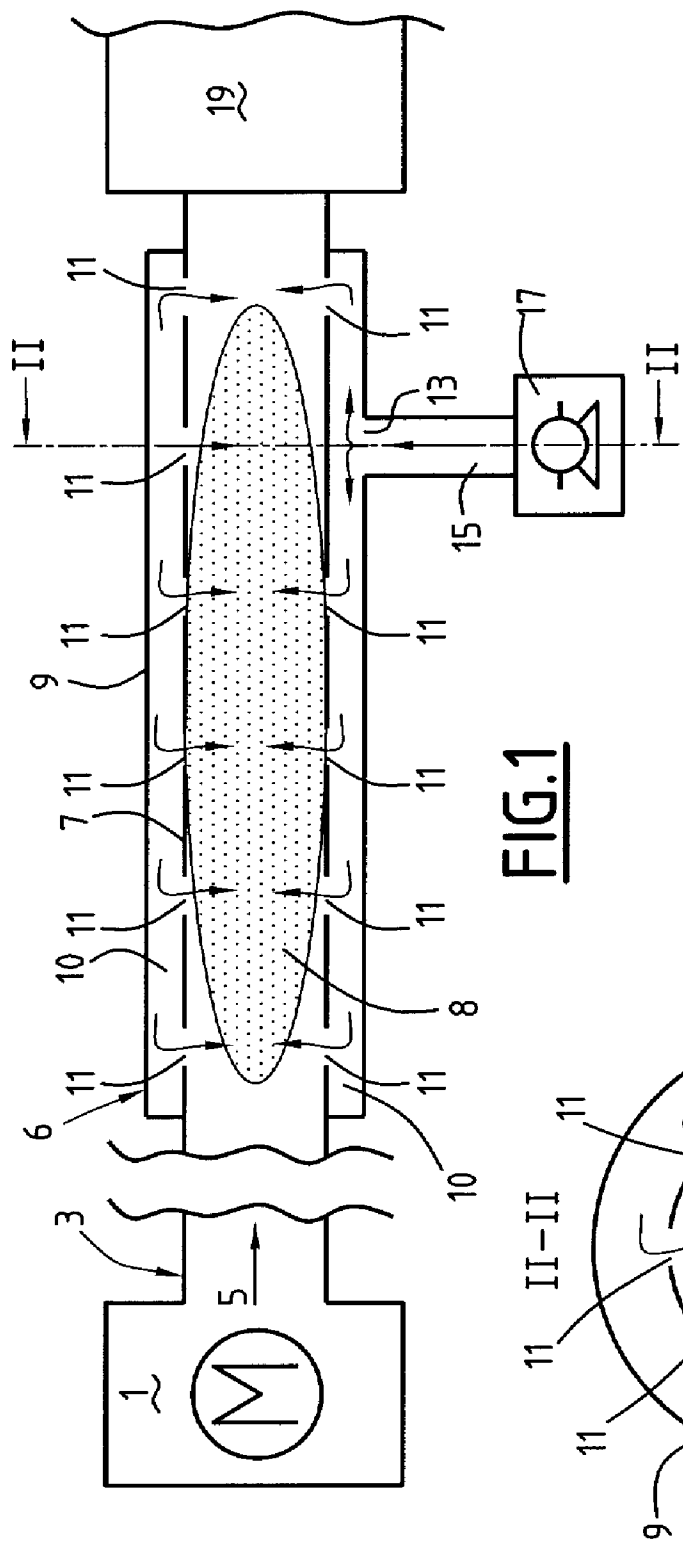


FIG.1

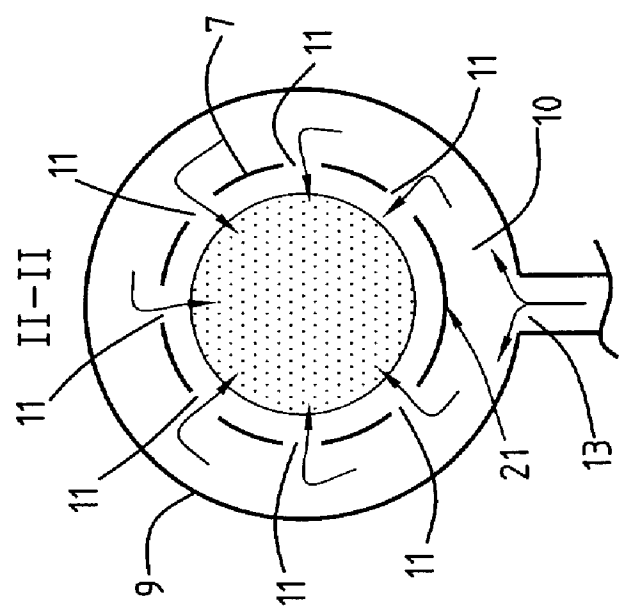


FIG.2