

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :

2 922 601

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

07 07394

51) Int Cl<sup>8</sup> : F 02 M 25/07 (2006.01), F 02 D 21/08

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 19.10.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.04.09 Bulletin 09/17.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : IFP — FR.

72) Inventeur(s) : PIPEREL AURELIE, MONTAGNE XAVIER et HAYRAULT PASCAL.

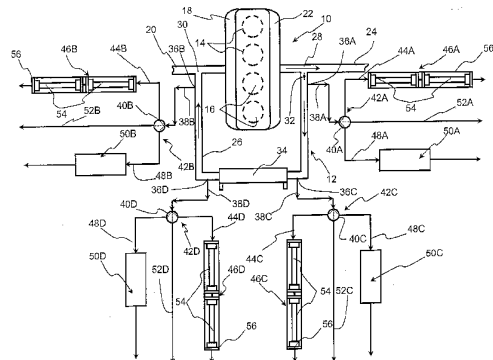
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) SYSTEME DE PRELEVEMENT DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT RECIRCULÉS D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE, EN PARTICULIER DE TYPE DIESEL, ET PROCÉDE POUR UTILISER UN TEL SYSTEME.

57) La présente invention concerne un système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés de moteur à combustion interne, en particulier de type Diesel, comportant un circuit de recirculation de gaz d'échappement (12) entre l'échappement (22, 24) de ce moteur et son admission (18, 20), ledit circuit comprenant une conduite de circulation de gaz recirculés (26) portant une vanne de contrôle (32) de la circulation desdits gaz.

Selon l'invention, le système comprend au moins deux points de prélèvements (36A, 36B, 36C, 36D) sur la conduite des gaz d'échappement recirculés et un dispositif de répartition (42A, 42B, 42C, 42D) des gaz prélevés vers au moins un système d'analyses (46A, 46B, 46C, 46D; 50A, 50B, 50C, 50D).



FR 2 922 601 - A1



La présente invention se rapporte à un système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés d'un moteur à combustion interne, en particulier de type Diesel.

5 Ce prélèvement a pour but essentiel de capter et/ou d'analyser et/ou de mesurer les composés et/ou les constituants contenus dans ces gaz pour déterminer et quantifier plus particulièrement les polluants.

La mise en place de normes anti-pollutions très sévères a nécessité la mise en œuvre de modes de combustion de moteur à combustion interne de plus en plus sophistiqués afin d'optimiser la consommation de carburant et les émissions de polluants.

10 Il en est ainsi des moteurs à combustion interne de type Diesel qui utilisent un circuit de recirculation des gaz d'échappement, dit circuit EGR (Exhaust Gas Recirculation). Ce circuit a pour but essentiel de réintroduire des gaz d'échappement depuis l'échappement du moteur, comme le collecteur d'échappement ou la ligne d'échappement, vers l'admission de ce même moteur.

Cela a pour effet de diluer l'air admis, et du fait de la présence de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ), de diminuer la température de combustion.

20 Cette diminution de température entraîne une diminution du taux d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) par rapport à une combustion Diesel conventionnelle.

De récentes études ont démontré l'impact de la composition chimique de ces gaz recirculés sur l'initiation et le déroulement de la combustion dans ce type de moteur.

De ce fait, il est indispensable de connaître précisément la composition de ces gaz d'échappement recirculés (ou gaz EGR) depuis leur entrée dans le circuit EGR jusqu'à la sortie.

30 Les systèmes de prélèvement de gaz d'échappement connus à ce jour, comme celui décrit dans le brevet français N° 2 780 507 du demandeur, ne permettent pas de pouvoir effectuer un prélèvement et une analyse des

constituants de ces gaz d'échappement recirculés. En effet, ces systèmes nécessitent l'utilisation de gaz d'échappement froids et dilués pour pouvoir réaliser les différents prélèvements et analyses.

