

12)

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22) Date de dépôt : 17.01.08.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.07.09 Bulletin 09/30.

56) Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés : Certificat d'utilité résultant de la transformation volontaire de la demande de brevet déposée le 17/01/08.

71) Demandeur(s) : RENAULT SAS Société par actions simplifiée — FR.

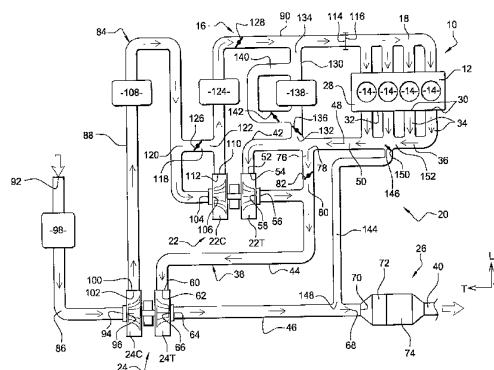
72) Inventeur(s) : DUMAS ERIC.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET PHILIPPE KOHN.

54) MOTEUR A COMBUSTION INTERNE COMPORTANT DEUX TURBOCOMPRESSEURS.

57) L'invention concerne un moteur (10) à combustion interne, comportant un circuit d'admission (16) et un circuit d'échappement (20) qui comporte un conduit d'échappement (38) comportant successivement un tronçon amont (42) de conduit reliant un collecteur d'échappement (36) à une turbine (22T) d'un premier turbocompresseur (22), un tronçon intermédiaire (44) de conduit reliant la turbine (22T) à une turbine (24T) d'un second turbocompresseur (24) et un tronçon aval (46) de conduit reliant la turbine (24T) à un dispositif de dépollution (26) des gaz d'échappement comportant au moins un catalyseur (72), caractérisé en ce que le moteur (10) comporte au moins un conduit principal de dérivation (144) des gaz d'échappement qui, parallèlement au conduit d'échappement (38) et indépendamment des turbines (22T) et (24T), est apte à établir, sélectivement, une circulation de tout ou partie des gaz d'échappement directement du collecteur d'échappement (36) vers le dispositif de dépollution (26).



« Moteur à combustion interne comportant deux turbocompresseurs »

L'invention concerne un moteur à combustion interne comportant deux turbocompresseurs.

5 L'invention concerne plus particulièrement un moteur à combustion interne, notamment pour véhicule automobile, comportant un circuit d'admission et un circuit d'échappement qui comporte un conduit d'échappement comportant successivement un premier tronçon de conduit, dit amont, reliant un collecteur
10 d'échappement à une turbine d'un premier turbocompresseur, dit haute pression, un deuxième tronçon de conduit, dit intermédiaire, reliant la turbine du premier turbocompresseur haute pression à une turbine d'un second turbocompresseur, dit basse pression, et un troisième tronçon de conduit, dit aval, reliant la turbine du
15 second turbocompresseur basse pression à un dispositif de dépollution des gaz d'échappement comportant au moins un catalyseur.

De manière connue, un turbocompresseur comporte une turbine et un compresseur qui sont liés en rotation entre eux par
20 un arbre.

La turbine est raccordée au circuit d'échappement du moteur et elle utilise l'énergie des gaz d'échappement du moteur pour entraîner le compresseur en rotation.

Le compresseur entraîné en en rotation aspire de l'air frais
25 et envoie de l'air comprimé dans les cylindres du moteur via un circuit d'admission d'air, pour améliorer le rendement de combustion du moteur.

La vitesse du turbocompresseur ne dépend pas du régime moteur, mais du dimensionnement du turbocompresseur, qui
30 définit l'équilibre entre la puissance de la turbine et celle du compresseur.

Ainsi, il est avantageux pour un moteur à combustion interne de comporter deux turbocompresseurs, un dit « basse

pression » qui est dimensionné pour fonctionner dans la plage des bas régimes du moteur et l'autre dit « haute pression » qui est dimensionné pour fonctionner dans la plage des hauts régimes du moteur, afin que le moteur bénéficie d'une suralimentation dans une large plage de régimes de fonctionnement.

La conception d'un moteur à combustion interne comportant deux turbocompresseurs pose de nombreux problèmes tels que la fixation de ces deux turbocompresseurs ou encore la disposition des turbocompresseurs, afin de favoriser l'écoulement des gaz, notamment dans le circuit d'échappement, de manière à augmenter les performances générales du moteur.

Un moteur à combustion interne est susceptible d'être équipé d'un dispositif de dépollution des gaz d'échappement qui, agencé dans la ligne d'échappement, comporte généralement au moins un catalyseur et un filtre à particules aptes à limiter le caractère polluant des gaz d'échappement rejetés dans l'atmosphère par le véhicule lorsque le moteur est en fonctionnement.

