

(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 février 2007 (01.02.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/012778 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F02B 47/10 (2006.01) **F02D 41/00** (2006.01)
F02D 41/10 (2006.01)

(74) Mandataire : **RENAULT S.A.S. Renault Technocentre;**
Sce 00267 TCR GRA 2 36, 1, Avenue du Golf, F-78288
Guyancourt (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050739

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international : 20 juillet 2006 (20.07.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0508106 29 juillet 2005 (29.07.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RENAULT s.a.s** [FR/FR]; 13-15 Quai Alphonse Le Gallo, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

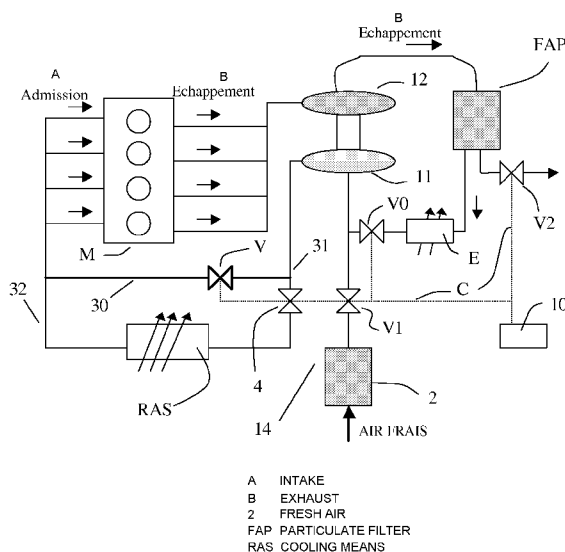
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **ROLLET, Bernard** [FR/FR]; 11, Allée Charles Péguy, F-91220 Le Plessis Pate (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLED RECYCLING OF BURNT GASES IN A LOW PRESSURE EGR CIRCUIT, FOR FAST FRESH AIR INTAKE INTO AN ENGINE

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE RECIRCULATION CONTROLEE DES GAZ BRULES DANS UN CIRCUIT A EGR BASSE PRESSION, PERMETTANT UNE ADMISSION RAPIDE D'AIR FRAIS DANS UN MOTEUR



(57) Abstract: The invention concerns a device for controlled recycling of EGR gases enabling a low pressure EGR circuit to be used while enabling fresh air intake to be accelerated during acceleration phases. Control means (C) capable of being activated by a computer (10) ensure that the valves (4, V) are oppositely opened and closed to convey: along a first path, the gases with EGR recycling into charge air cooling means (RAS) prior to their intake, and along a second bypass path, fresh air supplied by the supercharger (11), without passing through the cooling means (RAS). The control means (C) are in particular designed to activate the opening/closing of the EGR valve (V0) and the opening/closing of the valve (V) arranged on the bypass pipe (30).

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/012778 A2



RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Le dispositif de recirculation contrôlée des gaz d'EGR permet l'utilisation d'un circuit avec EGR basse pression tout en permettant d'accélérer l'apport d'air frais lors de phases d'accélération. Des moyens de commande (C) activables par un calculateur (10) assurent l'ouverture et la fermeture de vannes (4, V) en opposition pour permettre d'acheminer : - selon une première voie, les gaz avec recirculation d'EGR dans des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) avant leur admission, et - selon une seconde voie de dérivation, de l'air frais fourni par le compresseur de suralimentation (11), sans passer par les moyens de refroidissement (RAS). Les moyens de commande (C) sont notamment agencés pour activer d'une part l'ouverture/fermeture de la vanne d'EGR (V0), et d'autre part l'ouverture/fermeture de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) de dérivation.

Procédé et dispositif de recirculation contrôlée des gaz brûlés dans un circuit à EGR basse pression, permettant une admission rapide d'air frais dans un moteur

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne, dans le domaine des moteurs à combustion interne, des systèmes externes de contrôle de la combustion utilisant une recirculation des gaz brûlés EGR (Exhaust Gas Recirculation). L'invention concerne plus particulièrement un procédé et un dispositif de recirculation contrôlée des gaz brûlés dans un circuit avec recirculation (EGR) basse pression, facilitant l'admission d'air frais dans le moteur.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

De manière connue, le principe de la recirculation de gaz brûlés (EGR) réside dans l'introduction d'une quantité donnée de gaz d'échappement en remplacement d'une partie de l'air frais à l'admission des moteurs Diesel ou essence. Les systèmes d'EGR externes utilisent pour cela une vanne qui prélève une partie des gaz d'échappement pour les réintroduire à l'admission. Ce principe permet de limiter les émissions NOx (d'autant plus que la fraction de gaz recyclés est grande) mais réduit les performances du moteur.