5 Ceci n'est pas applicable sur des gaz d'échappement recirculés dont la température est très élevée, aux environs de 250°C, suivant les points de fonctionnement du moteur. Le refroidissement de ces gaz à l'entrée du circuit EGR entraînerait une uniformisation de leurs compositions et, en conséquence, une dérive dans le prélèvement et l'analyse des constituants de ces gaz.

10 De plus, ces gaz d'échappement subissent une évolution de leurs compositions entre l'entrée et la sortie du circuit EGR et il peut être nécessaire de connaître cette évolution. La dilution a pour conséquence d'arrêter cette évolution en mélangeant aux gaz d'échappement de l'air en quantité suffisante pour abaisser, voire arrêter, le temps de réaction.

15

La présente invention a pour but de pouvoir réaliser un prélèvement des gaz d'échappement recirculés in situ, c'est-à-dire à partir du circuit EGR et dans l'état original de ces gaz.

20 A cet effet, la présente invention concerne un système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés de moteur à combustion interne, en particulier de type Diesel, comportant un circuit de recirculation de gaz d'échappement entre l'échappement de ce moteur et son admission, ledit circuit comprenant une conduite de circulation de gaz recirculés portant une vanne de contrôle de la  
25 circulation desdits gaz, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux points de prélèvements sur la conduite des gaz d'échappement recirculés et un dispositif de répartition des gaz prélevés vers au moins un système d'analyses.

Avantageusement, un point de prélèvement peut être placé au voisinage  
30 de l'entrée du circuit de recirculation de gaz d'échappement.

Un point de prélèvement peut être placé au voisinage de la sortie du circuit de recirculation de gaz d'échappement.

5 Dans le cas où la conduite porte un refroidisseur de gaz d'échappement recirculés, un point de prélèvement peut être placé au voisinage de l'entrée du refroidisseur et/ou au voisinage de la sortie de ce refroidisseur.

Préférentiellement, chacun des points de prélèvement peut comporter un moyen de vannage.

10

Le système d'analyse peut comprendre des moyens pour capter les aldéhydes/cétones contenus dans les gaz d'échappement recirculés.

15 Les moyens pour capter les aldéhydes/cétones peuvent comprendre au moins une cartouche contenant au moins du 2,4-dinitrophenylhydrazine.

Le système d'analyse peut comprendre des moyens pour adsorber les hydrocarbures aromatiques polycycliques contenus dans les gaz d'échappement recirculés.

20

Les moyens pour adsorber les hydrocarbures aromatiques polycycliques peuvent comprendre au moins une cartouche contenant au moins du polystyrène, du divinylbenzène et de la laine de quartz.

25 Le système d'analyse peut comprendre des moyens pour mesurer les constituants des gaz d'échappement.

30 Le système d'analyse peut comprendre des moyens pour mesurer au moins les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et/ou l'oxygène (O<sub>2</sub>) et/ou le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et/ou l'oxyde de carbone (CO) et/ou les hydrocarbures imbrûlés (HC) desdits gaz.

Le dispositif de répartition peut permettre de diriger les gaz prélevés vers un système pour mesurer les paramètres physiques initiaux de ces gaz.

L'invention concerne également un procédé pour prélever des gaz d'échappement recirculés de moteur à combustion interne, en particulier de type Diesel, circulant dans une conduite d'un circuit de recirculation de gaz d'échappement entre l'échappement de ce moteur et son admission, caractérisé en ce qu'il consiste à prélever les gaz d'échappement recirculés chauds et non dilués circulant dans la conduite en au moins deux points de cette conduite et à les diriger vers des dispositifs de répartition pour les envoyer vers au moins un système d'analyses.

Les autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux décrits à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre uniquement illustratif et non limitatif, et en se référant à la figure unique qui montre un système, selon l'invention, pour réaliser des prélèvements de gaz d'échappement recirculés d'un moteur à combustion interne.