On recherche actuellement, dans un cadre législatif toujours plus contraignant et dans un soucis de préservation de l'environnement, des solutions techniques permettant d'améliorer le fonctionnement des moteurs à combustion interne, notamment par la réduction des divers polluants contenus dans les gaz d'échappement.

C'est la raison pour laquelle, de tels dispositifs de dépollution se sont généralisés sur les véhicules automobiles. Toutefois, pour qu'un catalyseur ait une action dépolluante efficace sur les gaz d'échappement, il est nécessaire qu'il atteigne au moins une température de fonctionnement déterminée en dessous de laquelle le catalyseur n'est pas ou peu actif.

Par conséquent, le catalyseur n'est pas immédiatement efficace sur le traitement des polluants contenus dans les gaz

d'échappement, il est nécessaire qu'il atteigne auparavant sa température de fonctionnement.

C'est la raison pour laquelle, dans le cas particulier d'un démarrage à froid du moteur, il s'écoule un certain laps de temps avant que le catalyseur atteigne, notamment au contact des gaz d'échappement, la température de fonctionnement à compter de laquelle l'action dépolluante du catalyseur est effective.

On a déjà proposé de nombreuses solutions pour améliorer le fonctionnement du dispositif de dépollution, notamment du catalyseur, néanmoins les solutions connues ne donnent pas entière satisfaction.

Dans le but de résoudre notamment ces problèmes, l'invention propose un moteur à combustion interne du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le moteur comporte au moins un conduit principal de dérivation des gaz d'échappement qui, parallèlement au conduit d'échappement et indépendamment des turbines des turbocompresseurs, est apte à établir, sélectivement, une circulation de tout ou partie des gaz d'échappement directement du collecteur d'échappement vers le dispositif de dépollution.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le conduit principal de dérivation des gaz d'échappement relie directement le collecteur d'échappement à un tronçon aval du conduit d'échappement reliant la turbine du second turbocompresseur basse pression au dispositif de dépollution ou au catalyseur du dispositif de dépollution ;

- le moteur comporte des moyens de régulation qui, associés au conduit principal de dérivation, sont destinés à réguler la circulation des gaz d'échappement entre le collecteur d'admission et le dispositif de dépollution ;

- les moyens de régulation sont aptes à être commandés en ouverture pour faire circuler directement tous les gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation de manière

à provoquer une montée en température du catalyseur, en particulier lors d'un démarrage à froid pour atteindre rapidement une température de fonctionnement déterminée du catalyseur ;

5 - les moyens de régulation sont aptes à être commandés pour faire circuler au moins une partie des gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation de manière à réguler le débit des gaz d'échappement traversant la turbine du premier turbocompresseur haute pression et/ou la turbine du second turbocompresseur basse pression ;

10 - les moyens de régulation sont portés par le collecteur d'échappement ;

- le conduit principal de dérivation est réalisé dans un matériau apte à limiter l'absorption de la chaleur contenue dans les gaz d'échappement ;

15 - le moteur comporte un conduit de dérivation du premier turbocompresseur haute pression apte à permettre la dérivation des gaz d'échappement du tronçon amont au tronçon intermédiaire du conduit d'échappement sans passer par la turbine du premier turbocompresseur haute pression ;

20 - le circuit d'admission comporte un conduit d'admission comportant un conduit de dérivation du premier turbocompresseur haute pression apte à permettre la dérivation des gaz d'admission d'un tronçon intermédiaire à un tronçon aval du conduit d'admission sans passer par le compresseur du premier turbocompresseur haute pression ;

25 - le moteur comporte un conduit de recirculation des gaz d'échappement qui relie une partie du circuit d'échappement, telle que le conduit ou le collecteur d'échappement, à une partie du circuit d'admission, telle que le conduit ou le collecteur
30 d'admission, de manière à réaliser sélectivement une recirculation d'au moins une partie des gaz d'échappement vers l'admission du moteur ;

- le moteur comporte un dispositif de dépollution qui est agencé au dessus et au voisinage du collecteur d'échappement afin de réduire la longueur du conduit principal de dérivation et de favoriser le réchauffement du dispositif de dépollution par le
5 moteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera à la figure unique qui est une vue schématique d'ensemble illustrant un exemple d'un
10 moteur à combustion selon l'invention.

Pour faciliter la compréhension de la description et des revendications, on utilisera à titre arbitraire et non limitatif les termes « amont » et « aval », l'orientation d'amont en aval étant définie ici selon le sens d'écoulement des gaz qui est représenté
15 par des flèches sur la figure ou encore les orientations « verticale », « longitudinale », « transversale », en référence au trièdre (L, V, T) indiqué sur la figure.

On a représenté schématiquement sur la figure, un moteur
10 à combustion interne, tel qu'un moteur Diesel.