Pour ce type de solution, il faut distinguer deux voies : la recirculation à haute pression et la recirculation à basse pression. Tandis que la recirculation à haute pression (moteurs suralimentés) consiste à prélever des gaz en amont de la turbine pour les réinjecter en aval du compresseur, la recirculation à basse pression consiste au contraire à prélever des gaz après la turbine pour les réinjecter avant le compresseur d'air de suralimentation (les gaz peuvent parfois aussi être réinjectés en amont du refroidisseur d'air de suralimentation qui suit le compresseur). La recirculation à basse pression présente donc l'inconvénient, par rapport la recirculation à haute pression, de requérir un circuit plus long. Cette voie nécessite également la mise en place d'un filtre à particules en amont du prélèvement, pour éviter une usure

prématurée du compresseur et assurer un recyclage de gaz exempts de particules.

Actuellement, dans le cas du circuit avec EGR basse pression, la réactivité est moins grande que celle d'un système haute pression en raison de la longueur du circuit. En effet, un inconvénient majeur des systèmes connus utilisant un circuit avec EGR basse pression est que le volume d'air et de gaz brûlés d'EGR à consommer par le moteur avant de disposer d'air frais est conséquent et ralentit la montée en charge du moteur. Ceci entraîne une limitation préjudiciable de la quantité de carburant injectable vu que la quantité d'oxygène dans les gaz admis au début de l'accélération est réduite par la présence des gaz d'EGR.

Même en coupant la recirculation EGR pour n'admettre plus que de l'air pur favorable au rendement et à l'accroissement de la charge moteur (introduction plus importante d'oxygène permettant d'injecter plus avec iso-richesse), par exemple lors de transitoires de charge moteur importants - accélération franche depuis un point stabilisé en zone d'utilisation de l'EGR -, la réactivité reste limitée. En effet, le volume à consommer par le moteur avant de disposer d'air frais est si important que la montée en charge du moteur est ralentie.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

La présente invention a donc pour objet de pallier un ou plusieurs des inconvénients de l'art antérieur en proposant, dans un circuit avec EGR basse pression, un procédé de recirculation contrôlée des gaz d'EGR qui facilite l'admission d'air frais dans le moteur.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de recirculation contrôlée de gaz d'EGR, mis en œuvre par l'intermédiaire d'un moyen calculateur et utilisant un dispositif de recirculation du type à basse pression relié à des moyens d'admission d'air frais vers un compresseur de suralimentation d'un moteur à combustion interne, d'un filtre à particules positionné en aval d'une turbine libérant des gaz d'échappement, d'une vanne de recirculation de gaz brûlés dite vanne d'EGR disposée en aval du filtre, et de moyens de

refroidissement d'air de suralimentation comprenant une entrée reliée par au moins une première conduite à une sortie du compresseur de suralimentation et comprenant une sortie reliée par au moins une seconde conduite à un moteur à combustion interne, caractérisé en qu'une étape d'identification d'une accélération au-delà d'un seuil d'accélération prédéterminé ou d'une demande de couple du moteur supérieur à un seuil de couple prédéterminé est réalisée par le moyen calculateur associé à des capteurs, le procédé comportant ensuite en cas de dépassement d'un desdits seuils les étapes suivantes, commandées par le moyen calculateur :

- une étape de fermeture de la vanne d'EGR ; et
- une étape d'ouverture d'une vanne disposée sur une conduite d'alimentation rapide du moteur reliant directement ladite première conduite à ladite seconde conduite.

Ainsi, le procédé selon l'invention permet d'améliorer la réactivité d'un système d'EGR externe avec recirculation à basse pression, en utilisant une voie d'admission plus directe, entre la vanne d'EGR et les soupapes d'admission du moteur. Cette voie peut être actionnée dans les moments d'accélération, pour éviter qu'un volume d'air et d'EGR trop important se trouve dans le circuit d'admission.

Selon une autre particularité, le moyen calculateur déclenche avec l'étape de fermeture de la vanne d'EGR une étape d'ouverture d'un volet de contre pression situé en aval du filtre pour limiter une contre pression générée par les gaz d'échappement issus de la turbine.

Selon une autre particularité, une étape de fermeture progressive de la vanne disposée sur la conduite d'alimentation rapide est commandée par le moyen calculateur, après ladite étape d'ouverture de cette vanne, pour permettre de vidanger les moyens de refroidissement d'air de suralimentation avec de l'air frais.