Sur cette figure unique, le moteur à combustion interne 10, notamment de type Diesel, comprend un circuit de recirculation de gaz d'échappement 12 (ou circuit EGR).

Le moteur comprend au moins un cylindre 14 comportant une chambre de combustion 16 dans laquelle se produit la combustion d'un mélange carburé. Un collecteur d'admission 18, raccordé à une conduite d'alimentation en air frais 20 faisant partie du circuit d'alimentation en air du moteur, permet de relier tous les moyens d'admission (non représentés) du moteur, comme des tubulures avec des soupapes d'admission. Un collecteur d'échappement 22 permet de collecter, au travers de moyens d'échappement également non représentés (tubulures d'échappement et soupapes d'échappement), les gaz d'échappement résultant de la combustion du mélange carburé dans les chambres de combustion pour les évacuer par une ligne d'échappement 24.

Le circuit EGR 12 comprend une conduite de circulation de gaz d'échappement recirculés 26 (ou conduite EGR) reliant l'échappement du moteur, ici en un point de dérivation 28 sur la ligne d'échappement 24, avec l'admission du moteur, ici avec un point de liaison 30 avec la conduite d'alimentation d'air frais 20.

Bien entendu et cela sans sortir du cadre de l'invention, cette conduite EGR peut alternativement relier le collecteur d'échappement 22 avec le collecteur d'admission 18.

Cette conduite EGR porte, dans un sens de circulation des gaz d'échappement recirculés allant de la dérivation 28 vers le point de liaison 30 de la conduite d'admission 20, un moyen de vannage 32 (ou vanne EGR) permettant de contrôler la quantité de gaz d'échappement circulant dans le circuit EGR, grâce à une multiplicité de positions entre une position de pleine ouverture et une position de pleine fermeture. La conduite porte également un refroidisseur de gaz d'échappement recirculés 34 parcouru par un fluide de refroidissement provenant, par exemple, du circuit de refroidissement habituel du moteur.

Ainsi, lors des plages de fonctionnement du moteur pour lesquelles des gaz d'échappement doivent être introduits à l'admission, la vanne 32 est dans une de ses positions d'ouvertures, ici sa position de pleine ouverture comme illustrée sur la figure, de manière à ce qu'une partie des gaz d'échappement circulant dans la ligne 24 soit déviée au point de dérivation 28 vers la conduite 26 pour y circuler jusqu'au point de liaison 30.

Pour pouvoir étudier l'évolution des gaz EGR circulant dans cette conduite 26, il y est prévu au moins deux points de piquage (ou point de prélèvement) et en référence à l'exemple décrit quatre points de piquage 36A, 36B, 36C et 36D sont prévus.

Deux points de piquage 36A et 36B sont prévus, pour l'un 36A, au voisinage de l'entrée de la conduite EGR 26 et de manière préférentielle après la vanne EGR en considérant le sens de circulation des gaz défini ci-dessus. L'autre point de piquage 36B est prévu au voisinage de la sortie de cette

conduite en amont du point de liaison 30 et en aval du refroidisseur. Avantageusement, un point de piquage 36C est placé en amont du refroidisseur 34 au voisinage de son entrée entre la vanne 32 et ce refroidisseur et un autre point de piquage 36D est prévu en aval de ce refroidisseur au  
5 voisinage de sa sortie, entre celui-ci et le point de piquage 36B.

Ces points de piquage sont placés sur la conduite d'une manière telle qu'ils ne puissent dénaturer l'écoulement et en complémentarité des éléments présents habituellement sur la conduite, tels que des capteurs, des thermocouples, ...

10 A chaque point de piquage est placé un tube de prélèvement 38A ... 38D, de préférence calorifugé, portant un moyen de vannage 40A ... 40D.