20 Le moteur 10 comporte principalement un bloc moteur 12 comportant ici une série de quatre cylindres 14, un circuit d'admission d'air 16 comportant un collecteur d'admission 18 destiné à alimenter les cylindres 14 du bloc moteur 12, un circuit d'échappement 20, un premier turbocompresseur 22, dit
25 turbocompresseur haute pression ou HP, un second turbocompresseur 24, dit turbocompresseur basse pression ou BP, et un dispositif de dépollution 26.

Chaque turbocompresseur 22, 24 comporte respectivement une turbine et un compresseur, le premier turbocompresseur
30 haute pression 22 comportant une turbine 22T et un compresseur 22C tandis que le second turbocompresseur 24 comporte une turbine 24T et un compresseur 24C.

Le bloc moteur 12 comporte une culasse 28 qui délimite quatre canaux (non représentés) dont chacun raccorde une chambre de combustion d'un des cylindres 14 à au moins un orifice 30 de sortie des gaz d'échappement.

5 De préférence, les orifices de sortie 30 des gaz d'échappement sont alignés transversalement dans une face 32 transversale et sensiblement verticale de la culasse 28.

Chaque orifice de sortie 30 est raccordé par un conduit de liaison 34 solidaire d'un collecteur d'échappement 36 au circuit d'échappement 20 de manière à permettre l'évacuation des gaz d'échappement.

Comme le montre la figure, chaque conduit de liaison 34 du collecteur d'échappement 36 débouche dans une cavité commune du collecteur d'échappement 36, généralement appelée plénum, laquelle s'étend globalement transversalement en vis à vis de la face 32 de la culasse 28.

Le circuit d'échappement 20 comporte un conduit d'échappement 38 dont une extrémité amont est reliée au collecteur d'échappement 36 et dont l'autre extrémité aval opposée est reliée à un orifice de sortie 40 du conduit d'échappement 38 qui communique avec l'extérieur de manière à permettre l'évacuation, vers l'atmosphère, des gaz d'échappement produits en fonctionnement par le moteur 10 tel que cela est symbolisé par une flèche sur la figure.

25 Le conduit d'échappement 38 comporte au moins un tronçon amont 42 de conduit d'échappement, un tronçon intermédiaire 44 de conduit d'échappement et un tronçon aval 46 de conduit d'échappement.

Le tronçon amont 42 du conduit d'échappement 38 comporte, en amont, une entrée 48 qui, formant l'extrémité amont du conduit d'échappement 38 du circuit d'échappement 20, est reliée à un orifice de sortie 50 du collecteur d'échappement 36 et comporte, en aval, une sortie 52 qui est reliée à un orifice

d'entrée 54 de la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22.

Le tronçon intermédiaire 44 du conduit d'échappement 38 comporte, en amont, une entrée 56 qui est reliée à un orifice de sortie 58 de la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22 et comporte, en aval, une sortie 60 qui est reliée à un orifice d'entrée 62 de la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24.

Le tronçon aval 46 du conduit d'échappement 38 comporte, en amont, une entrée 64 qui est reliée à un orifice de sortie 66 de la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24 et comporte, en aval, une sortie 68 qui est reliée à un orifice d'entrée 70 du dispositif de dépollution 26.

Le dispositif de dépollution 26 comporte un catalyseur 72 et, de préférence, un filtre à particule 74 qui est agencé en aval du catalyseur 72 et communique avec l'orifice de sortie 40 du conduit d'échappement 38.

Avantageusement, le circuit d'échappement 20 comporte un conduit 76 de dérivation de la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22, le conduit de dérivation 76 comportant une entrée 78 qui se raccorde au tronçon amont 42 du conduit d'échappement 38, en aval de l'entrée 48, et une sortie 80 qui se raccorde au tronçon intermédiaire 44, en aval de l'entrée 56 du tronçon intermédiaire 44 reliée à l'orifice de sortie 58 de la turbine 22T.

Avantageusement, le conduit de dérivation 76 comporte des moyens de régulation 82, tels qu'une première vanne, qui sont commandés entre au moins une position d'ouverture et une position de fermeture.

La position extrême d'ouverture de la vanne 82 correspond à la position dans laquelle les gaz d'échappement sont libres de circuler dans le conduit de dérivation 76, c'est-à-dire depuis le collecteur d'échappement 36 vers le tronçon intermédiaire 44, et

cela sans traverser la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22.

En position extrême de fermeture de la vanne 82 qui correspond à la position dans laquelle les gaz d'échappement ne peuvent circuler dans le conduit de dérivation 76, les gaz d'échappement circulent depuis le collecteur d'échappement 36 vers le tronçon intermédiaire 44 uniquement en traversant la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22.