Selon une autre particularité, une étape de fermeture totale ou partielle d'une vanne disposée sur la première conduite en amont de l'entrée des moyens de refroidissement d'air de suralimentation est commandée par

le moyen calculateur au même moment que l'étape d'ouverture de la vanne disposée sur la conduite d'alimentation rapide du moteur.

Selon une autre particularité, l'étape d'identification comprend une détection, par un capteur de variation, de la position d'une pédale d'accélération prévue dans un véhicule qui incorpore le moyen calculateur, le moteur et ledit dispositif de recirculation à EGR basse pression.

Selon une autre particularité, le procédé selon l'invention comprend une étape de régulation de l'ouverture et fermeture de la vanne de la conduite d'alimentation rapide, dans laquelle le moyen de calcul utilise des données collectées par au moins un organe analyseur de gaz en amont et/ou en aval du moteur pour initier des commandes régulant l'ouverture et la fermeture de ladite vanne.

Ainsi, il est permis avantageusement de réguler au mieux l'ensemble de la phase de fonctionnement avec alimentation rapide du moteur en air frais, afin de limiter la production de polluants tels que, oxyde d'azote ou fumées, et permettre de maximiser la quantité injectable pour rester au maximum de richesse admissible, et donc le couple disponible.

Selon une autre particularité, les deux vannes permettant l'une l'alimentation rapide du moteur, l'autre une circulation dans les moyens de refroidissement d'air de suralimentation, sont remplacées par une vanne à trois voies de type pilotable qui est commandée par le moyen calculateur.

Un objectif supplémentaire de l'invention est de proposer un dispositif de recirculation contrôlée des gaz d'EGR, dans un circuit avec EGR basse pression, qui permet d'améliorer la réactivité lors des phases d'accélération et de franche montée en charge du moteur.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif de recirculation contrôlée des gaz brûlés (EGR) dans un circuit avec recirculation EGR basse pression, comportant des moyens de commande activables par un moyen calculateur, des moyens d'admission d'air frais vers un compresseur de suralimentation, un filtre à particules positionné en aval d'une turbine, une vanne de recirculation de gaz brûlés dite vanne d'EGR disposée en aval du filtre pour contrôler le débit d'EGR, et des moyens de refroidissement d'air de

suralimentation comprenant une entrée reliée par au moins une première conduite à une sortie du compresseur de suralimentation et comprenant une sortie reliée par au moins une seconde conduite à un moteur à combustion interne, caractérisé en qu'il comporte une conduite d'alimentation rapide du moteur dotée d'une vanne et reliant directement ladite première conduite à ladite seconde conduite, les moyens de commande étant agencés pour activer d'une part l'ouverture et la fermeture de la vanne d'EGR, et d'autre part l'ouverture et la fermeture de la vanne disposée sur la conduite d'alimentation rapide du moteur.

Selon une autre particularité, le filtre à particules comporte une première sortie reliée à la vanne d'EGR par un conduit sur lequel est implanté un système refroidisseur d'EGR et une seconde sortie d'échappement vers un volet de contre pression prévu pour augmenter le cas échéant la contre-pression en amont de la vanne d'EGR et favoriser le débit d'EGR, les moyens de commande étant agencés pour activer l'ouverture et la fermeture du volet de contre pression.

Selon une autre particularité, la première conduite est dotée d'une vanne disposée entre l'entrée des moyens de refroidissement d'air de suralimentation, le compresseur et la conduite d'alimentation rapide du moteur, pour permettre en association avec la vanne de la conduite d'alimentation rapide, de shunter tout ou partie des gaz à destination des moyens de refroidissement d'air de suralimentation et ainsi alimenter directement le moteur par la conduite d'alimentation rapide.

Selon une autre particularité, le dispositif selon l'invention comporte au moins un organe analyseur de gaz disposé à l'admission ou à l'échappement du moteur pour fournir au moyen calculateur des données représentatives d'une richesse des gaz.

L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma fonctionnel illustrant un dispositif selon l'invention assurant une recirculation à basse pression des gaz d'EGR et permettant d'accélérer le cas échéant l'apport en air frais ;
- la figure 2 montre un logigramme illustrant des étapes du procédé selon l'invention.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION

L'invention propose un dispositif utilisant une recirculation EGR basse pression, doté avantageusement d'un filtre à particules (FAP). Les gaz d'EGR sont introduits en amont du compresseur d'air de suralimentation (11) et/ou en amont du refroidisseur d'air de suralimentation (RAS). La recirculation des gaz brûlés EGR (Exhaust Gaz Recirculation), dans un fonctionnement EGR basse pression, permet notamment de limiter les émissions des moteurs Diesel.