A partir de chaque tube de prélèvement, un dispositif de répartition 42A ... 42D permet d'avoir une ligne 44A ... 44D dirigée vers un premier système d'analyses 46A ... 46D permettant de capter les aldéhydes/cétones ou les  
15 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) contenus dans ces gaz EGR, une deuxième ligne 48A ... 48D dirigée vers un second système d'analyses 50A ... 50D permettant de mesurer les quantités de constituants contenus dans ces gaz EGR, tel qu'une baie 5 gaz permettant de quantifier les oxydes d'azote (NOx) et/ou l'oxygène (O<sub>2</sub>) et/ou le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et/ou l'oxyde de  
20 carbone (CO) et/ou les hydrocarbures imbrûlés (HC) seuls ou en combinaison les uns avec les autres, et une troisième ligne 52A ... 52D permettant aux gaz EGR prélevés de court-circuiter le premier système de prélèvement pour être dirigé vers un système de mesure (non représentés) permettant de connaître les paramètres physiques initiaux de ces gaz, comme le débit, la  
25 température, ...

Avantageusement, le moyen de vannage 40A ... 40D est du type vanne multivoies et plus particulièrement de type vanne 3 voies qui permet, soit d'isoler, si nécessaire, chaque point de piquage, soit de diriger les gaz prélevés vers la ligne 44A ... 44D raccordée au premier système d'analyses 46A ... 46D  
30 et/ou vers la deuxième ligne 48A ... 48D connectée au second système d'analyses 50A ... 50D et/ou vers la troisième ligne 52A ... 52D.

De manière préférentielle, un thermocouple (non référencé sur la figure) est placé sur chaque dispositif de répartition afin de connaître la température des gaz EGR au niveau des points de piquage après leur passage sur des pièces métalliques.

5

Comme visible sur la figure qui montre une configuration du premier système d'analyses 46A ... 46D équipé pour capter les aldéhydes/cétones, il est utilisé au moins une cartouche 54 garnie de silice contenant de la DNPH (2,4-dinitrophenylhydrazine) connectée à la ligne 44A ... 44D de manière à ce  
10 que les gaz EGR prélevés à partir du point de piquage traversent ces cartouches. Les aldéhydes et cétones réagissent instantanément avec la DNPH présente et les hydrazones formés sont instantanément retenus dans la cartouche. Préférentiellement, il est prévu de placer deux cartouches 54 en série de façon à éviter tous phénomènes de saturation des cartouches. De  
15 manière avantageuse, il est prévu une platine 56 portant ces cartouches.

Comme cela est connu par l'homme du métier, une fois le prélèvement effectué, les cartouches sont démontées du support. Les dérivés hydrazones d'aldéhydes et de cétones présents sont ensuite élués par un solvant organique. La solution éluée, liquide, peut ainsi être analysée, entre autre par  
20 chromatographie en phase liquide.

Alternativement, pour pouvoir prélever les HAP, les cartouches de DNPH (et éventuellement le support de ces cartouches) sont remplacées par des cartouches remplies de XAD<sub>2</sub> (polystyrène et divinylbenzène) et de laine de  
25 quartz et sont traversées par les gaz EGR circulant dans la ligne 44A ... 44D et prélevés à partir des points de piquage. Ces cartouches peuvent également être montées sur un support.

Comme précédemment mentionné en relation avec les cartouches de DNPH, dès que la phase de prélèvement est terminée, la cartouche est  
30 démontée et les HAP sont extraits de cette cartouche par tous moyens connus, notamment avec du dichlorométhane, pour obtenir un échantillon liquide. Cet échantillon est ensuite traité et/ou analysé par un appareil d'analyse, comme à

titre d'exemple par chromatographie liquide à haute performance, permettant d'identifier et de quantifier les HAP contenus dans les gaz EGR prélevés.

Ainsi pour pouvoir effectuer les prélèvements de gaz EGR circulant dans le circuit EGR, les vannes 40A ... 40B sont commandées en position ouverte. Dans cette configuration, une partie des gaz EGR circulant dans la conduite 26 est déviée dans chacun des tubes 38A ... 38D pour arriver au dispositif de répartition 42A ... 42D auquel il est relié.