Avantageusement, les moyens de régulation 82 sont aptes à occuper une ou des positions intermédiaires entre les positions extrêmes d'ouverture et de fermeture de manière à permettre un contrôle du débit des gaz d'échappement circulant dans le conduit de dérivation 76, c'est-à-dire encore par soustraction le débit des gaz d'échappement circulant dans le conduit d'échappement 38 et traversant la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22.

Le circuit d'admission 16 comporte au moins un conduit d'admission 84 dont une extrémité amont communique avec l'extérieur de manière à permettre l'admission d'air frais depuis l'atmosphère et à destination du moteur 10 et dont l'autre extrémité aval est reliée au collecteur d'admission 18.

Le conduit d'admission 84 comporte au moins un tronçon amont 86 de conduit d'admission, un tronçon intermédiaire 88 de conduit d'admission et un tronçon aval 90 de conduit d'admission.

Le tronçon amont 86 du conduit d'admission 84 comporte, en amont, une entrée 92 qui, formant l'extrémité amont du conduit d'admission 84 du circuit d'admission 16, communique avec l'extérieur pour l'admission d'air frais et comporte, en aval, une sortie 94 qui est reliée à un orifice d'entrée 96 du compresseur 24C du second turbocompresseur basse pression 24.

Avantageusement, le tronçon amont 86 du conduit d'admission 84 comporte un filtre à air 98 qui est agencé entre

l'entrée 92 et la sortie 94 de manière à filtrer les impuretés contenues dans l'air admis le traversant d'amont en aval.

Le tronçon intermédiaire 88 du conduit d'admission 84 comporte, en amont, une entrée 100 qui est reliée à un orifice de sortie 102 du compresseur 24C du second turbocompresseur basse pression 24 et comporte, en aval, une sortie 104 qui est reliée à l'orifice d'entrée 106 du compresseur 22C du premier turbocompresseur haute pression 22.

De préférence, le tronçon intermédiaire 88 comporte un premier échangeur thermique 108 qui est interposé entre l'entrée 100 et la sortie 104 et qui est apte à refroidir, en aval du compresseur 24C du second turbocompresseur basse pression 24, l'air frais admis

Le tronçon aval 90 du conduit d'admission 84 comporte, en amont, une entrée 110 qui est reliée à un orifice de sortie 112 du compresseur 22C du premier turbocompresseur haute pression 22 et comporte, en aval, une sortie 114 qui, formant l'extrémité aval du conduit d'admission 84, est reliée à un orifice d'entrée 116 du collecteur d'admission 18.

Avantageusement, le circuit d'admission 16 comporte un conduit 118 de dérivation du compresseur 22C du premier turbocompresseur haute pression 22.

Le conduit de dérivation 118 comporte une entrée 120 qui se raccorde au tronçon intermédiaire 88 du conduit d'admission 84, en amont de la sortie 104 reliée à l'orifice d'entrée 106 du compresseur 22C et, de préférence, en aval du premier échangeur thermique 108.

Le conduit de dérivation 118 comporte une sortie 122 qui se raccorde au tronçon aval 90 du conduit d'admission 84, en aval de l'entrée 110 du tronçon aval 90 et, de préférence, en amont d'un deuxième échangeur thermique 124 que comporte le tronçon aval 90 du conduit d'admission 84.

Avantageusement, le conduit de dérivation 118 comporte des moyens de régulation 126, tels qu'une vanne, aptes à être commandés, par exemple par un dispositif de régulation (non représenté), entre au moins une position d'ouverture et une position de fermeture.

De manière analogue à la première vanne 82 du conduit de dérivation 76 de la turbine 22T, la deuxième vanne 126 est apte à réguler la circulation de l'air d'admission entre le conduit de dérivation 118 et/ou le compresseur 22C du premier turbocompresseur haute pression 22 qui est interposé entre la sortie 104 du tronçon intermédiaire 88 et l'entrée 110 du tronçon aval 90 du conduit d'admission 84.

De préférence, le tronçon aval 90 du conduit d'admission 84 comporte encore d'autres moyens de régulation 128, tels qu'une troisième vanne, qui sont agencés en aval du deuxième échangeur thermique 124.

Avantageusement, le moteur 10 comporte un conduit 130 de recirculation des gaz d'échappement, encore appelé « EGR » qui est l'acronyme anglais de « *Exhaust Gas Recirculation* », qui relie le circuit d'échappement 20 au circuit d'admission 16, par exemple qui relie le tronçon amont 42 du conduit d'échappement 38 au tronçon aval 90 du conduit d'admission 84.

En variante, le conduit de recirculation 130 relie directement le collecteur d'échappement 36 au collecteur d'admission 18.

Le conduit de recirculation 130 comporte une entrée 132 qui est reliée au tronçon amont 42 du conduit d'échappement 38 ou le collecteur d'admission 18 et une sortie 134 qui débouche dans le tronçon aval 90 du conduit d'admission 84 ou directement dans le collecteur d'admission 18.