En référence à la figure 1, le dispositif selon l'invention assure une recirculation contrôlée des gaz d'EGR. Il dispose pour cela d'éléments classiques d'un circuit de recirculation à basse pression. Ainsi, le circuit de recirculation à basse pression comporte un filtre à particules (FAP) positionné après la turbine (12) libérant des gaz d'échappement, un conduit de sortie relié à ce filtre (FAP), sur lequel est implanté un système (E) refroidisseur appelé refroidisseur d'EGR ainsi qu'une vanne d'EGR afin de contrôler le débit de recirculation. Dans un mode de réalisation, le refroidissement des gaz d'EGR s'effectue par un échangeur air/eau, par exemple avec une utilisation de l'eau de refroidissement du moteur. Le système (E) refroidisseur d'EGR permet ainsi de réduire la température des gaz recyclés et d'accroître l'effet sur les oxydes d'azote NOx en limitant les pertes énergétiques.

Le dispositif est doté de moyens d'admission d'air frais (14) vers un compresseur de suralimentation (11). Ces moyens d'admission d'air frais (14) vers le compresseur (11) peuvent comporter un conduit d'admission muni d'un volet d'admission (V1) pour réguler le débit d'air frais. Cet air frais

est par exemple préalablement filtré à l'aide d'un boîtier filtre (2) ou moyen d'épuration analogue, comme illustré à la figure 1. Sur la ligne d'échappement en sortie du circuit, un volet de contre-pression (V2) est disposé en aval du filtre à particules (FAP) afin d'augmenter le cas échéant la contre-pression en amont du circuit d'EGR et favoriser le débit d'EGR. La vanne d'EGR (V0) est reliée au conduit d'admission en amont du compresseur (11). En aval du compresseur (11) sont disposés des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS), incluant par exemple un échangeur utilisant un fluide de refroidissement tel que l'air. Tout type de fluide adapté au refroidissement de gaz véhiculés dans une conduite par échange thermique peut être utilisé.

Comme illustré à la figure 1, les moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) comprennent une entrée reliée par au moins une première conduite (31) à la sortie du compresseur de suralimentation (11). Ces moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) disposent d'une sortie reliée par au moins une seconde conduite (32) à un moteur (M) à combustion interne. Le dispositif selon l'invention est doté d'une conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M) formant une voie d'accès en dérivation par rapport aux moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS). Ces derniers peuvent alors être shuntés par l'intermédiaire de 2 vannes (V, 4) montées en opposition, par utilisation de la conduite (30) d'alimentation rapide reliant l'amont à l'aval du RAS. Cette conduite (30) en parallèle des moyens de refroidissement (RAS) permet de shunter tout ou partie des gaz traversant normalement la zone de refroidissement, notamment en ouvrant et fermant respectivement les 2 vannes (V, respectivement 4) disposées sur la conduite (30) formant le shunt et en amont de ces moyens de refroidissement (RAS). Comme représenté à la figure 1, la vanne (4) équipant la première conduite (31) peut être montée entre l'entrée des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS), le compresseur (11), et la conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M).

Chacune des vannes (V0, V, V4) et/ ou volants (V1, V2) ou moyen de contrôle de débit analogues peut être commandée à l'aide de moyens de

commande (C) activables par un moyen calculateur (10). Dans un mode de réalisation de l'invention, le moyen calculateur (10) peut consister en un calculateur doté d'une unité de traitement CPU (Computer Processing Unit), recevant via des capteurs des données de température, pression, couple (vitesse de rotation) et autres paramètres d'estimation servant à initier des commandes. En référence à la figure 1, les moyens de commande (C) permettent d'activer d'une part l'ouverture et la fermeture de la vanne d'EGR (V0), et d'autre part l'ouverture et la fermeture de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M).

Lorsque le moteur fonctionne sur un point qui requiert une recirculation EGR, et qu'une forte accélération ou demande de couple supérieure est identifiée par le moyen calculateur (10) de gestion du moteur (M), le moyen calculateur (10) va identifier si la demande de couple fait sortir le moteur (M) de la zone d'utilisation d'EGR. L'identification découle par exemple d'une détection de variation de la position de la pédale d'accélération. Un capteur de variation ou capteur analogue peut fournir au moyen calculateur (10) un signal permettant cette détection. Si tel est le cas, le moyen calculateur (10) va alors ordonner :

- la fermeture de la vanne d'EGR (V0) pour arrêter l'introduction de gaz d'EGR ;
- l'ouverture du volet de contre pression (V2) échappement afin de limiter la contre pression nécessaire au fonctionnement de l'EGR si tel est le cas ;
- l'ouverture de la conduite (30) de dérivation des moyens de refroidissement (RAS) afin d'alimenter le plus rapidement possible le moteur (M) avec de l'air frais, sans devoir vidanger systématiquement le mélange air – gaz brûlés d'EGR présent dans les moyens de refroidissement (RAS) et les conduits amont/aval de ces moyens de refroidissement (RAS).