Par l'intermédiaire de ce dispositif de répartition et pour une position de la vanne 40A ... 40D telle qu'elle permette aux gaz EGR, prélevés dans les différents points de piquage, de circuler dans la première ligne vers le premier système d'analyses pour capter les aldéhydes/cétones ou les HAP, ainsi que dans la deuxième ligne vers le second système d'analyses pour mesurer les polluants et dans la troisième ligne pour réaliser le court-circuitage du premier système de prélèvement.

Le tableau ci-après donne une partie des résultats obtenus suite à des prélèvements réalisés selon le système de l'invention et selon la circulation des gaz EGR entre différents points de piquage successifs.

20

Espèces suivies	Circulation entre points de piquage 36A => 36C	Circulation entre points de piquage 36C => 36D	Circulation entre points de piquage 36D => 36B
HC	↘	↘	↘
NOx	↗	↗	↗
Aldéhydes/cétones (Formaldéhyde, Acétaldéhyde,...)	↘	↘	↘
HAP 2 cycles (Naphtalène, 1-méthyl-naphtalène,...)	↘	↘	↘
HAP 3 cycles au moins (Fluorène, phénanthrène, ...)	↗	↗	↗

Il peut être relevé que la teneur des HC contenus dans les gaz EGR diminue de plus en plus fortement du point de piquage 36A vers le point 36B alors que les NOx vont en augmentant.

5        En ce qui concerne le prélèvement des aldéhydes/cétones, il a pu être constaté que leur teneur diminue fortement du point de piquage d'entrée (36A) jusqu'au point de piquage de sortie (36B).

      Pour les HAP, le naphthalène, le 1-méthyl-naphthalène et le 2-méthyl-naphthalène diminuent peu entre les points 36A et 36D mais diminuent fortement  
10 du point 36D jusqu'au point 36B.

      Pour le fluorène, le phénanthrène, le fluoranthène et le pyrène, il y a une augmentation qui est la plus forte entre les points 36C et 36B.

      Grâce à ces résultats, il sera possible d'agir sur les paramètres des gaz  
15 recirculés (débit, température de refroidissement, ...) ou/et sur les paramètres de fonctionnement du moteur (richesse, PMI, régime moteur, ...) pour pouvoir obtenir les valeurs souhaitées au niveau de la consommation de carburant ainsi qu'au niveau de la quantité de polluants rejetés dans l'atmosphère.

20        La présente invention n'est pas limitée à l'exemple décrit mais englobe toutes variantes et tous équivalents.

## REVENDEICATIONS

1) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés de moteur à combustion interne, en particulier de type Diesel, comportant un circuit de recirculation de gaz d'échappement (12) entre l'échappement (22, 24) de ce  
5 moteur et son admission (18, 20), ledit circuit comprenant une conduite de circulation de gaz recirculés (26) portant une vanne de contrôle (32) de la circulation desdits gaz, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux points de prélèvements (36A, 36B, 36C, 36D) sur la conduite des gaz d'échappement  
10 recirculés et un dispositif de répartition (42A, 42B, 42C, 42D) des gaz prélevés vers au moins un système d'analyses (46A, 46B, 46C, 46D ; 50A, 50B, 50C, 50D).

2) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la  
15 revendication 1, caractérisé en ce qu'un point de prélèvement (36A) est placé au voisinage de l'entrée du circuit de recirculation de gaz d'échappement (12).

3) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un point de prélèvement (36B) est  
20 placé au voisinage de la sortie du circuit de recirculation de gaz d'échappement (12).

4) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon l'une des revendications précédentes dans lequel la conduite porte un refroidisseur  
25 de gaz d'échappement recirculés (34), caractérisé en ce qu'un point de prélèvement (36C) est placé au voisinage de l'entrée du refroidisseur.

5) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon l'une des revendications précédentes dans lequel la conduite porte un refroidisseur  
30 de gaz d'échappement recirculés (34), caractérisé en ce qu'un point de prélèvement (36D) est placé au voisinage de la sortie du refroidisseur.

6) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chacun des points de prélèvement comporte un moyen de vannage (40A, 40B, 40C, 40D).

5

7) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'analyse (46A, 46B, 46C, 46D) comprend des moyens (54) pour capter les aldéhydes/cétones contenus dans les gaz d'échappement recirculés.

10

8) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens pour capter les aldéhydes/cétones comprennent au moins une cartouche (54) contenant au moins du 2,4-dinitrophenylhydrazine.

15

9) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'analyse (46A, 46B, 46C, 46D) comprend des moyens pour adsorber les hydrocarbures aromatiques polycycliques contenus dans les gaz d'échappement recirculés.

20

10) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens pour adsorber les hydrocarbures aromatiques polycycliques comprennent au moins une cartouche contenant au moins du polystyrène, de la divinylbenzène et de la laine de quartz.

25

11) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'analyse (50A, 50B, 50C, 50D) comprend des moyens pour mesurer les constituants des gaz d'échappement.

30

12) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 11, caractérisé en ce que le système d'analyse (50A, 50B, 50C, 50D) comprend des moyens pour mesurer au moins les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et/ou l'oxygène (O<sub>2</sub>) et/ou le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et/ou l'oxyde de carbone (CO) et/ou les hydrocarbures imbrûlés (HC) desdits gaz.

13) Système de prélèvement de gaz d'échappement recirculés selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de répartition (42A, 42B, 42C, 42D) permet de diriger les gaz prélevés vers un système pour mesurer les paramètres physiques initiaux de ces gaz.

14) Procédé pour prélever des gaz d'échappement recirculés de moteur à combustion interne, en particulier de type Diesel, circulant dans une conduite (26) d'un circuit de recirculation de gaz d'échappement (12) entre l'échappement (22, 24) de ce moteur et son admission (18, 20), caractérisé en ce qu'il consiste à prélever les gaz d'échappement recirculés chauds et non dilués circulant dans la conduite en au moins deux points de cette conduite (36A, 36B, 36C, 36D) et à les diriger vers des dispositifs de répartition (42A, 42B, 42C, 42D) pour les envoyer vers au moins un système d'analyses (46A, 46B, 46C, 46D ; 50A, 50B, 50C, 50D).