De préférence, l'entrée 132 du conduit de recirculation 130 débouche dans le conduit d'échappement 38 en aval de l'entrée

76 du conduit de dérivation 76 associé à la turbine 22T du second turbocompresseur haute pression 22.

De préférence, la sortie 134 du conduit de recirculation 130 débouche dans le tronçon aval 90 du conduit d'admission 84 en aval du second échangeur thermique 124 et de la troisième vanne de régulation 128.

Avantageusement, le conduit de recirculation 130 comporte, à l'entrée 132, une vanne de régulation 136, dite vanne EGR, apte à être commandée pour réguler le débit des gaz d'échappement qui recirculent depuis le conduit d'échappement 38 vers le conduit d'admission 84 afin d'y être mélangé avec l'air admis pour former un mélange gazeux d'admission destiné à être introduit dans les cylindres 14 du moteur 10.

De préférence, le conduit de recirculation 130 comporte un échangeur thermique 138 apte à refroidir les gaz d'échappement recirculant dans le conduit 130.

De préférence, le conduit de recirculation 130 comporte un conduit de dérivation 140 de l'échangeur thermique 138 dont l'entrée et la sortie débouchent dans le conduit 130 respectivement en amont et en aval de l'échangeur 138 et qui est pourvu, en entrée, de moyens de régulation 142 de manière à contrôler le débit des gaz d'échappement recirculant et à permettre d'en réguler le débit comme la température.

Dans un tel moteur 10, on recherche des solutions permettant, en particulier lors d'un démarrage à froid du moteur, d'obtenir une montée en température du catalyseur 72 du dispositif de dépollution 26 qui soit aussi rapide que possible afin que le catalyseur 72 atteigne dès que possible la température de fonctionnement à compter de laquelle il est actif dans le traitement des gaz d'échappement.

Dans un tel moteur 10, il est encore avantageux de contrôler la circulation des gaz d'échappement traversant ou non la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22

ainsi que la turbine 24T du seconde turbocompresseur basse pression 24 disposé en série avec la turbine 22T.

Conformément à l'invention, le moteur 10 comporte au moins un conduit principal de dérivation 144 des gaz d'échappement qui, parallèlement au conduit d'échappement 38 et indépendamment des turbines 22T et 24T respectives des turbocompresseurs 22 et 24, est apte à établir, sélectivement, une circulation de tout ou partie des gaz d'échappement directement du collecteur d'échappement 36 vers le dispositif de dépollution 26.

Avantageusement, le conduit de dérivation 144 comporte une entrée 146 qui se raccorde directement au collecteur d'échappement 36 et une sortie 148 qui se raccorde au tronçon aval 46 du conduit d'échappement 38 au plus près de la sortie 68 et donc de l'orifice d'entrée 70 du dispositif de dépollution 26.

En variante, l'entrée 146 du conduit de dérivation 144 est reliée au tronçon amont 42 du conduit d'échappement 38, en aval de l'orifice de sortie 50 du collecteur d'échappement 36, de préférence au plus près de l'entrée 48 du tronçon amont 42.

En variante, la sortie 148 du conduit de dérivation 144 est directement raccordée au dispositif de dépollution 26, au plus près du catalyseur de manière à réduire la distance parcourue par les gaz d'échappement.

Avantageusement, le conduit principal de dérivation 144 comporte des moyens de régulation 150, tels qu'une vanne, qui est apte à être commandée entre au moins une position ouverte et une position fermée pour réguler la circulation des gaz d'échappement qui sont amenés directement du collecteur d'échappement 36 au catalyseur 72 du dispositif de dépollution 26.

Les moyens de régulation 150 sont aptes à être commandés en ouverture pour faire circuler directement tous les gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation 144 de

manière à provoquer une montée en température du catalyseur 72, en particulier lors d'un démarrage à froid, afin d'atteindre rapidement la température de fonctionnement déterminée du catalyseur.

5 Toutefois, les moyens de régulation 150 qui sont associés au conduit principal de dérivation 144, sont aptes à réguler la circulation directe des gaz d'échappement entre le collecteur d'admission 36 et le dispositif de dépollution 26 et donc la répartition des gaz d'échappement par rapport au conduit
10 d'échappement 38 comportant les turbines 22T et 24T.

Avantageusement, les moyens de régulation 150 sont aptes à être commandés pour faire circuler au moins une partie des gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation 144 de manière à réguler le débit des gaz d'échappement
15 traversant la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22 et/ou la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24.

Les moyens de régulation 150 sont par exemple commandés par actionneur (non représenté) piloté par un
20 dispositif de régulation.

Grâce au conduit principal de dérivation 144, lorsque les moyens de régulation 150 sont en position ouverte, les gaz d'échappement sont introduits directement dans le catalyseur 72 sans passer ni par la turbine 22T du premier turbocompresseur
25 haute pression 22, ni par la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24.

