

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 856 435

②① N° d'enregistrement national : **03 07578**

⑤① Int Cl⁷ : F 02 M 35/04, F 02 B 37/00

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20.06.03.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.12.04 Bulletin 04/52.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
— FR.

⑦② Inventeur(s) : LECOINTE BERTRAND, VENTURI
STEPHANE, TILAGONE RICHARD, LEDUC PIERRE
et DELPECH VIVIEN.

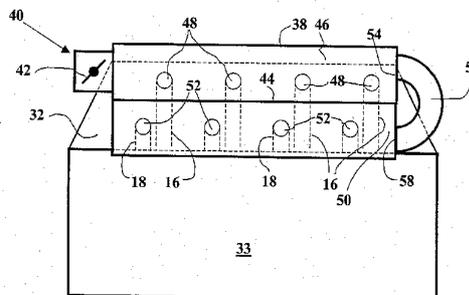
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ MOTEUR SURALIMENTE A COMBUSTION INTERNE A INJECTION INDIRECTE A BALAYAGE DE GAZ BRULES ET PROCEDE D'ALIMENTATION EN AIR SURALIMENTE POUR UN TEL MOTEUR.

⑤⑦ La présente invention concerne un moteur à combustion interne suralimenté, notamment à injection indirecte, comportant au moins un cylindre (10) avec deux types de moyens d'admission en air suralimenté (12, 14), un type pour l'admission en air suralimenté non carburé (12) et un autre type pour l'admission en air suralimenté carburé (14), lesdits moyens d'admission étant alimentés en air suralimenté par des moyens d'alimentation (38).

Selon l'invention, les moyens d'alimentation (38) comprennent un dispositif d'alimentation en air suralimenté (46, 50) spécifique pour chaque type de moyens d'admission (12, 14).



FR 2 856 435 - A1



La présente invention se rapporte à un moteur à combustion interne suralimenté, notamment un moteur à injection indirecte et à un procédé d'alimentation pour un tel moteur.

Elle concerne plus particulièrement des moyens d'alimentation en air pour
5 moteur suralimenté à balayage des gaz brûlés en phase d'admission.

Comme cela est déjà connu, la puissance délivrée par un moteur est dépendante de la quantité d'air admise dans sa chambre de combustion. Pour augmenter cette puissance, il est utilisé un air d'admission qui est comprimé
10 avant son introduction dans la chambre de combustion du moteur. Cet air, généralement dénommé air suralimenté, est comprimé par tous moyens connus, tels que par un turbocompresseur.

Comme cela a déjà été décrit dans la demande de brevet FR 2 781 011
15 du demandeur, il est prévu d'accroître encore plus la puissance d'un moteur suralimenté à injection directe en augmentant la quantité d'air suralimenté admise dans la chambre de combustion. Pour ce faire, il est prévu d'évacuer, au début de la phase d'admission de ce moteur, les gaz brûlés résiduels contenus dans la chambre de combustion pour les remplacer par de l'air
20 suralimenté. Cette opération, appelée balayage des gaz brûlés, se réalise par un croisement des soupapes d'échappement et d'admission. A la fin de cette opération, la phase d'admission se poursuit, à la fermeture des soupapes d'échappement, par une injection de carburant dans la chambre de combustion.

25 Le demandeur a aménagé cette disposition dans le cadre d'un moteur suralimenté à injection indirecte comme mieux décrit dans sa demande de brevet français N° 02/07 693 déposée le 21 juin 2002.

Dans ce moteur, il est prévu de réaliser l'opération de balayage de gaz brûlés grâce à l'ajout d'un moyen d'admission spécifique pour de l'air
30 suralimenté non carburé constitué, pour l'essentiel, d'une tubulure et d'une soupape. Ce moteur comprend donc un premier moyen d'admission prévu pour admettre, dans la chambre de combustion, de l'air suralimenté non carburé lors

de l'opération de balayage et un deuxième moyen pour y admettre de l'air suralimenté carburé à la fermeture du premier moyen d'admission. Ainsi, au début de la phase d'admission d'air du moteur, il est prévu de réaliser l'opération de balayage des gaz brûlés en effectuant un croisement des
5 soupapes d'échappement et de la soupape d'admission d'air suralimenté non carburé. Pendant ce croisement, les soupapes d'échappement restent ouvertes et de l'air suralimenté non carburé est admis dans la chambre de combustion par le premier moyen d'admission. Les gaz brûlés résiduels sont ainsi remplacés par de l'air suralimenté non carburé. A la fin de l'opération de
10 balayage, les soupapes d'échappement se ferment et de l'air suralimenté carburé est admis dans la chambre de combustion par l'autre moyen d'admission qui est muni d'un injecteur de carburant dans le cas d'une injection de carburant multipoints.

15 Généralement, les extrémités libres des tubulures d'admission sont connectées à des moyens d'alimentation en air suralimenté, qui est généralement un collecteur d'admission, dont l'entrée est raccordée à la sortie du moyen de compression de l'air.