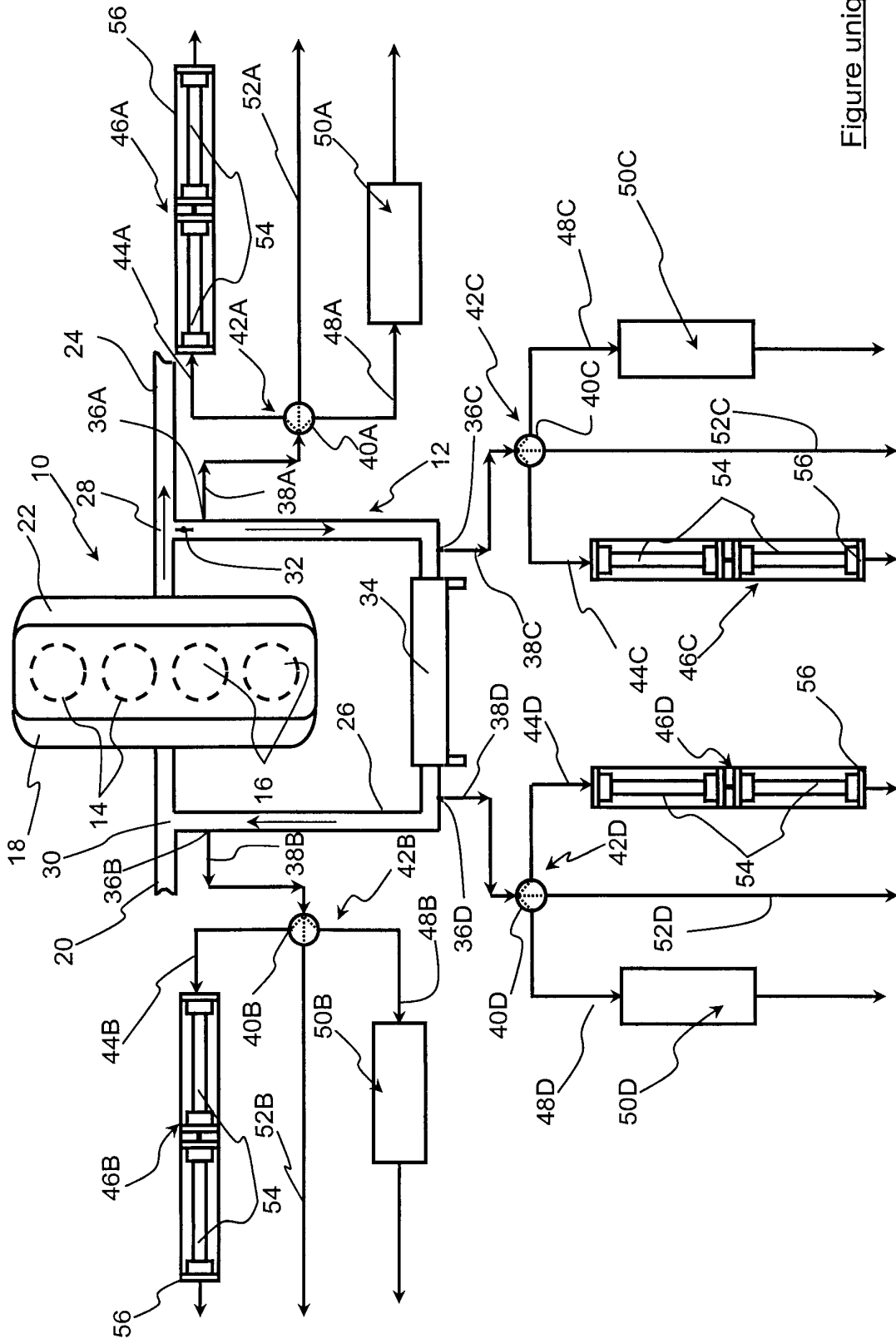


Figure unique



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 699017  
FR 0707394

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
X	US 4 242 997 A (KOHAMA TOKIO ET AL) 6 janvier 1981 (1981-01-06) * colonne 4, ligne 4 - colonne 5, ligne 38; figure 1 *	1-6,13, 14	F02M25/07 F02D21/08
X	WO 01/75287 A (DETROIT DIESEL CORP [US]; KRESNO ADMIR M [US]) 11 octobre 2001 (2001-10-11) * page 8, ligne 15 - page 9, ligne 29; figures 1-3 *	1,14	
D,A	FR 2 780 507 A (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 31 décembre 1999 (1999-12-31) * le document en entier *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01N F02M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		21 mai 2008	Wulveryck, J
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0707394 FA 699017**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 21-05-2008

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4242997 A	06-01-1981	JP 55023318 A	19-02-1980
-----			
WO 0175287 A	11-10-2001	AU 4599101 A	15-10-2001
		CA 2404145 A1	11-10-2001
		EP 1272751 A1	08-01-2003
		JP 2003529712 T	07-10-2003
		MX PA02009365 A	12-02-2003
		US 2002059797 A1	23-05-2002
		US 6347519 B1	19-02-2002
-----			
FR 2780507 A	31-12-1999	EP 0973032 A1	19-01-2000
		JP 2000028498 A	28-01-2000
		US 6134942 A	24-10-2000
-----			