La vanne 82 est alors de préférence en position de fermeture de manière à interdire la circulation des gaz d'échappement à travers le conduit de dérivation 76 de la turbine
30 22T.

Avantageusement, les moyens de régulation 150 sont donc au moins commandés en position ouverte lors du démarrage à froid du véhicule comportant le moteur 10 de manière à permettre

une dérivation de tous gaz d'échappement vers le catalyseur en vue d'obtenir une rapide montée en température du catalyseur 72 au contact des gaz d'échappement.

La dérivation des gaz d'échappement par le conduit principal 144 selon l'invention durant un laps de temps bref n'affecte pas le fonctionnement du moteur 10 qui lors du démarrage et des instants qui suivent est faiblement sollicité.

Avantageusement, les moyens de régulation 150 associés au conduit principal de dérivation 144 sont portés par le collecteur d'échappement 36 et le collecteur d'échappement 36 est pourvu d'une bride 152 pour le raccordement du conduit de dérivation 144.

On simplifie ainsi le conduit de dérivation 144 dont l'entrée 146 et la sortie 148 se raccordent alors respectivement à la bride 152 du collecteur d'échappement 36 et au tronçon aval 46 du conduit d'échappement 38 ou au dispositif de dépollution 26.

De préférence, le conduit principal de dérivation 144 est un conduit de faible section et d'une longueur aussi réduite que possible pour permettre aux gaz d'échappement d'être introduits rapidement dans le catalyseur 72.

Avantageusement, le conduit principal de dérivation 144 est réalisé dans un matériau, tel que de l'inox, choisi de manière à limiter l'absorption de chaleur par le conduit de dérivation 144 et à conserver une température aussi élevée que possible aux gaz d'échappement introduits dans le catalyseur 72.

Grâce à l'invention, le catalyseur 72 est actif plus rapidement pour traiter les gaz d'échappement évacués qui traversent le dispositif de dépollution avant d'être rejetés dans l'atmosphère.

Avantageusement, le moteur 10 comportant un conduit de dérivation 144 selon l'invention émet une moindre quantité de polluants dans les gaz d'échappement produits, en particulier lors du démarrage à froid du véhicule.

Avantageusement, les moyens de régulation 150 sont actionnés vers la position de fermeture dès lors qu'une condition déterminée est remplie, par exemple lorsque le catalyseur 72 atteint une température minimale de fonctionnement ou encore
5 lorsque la charge du moteur 10 excédant une valeur de seuil, les gaz d'échappement sont renvoyés vers le conduit d'échappement 38 afin d'entraîner la turbine 22T et/ou la turbine 24T.

Avantageusement, l'invention permet – à émission équivalente de substances polluantes – de réduire le coût de
10 fabrication du dispositif de dépollution 26, en particulier du catalyseur 72 dont la quantité de matière active composée de métaux précieux peut être réduite.

Avantageusement, le dispositif de dépollution 26 est agencé au dessus et au voisinage du collecteur d'échappement
15 36 afin de réduire la longueur du conduit principal de dérivation 144 et de favoriser le réchauffement du dispositif de dépollution 26 par le moteur 10.

On décrira maintenant le fonctionnement du moteur 10 en rapport avec l'invention.

20 Comme expliqué précédemment, lors du démarrage à froid du moteur 10, la vanne de régulation 150 associée au conduit de dérivation 144 est en position ouverte de manière que tous les gaz d'échappement soient dérivés directement vers le catalyseur 72 pour y provoquer une montée de la température jusqu'à la
25 température de fonctionnement.

Par comparaison avec les solutions connues de l'état de la technique, la température de fonctionnement est donc atteinte plus rapidement, notamment grâce au fait que l'on exploite au mieux la chaleur contenue dans les gaz d'échappement en les
30 introduisant au plus vite dans le dispositif de dépollution 26.

Lorsque la température de fonctionnement est atteinte, ou si une condition de fonctionnement du type de celle précitée l'exige, la vanne 150 peut alors être actionnée vers sa position de

fermeture afin d'interdire le passage des gaz d'échappement dans le conduit de dérivation 144.

Lorsque la vanne 150 est fermée, les gaz d'échappement sortent du collecteur d'échappement 36 par l'orifice de sortie 50 et circulent dans le tronçon amont 42 du conduit d'échappement 38.

Si la vanne 82 est en position de fermeture la circulation dans le conduit de dérivation 76 de la turbine 22T est interdite et les gaz d'échappement circulent alors du tronçon amont 42 au tronçon intermédiaire 44 du conduit d'échappement 38 en traversant la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22.

Bien entendu, la totalité des gaz d'échappement traversent la turbine 22T uniquement si la vanne EGR 136 est fermée, à défaut une partie des gaz d'échappement sortant du collecteur 36 est déviée vers l'admission par l'intermédiaire du conduit 130 de recirculation des gaz d'échappement.