Dans la suite de l'accélération, le moyen calculateur (10) peut déclencher, via les moyens de commande (C) une fermeture progressive de la vanne (V) de la conduite (30) d'alimentation rapide au profit des moyens de refroidissement (RAS). Cette fermeture progressive va permettre de

vider les moyens de refroidissement (RAS) avec de l'air frais, mais de manière maîtrisée avec un apport d'air important. On comprend ainsi qu'un contrôle de l'ouverture/fermeture des vannes (V, 4) en opposition permet de maîtriser la composition du mélange admis. Le moteur (M) pourra alors bénéficier à nouveau de la densification (densification de l'air comburant) des gaz admis via un passage dans les moyens de refroidissement (RAS).

Le moyen calculateur (10) peut prendre en compte une temporisation avant de commencer à désactiver la conduite (30) d'alimentation rapide. Ainsi, quelques temps après le début de l'accélération, les moyens de refroidissement (RAS) d'air de suralimentation seront vidangés et utilisés pour favoriser un accroissement des performances du moteur (M).

Le dispositif selon l'invention est par exemple équipé d'au moins un organe analyseur de gaz, disposé à l'admission ou à l'échappement du moteur (M). Cet organe analyseur, pouvant être constitué d'un appareil analyseur de gaz classique, fournit au moyen calculateur (10) des données représentatives d'une richesse des gaz. Ainsi, un contrôle fin de la richesse à l'admission ou l'échappement peut être effectué pour réguler au mieux l'ensemble de la phase de fonctionnement avec la conduite (30) d'alimentation rapide, de façon à limiter la production de polluants tels que oxyde d'azote ou fumées. En outre, le moyen calculateur (10) peut utiliser ces paramètres pour maximiser la quantité injectable en maintenant un maximum de richesse admissible, et donc le couple disponible. Il est possible aussi de fonctionner sans contrôle fin en l'absence d'un organe analyseur de gaz.

Le procédé de l'invention va à présent être décrit en liaison avec la figure 2.

Pour assurer une recirculation contrôlée de gaz d'EGR, le procédé comporte au préalable une étape (50) d'identification d'une accélération au-delà d'un seuil d'accélération prédéterminé ou d'une demande de couple du moteur supérieur à un seuil de couple prédéterminé. Cette identification est réalisée par l'intermédiaire du moyen calculateur (10), qui détecte par exemple une variation de la position d'une pédale d'accélération prévue dans

le véhicule équipé du moteur (M). Le moyen calculateur (10), le moteur (M) et le dispositif de recirculation EGR basse pression sont naturellement implantables dans un véhicule motorisé et permettent d'optimiser les performances du moteur (M) lors de différentes phases de fonctionnement du moteur (M).

En référence à la figure 2, en cas de détection, le procédé comporte alors une étape (51) de fermeture de la vanne d'EGR (V0) et une étape (52) d'ouverture de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M). Dans un mode de réalisation de l'invention, le moyen calculateur (10) déclenche avec l'étape (51) de fermeture de la vanne d'EGR (V0) une étape (510) d'ouverture du volet de contre pression (V2) pour limiter une contre pression générée par les gaz d'échappement issus de la turbine (12).

Une étape (520) de fermeture totale ou partielle de la vanne (4) disposée sur la première conduite (31) en amont des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) peut être déclenchée par le moyen calculateur (10) au même moment que l'étape (52) d'ouverture de la vanne (V) de la conduite (30) d'alimentation rapide. Ainsi, dès la détection d'accélération/montée en couple, le dispositif de recirculation contrôlée des gaz brûlés peut fonctionner temporairement avec un circuit de longueur réduite, comme illustré à la figure 2. L'air frais n'a alors simplement qu'à traverser le boîtier filtre (2), le compresseur (11) et la conduite (30) d'alimentation rapide avant d'être admis dans les soupapes du moteur (M).