Les gaz d'échappement poursuivent leur parcours dans le tronçon intermédiaire 44 jusqu'au tronçon aval 46 du conduit d'échappement 38 en traversant au passage la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24, en série avec la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22, puis sont évacués à l'extérieur en traversant successivement le catalyseur 72 et le filtre à particules 74 du dispositif de dépollution 26.

En fonction des paramètres de fonctionnement du moteur 10, la vanne 82 est commandée depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture afin d'autoriser la circulation de tout ou partie des gaz d'échappement dans le conduit de dérivation 76, les gaz d'échappement ainsi dérivés qui ne passent dès lors plus ou peu par la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22 sont amenés directement par tronçon intermédiaire 44 du conduit d'échappement 38 à l'orifice d'entrée

62 de la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24.

En fonction des paramètres de fonctionnement du moteur 10, la vanne 150 du conduit de dérivation 144 est susceptible d'être commandée depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture de manière à permettre la circulation d'au moins une partie des gaz d'échappement dans le conduit de dérivation 144.

Avantageusement, la vanne 150 est commandée sélectivement en ouverture pour réguler le débit des gaz d'échappement circulant d'une part dans le conduit de dérivation 144 et, d'autre part, dans le conduit d'échappement 38, en particulier lorsque la vanne 82 du conduit de dérivation 76 est en position d'ouverture.

Grâce à une telle dérivation d'au moins une partie des gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation 144, parallèlement au conduit d'échappement 38, il est avantageusement possible de réguler la circulation des gaz d'échappement traversant la turbine 22T du premier turbocompresseur haute pression 22, ainsi que – selon la position de la vanne 82 - la circulation à travers la turbine 24T du second turbocompresseur basse pression 24 situé en amont.

La présente invention s'applique au moteur à combustion interne comportant deux turbocompresseurs, en particulier au moteur pour véhicule automobile.

REVENDICATIONS

1. Moteur (10) à combustion interne, notamment pour véhicule automobile, comportant un circuit d'admission (16) et un circuit d'échappement (20) qui comporte un conduit d'échappement (38) comportant successivement un premier tronçon de conduit (42), dit amont, reliant un collecteur d'échappement (36) à une turbine (22T) d'un premier turbocompresseur (22), dit haute pression, un deuxième tronçon de conduit (44), dit intermédiaire, reliant la turbine (22T) du premier turbocompresseur haute pression (22) à une turbine (24T) d'un second turbocompresseur (24), dit basse pression, et un troisième tronçon de conduit (46), dit aval, reliant la turbine (24T) du second turbocompresseur basse pression (24) à un dispositif de dépollution (26) des gaz d'échappement comportant au moins un catalyseur (72), caractérisé en ce que le moteur (10) comporte au moins un conduit principal de dérivation (144) des gaz d'échappement qui, parallèlement au conduit d'échappement (38) et indépendamment des turbines (22T) et (24T) des turbocompresseurs (22, 24), est apte à établir, sélectivement, une circulation de tout ou partie des gaz d'échappement directement du collecteur d'échappement (36) vers le dispositif de dépollution (26).

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit principal de dérivation (144) des gaz d'échappement relie directement le collecteur d'échappement (36) à un tronçon aval (46) du conduit d'échappement (38) reliant la turbine (24T) du second turbocompresseur basse pression (24) au dispositif de dépollution (26) ou au catalyseur (72) du dispositif de dépollution (26).

3. Moteur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de régulation (150) qui, associés au conduit principal de dérivation (144), sont

destinés à réguler la circulation des gaz d'échappement entre le collecteur d'admission (36) et le dispositif de dépollution (26).

4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de régulation (150) sont aptes à être commandés en
5 ouverture pour faire circuler directement tous les gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation (144) de manière à provoquer une montée en température du catalyseur (72), en particulier lors d'un démarrage à froid pour atteindre rapidement une température de fonctionnement déterminée du
10 catalyseur.

5. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de régulation (150) sont aptes à être commandés pour faire circuler au moins une partie des gaz d'échappement dans le conduit principal de dérivation (144) de manière à réguler le débit
15 des gaz d'échappement traversant la turbine (22T) du premier turbocompresseur haute pression (22) et/ou la turbine (24T) du second turbocompresseur basse pression (24).

6. Moteur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de régulation (150) sont portés
20 par le collecteur d'échappement (36).

7. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit de dérivation (76) du premier turbocompresseur haute pression (22) apte à permettre la dérivation des gaz d'échappement du tronçon
25 amont (42) au tronçon intermédiaire (44) du conduit d'échappement (38) sans passer par la turbine (22T) du premier turbocompresseur haute pression (22).

8. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit d'admission (16)
30 comporte un conduit d'admission (84) comportant un conduit de dérivation (118) du premier turbocompresseur haute pression (22) apte à permettre la dérivation des gaz d'admission d'un tronçon intermédiaire (88) à un tronçon aval (90) du conduit d'admission

(84) sans passer par le compresseur (22C) du premier turbocompresseur haute pression (22).

9. Moteur selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit de recirculation des gaz d'échappement (130) qui relie une partie du circuit d'échappement (20) à une partie du circuit d'admission (16) de manière à réaliser sélectivement une recirculation d'au moins une partie des gaz d'échappement vers l'admission du moteur (10).

10. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de dépollution (26) est agencé au dessus et au voisinage du collecteur d'échappement (36) afin de réduire la longueur du conduit principal de dérivation (144) et de favoriser le réchauffement du dispositif de dépollution (26) par le moteur (10).

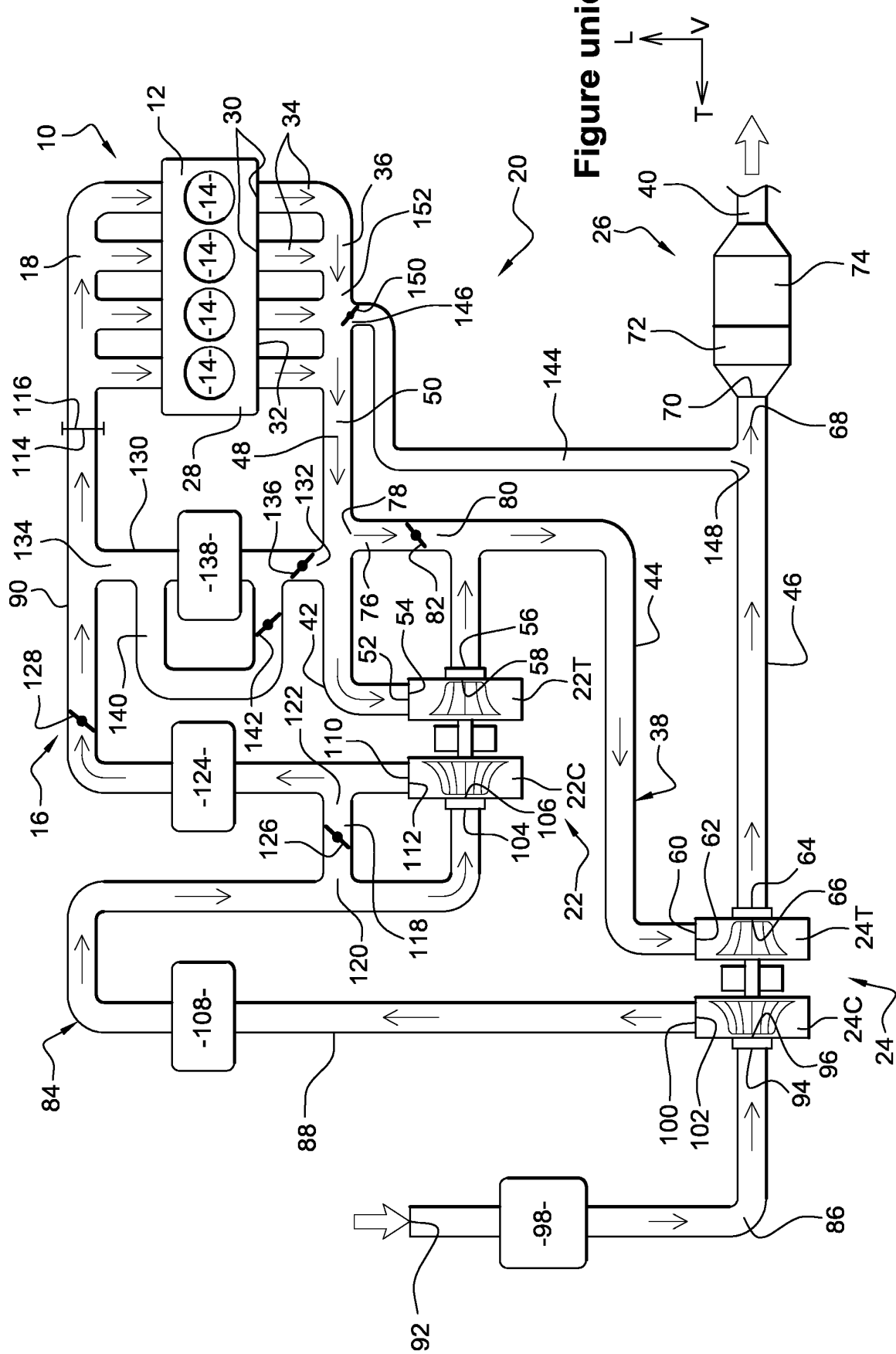


Figure unique