Une étape (53) de fermeture progressive de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) d'alimentation rapide, déclenchée par le moyen calculateur (10), permet ensuite de vidanger les moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) avec de l'air frais, la vanne d'EGR (V0) étant maintenue fermée jusqu'à ce que les besoins en accélération/couple moteur reviennent un niveau habituel. Le procédé selon l'invention peut comporter une étape de régulation de l'ouverture et fermeture de la vanne (V) de la conduite (30) d'alimentation rapide, dans laquelle le moyen de calcul (10) utilise les données collectées par un organe analyseur de gaz en amont

et/ou en aval du moteur (M) pour initier des commandes régulant l'ouverture et la fermeture de la vanne (V) de dérivation.

Un des avantages du procédé selon l'invention est de réduire de façon conséquente le volume d'air+gaz d'EGR admis à vidanger, et d'accélérer ainsi l'arrivée d'oxygène. La conduite (30) formant dérivation "bypass" des moyens de refroidissement d'air de suralimentation correspond à une option simple à activer lors des phases d'accélération et de montée en charge franche du moteur. En effet, en utilisant la dérivation parallèle aux moyens de refroidissement (RAS) dès la détection d'une forte accélération ou d'une forte demande en couple pour le moteur, l'arrivée d'air frais sera plus rapide par réduction du volume du circuit amont entre vanne d'EGR (V0) et soupapes, et la quantité injectable pourra plus rapidement être accrue que si l'on n'utilisait pas le bypass.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

Notamment, le vannage du conduit d'alimentation du refroidisseur d'air de suralimentation (RAS) ainsi que de la conduite d'alimentation rapide (30), réalisé et décrit ici par deux vannes en opposition (V et 4), peut être réalisé en une seule et même vanne "3 voies" de type pilotable permettant de passer et d'orienter les flux sur l'un ou l'autre conduit. De même, il serait possible de ne positionner que la vanne (V) de la conduite (30) d'alimentation rapide, l'autre vanne (4) étant non montée. En effet, une différence de perméabilité des conduits entre la conduite rapide (30) et celle du refroidisseur d'air de suralimentation (RAS) permet d'entraîner l'écoulement prioritairement dans la conduite rapide dès que la vanne (V) est en position ouverte.

Enfin, la position des vannes (V, 4) utilisées pour orienter le flux peut être prévue en début ou en fin de conduite, ou avant/après le refroidisseur d'air de suralimentation (RAS) respectivement.

REVENDICATIONS

1. Procédé de recirculation contrôlée de gaz d'EGR, mis en œuvre par l'intermédiaire d'un moyen calculateur (10) et utilisant un dispositif de recirculation du type à basse pression relié à des moyens d'admission d'air frais (14) vers un compresseur de suralimentation (11) d'un moteur (M) à combustion interne, d'un filtre à particules (FAP) positionné en aval d'une turbine (12), d'une vanne de recirculation de gaz brûlés dite vanne d'EGR (V0) disposée en aval du filtre (FAP), et de moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) comprenant une entrée reliée par au moins une première conduite (31) à une sortie du compresseur de suralimentation (11) et comprenant une sortie reliée par au moins une seconde conduite (32) à un moteur (M) à combustion interne, caractérisé en qu'une étape (50) d'identification d'une accélération au-delà d'un seuil d'accélération prédéterminé ou d'une demande de couple du moteur supérieur à un seuil de couple prédéterminé est réalisée par le moyen calculateur (10) associé à des capteurs, le procédé comportant ensuite en cas de dépassement d'un desdits seuils les étapes suivantes, commandées par le moyen calculateur (10) :

- une étape (51) de fermeture de la vanne d'EGR (V0) ; et
- une étape (52) d'ouverture d'une vanne (V) disposée sur une conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M) reliant directement ladite première conduite (31) à ladite seconde conduite (32).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le moyen calculateur (10) déclenche avec l'étape (51) de fermeture de la vanne d'EGR (V0) une étape (510) d'ouverture d'un volet de contre pression (V2) situé en aval du filtre (FAP) pour limiter une contre pression générée par les gaz d'échappement issus de la turbine (12).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une étape (53) de fermeture progressive de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) d'alimentation rapide est commandée par le moyen calculateur (10), après

ladite étape (52) d'ouverture de cette vanne (V), pour permettre de vidanger les moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) avec de l'air frais.

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, dans lequel une étape (520) de fermeture totale ou partielle d'une vanne (4) disposée sur la première conduite (31) en amont de l'entrée des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) est commandée par le moyen calculateur (10) au même moment que l'étape (52) d'ouverture de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M).

5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape (50) d'identification comprend une détection de variation, par un capteur de variation, de la position d'une pédale d'accélération prévue dans un véhicule qui incorpore le moyen calculateur (10), le moteur (M) et ledit dispositif de recirculation à EGR basse pression.

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, comprenant une étape de régulation de l'ouverture et fermeture de la vanne (V) de la conduite (30) d'alimentation rapide, dans laquelle le moyen de calcul (10) utilise des données collectées par au moins un organe analyseur de gaz en amont et/ou en aval du moteur (M) pour initier des commandes régulant l'ouverture et la fermeture de ladite vanne (V).

7. Procédé selon la revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que les deux vannes (V, 4) permettant l'une l'alimentation rapide du moteur (M), l'autre une circulation dans les moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS), sont remplacées par une vanne à trois voies de type pilotable qui est commandée par le moyen calculateur (10).

8. Dispositif de recirculation contrôlée des gaz brûlés dans un circuit avec recirculation EGR basse pression, comportant des moyens de commande (C) activables par un moyen calculateur (10), des moyens d'admission d'air frais (14) vers un compresseur de suralimentation (11), un filtre à particules (FAP) positionné en aval d'une turbine (12), une vanne de

recirculation de gaz brûlés dite vanne d'EGR (V0) disposée en aval du filtre (FAP) pour contrôler le débit d'EGR, et des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) comprenant une entrée reliée par au moins une première conduite (31) à une sortie du compresseur de suralimentation (11) et comprenant une sortie reliée par au moins une seconde conduite (32) à un moteur (M) à combustion interne, caractérisé en qu'il comporte une conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M) dotée d'une vanne (V) et reliant directement ladite première conduite (31) à ladite seconde conduite (32), les moyens de commande (C) étant agencés pour activer d'une part l'ouverture et la fermeture de la vanne d'EGR (V0), et d'autre part l'ouverture et la fermeture de la vanne (V) disposée sur la conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M).

9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel le filtre à particules (FAP) comporte une première sortie reliée à la vanne d'EGR par un conduit sur lequel est implanté un système (E) refroidisseur d'EGR et une seconde sortie d'échappement vers un volet de contre pression (V2) prévu pour augmenter le cas échéant la contre-pression en amont de la vanne d'EGR (V0) et favoriser le débit d'EGR, les moyens de commande (C) étant agencés pour activer l'ouverture et la fermeture du volet de contre pression (V2).

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, dans lequel la première conduite (31) est dotée d'une vanne (4) disposée entre l'entrée des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS), le compresseur (11), et la conduite (30) d'alimentation rapide du moteur (M), pour permettre en association avec la vanne (V) de la conduite (30) d'alimentation rapide, de shunter tout ou partie des gaz à destination des moyens de refroidissement d'air de suralimentation (RAS) et ainsi alimenter directement le moteur (M) par la conduite (30) d'alimentation rapide.

11. Dispositif selon une des revendications 8 à 10, comportant au moins un organe analyseur de gaz disposé à l'admission ou à l'échappement

du moteur (M) pour fournir au moyen calculateur (10) des données représentatives d'une richesse des gaz.

1/1

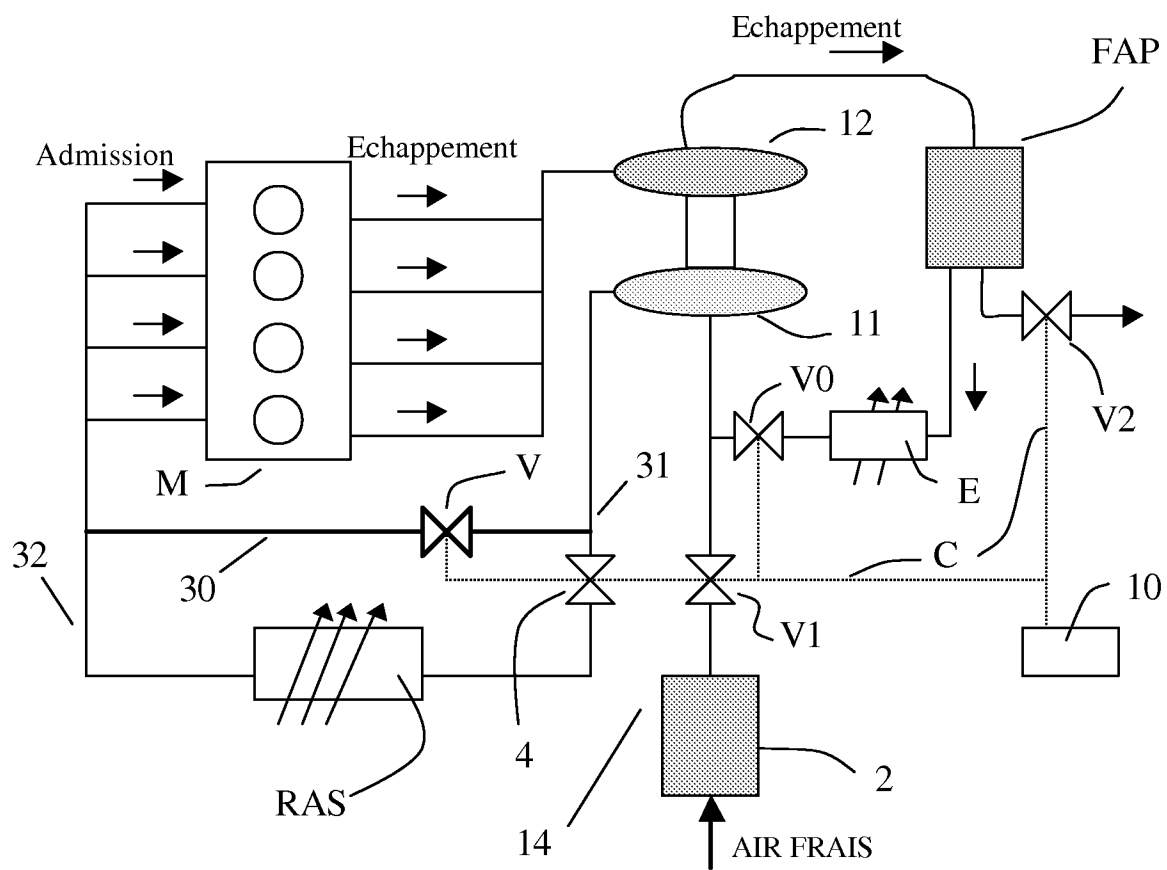


Fig. 1

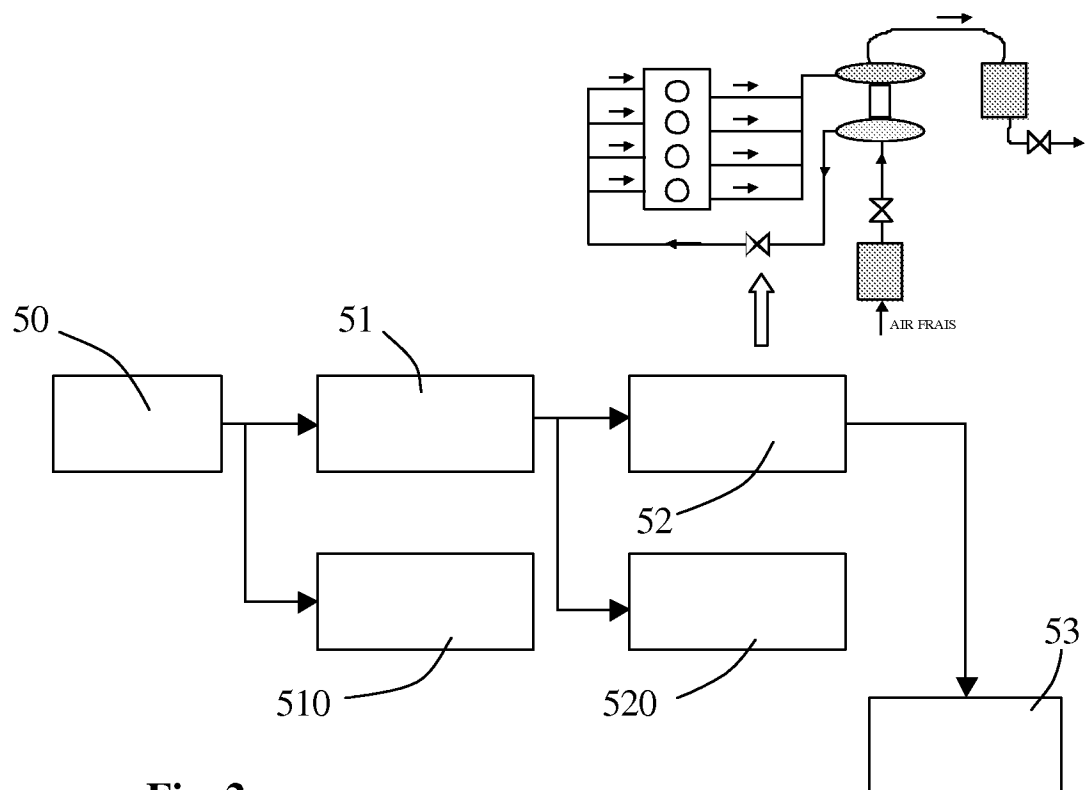


Fig. 2

FIGURE POUR L'ABREGE