Durant le fonctionnement du moteur, l'air suralimenté, qui entre dans le
20 collecteur, alimente de manière globale toutes les tubulures d'admission. Dans ce cas, il risque de se produire un mélange entre l'air suralimenté carburé et l'air suralimenté de la tubulure d'admission d'air non carburé. De ce fait, lorsque se réalise l'opération de balayage au début de la phase d'admission, un air suralimenté partiellement carburé est introduit dans la chambre de combustion
25 pour ensuite être évacué au travers des soupapes d'échappement avec les gaz brûlés.

Ceci génère une consommation accrue de carburant et entraîne une émission de polluants à l'échappement, tels que des hydrocarbures imbrûlés.

30 La présente invention se propose donc de remédier aux inconvénients précités grâce à des moyens d'alimentation d'air suralimenté de conception

simple qui évite le court-circuitage du carburant entre les deux moyens d'admission tout en favorisant l'acoustique dans le collecteur.

5 A cet effet, l'invention concerne un moteur à combustion interne suralimenté, notamment à injection indirecte, comportant au moins un cylindre avec deux types de moyens d'admission en air suralimenté, un type pour l'admission en air suralimenté non carburé et un autre type pour l'admission en air suralimenté carburé, lesdits moyens d'admission étant alimentés en air suralimenté par des moyens d'alimentation, caractérisé en ce que les moyens
10 d'alimentation comprennent un dispositif d'alimentation en air suralimenté spécifique pour chaque type de moyens d'admission.

Avantageusement, dans le cas où les moyens d'alimentation comprennent un collecteur d'admission, ledit collecteur d'admission peut comprendre une
15 partition interne délimitant les dispositifs d'alimentation en air suralimenté.

L'un des dispositifs d'alimentation peut comprendre une entrée d'air suralimenté et des moyens de communication avec l'autre des dispositifs d'alimentation.
20

Les moyens de communication peuvent comprendre un conduit raccordant les dispositifs d'alimentation.

De manière préférentielle, le conduit de raccordement peut porter un
25 moyen de vannage.

Les moyens de communication peuvent comprendre un passage dans la partition.

30 Préférentiellement, ledit passage peut comprendre un moyen anti-retour ou un moyen de vannage.

Les moyens d'alimentation peuvent comprendre une entrée d'air commune aux dispositifs d'alimentation.

5 L'entrée d'air peut comprendre un moyen de vannage contrôlant l'admission d'air dans chaque dispositif d'alimentation.

De manière préférentielle, le moyen de vannage peut être une vanne papillon.

10 Les moyens d'alimentation peuvent comprendre une entrée d'air pour chaque dispositif d'alimentation.

L'invention concerne également un procédé d'alimentation en air suralimenté pour moteur à combustion interne suralimenté, notamment à 15 injection indirecte, comportant au moins un cylindre avec deux types de moyens d'admission en air suralimenté, un type pour l'admission en air suralimenté non carburé et un autre type pour l'admission en air suralimenté carburé, lesdits moyens d'admission étant alimenté en air suralimenté par des moyens d'alimentation, caractérisé en ce qu'on alimente en air suralimenté séparément 20 chaque type de moyens d'admission.

On peut alimenter en air suralimenté successivement chaque type de moyens d'admission.

25 On peut également alimenter en air suralimenté simultanément chaque type de moyens d'admission.

Les autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre illustratif 30 et nullement limitatif, en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre un cylindre d'un moteur suralimenté à balayage de gaz brûlés utilisé dans la présente invention ;

- la figure 2 montre, en élévation, un moteur utilisant les dispositifs d'alimentation en air selon l'invention et
- les figures 3 à 11 sont des vues frontales, avec coupe partielle suivant la ligne AA de la figure 2, montrant différents modes de réalisation des dispositifs d'alimentation de l'invention en liaison avec la figure 2.

On se rapporte maintenant à la figure 1 qui montre un cylindre 10 d'un moteur à combustion interne suralimenté à injection indirecte, notamment d'essence, et préférentiellement à allumage commandé.

10 Ce cylindre comprend deux types de moyens d'admission d'air suralimenté 12 et 14 comportant chacun une tubulure d'admission 16 et 18 et un moyen d'obturation, comme une soupape d'admission 20 et 22. La tubulure d'admission 18 porte un moyen d'injection de carburant 24 alors que la tubulure d'admission 16 en est dépourvue. Pour des raisons de simplification dans la
15 suite de la description, la tubulure 16 et la soupape 20 seront désignées comme la tubulure et la soupape d'admission d'air suralimenté non carburé alors que la tubulure d'admission 18 et la soupape 22 seront dénommées en tant que tubulure et soupape d'admission d'air suralimenté carburé.

Ce cylindre comprend également deux moyens d'échappement 26 avec
20 une tubulure d'échappement 28 et un moyen d'obturation 30, tel qu'une soupape d'échappement. Les moyens d'admission et d'échappement sont portés par une culasse 32 qui permet de délimiter, avec la partie haute d'un piston 34, la chambre de combustion 36 de ce cylindre.

Au début de la phase d'admission et au voisinage du point mort haut du
25 piston 34, on réalise un croisement entre les soupapes d'échappement 26 et la soupape d'admission d'air suralimenté non carburé 20 de manière à réaliser l'opération de balayage des gaz brûlés présents dans la chambre 36. Grâce à cela, l'air suralimenté non carburé, qui est à une pression supérieure à celle des gaz brûlés présents dans cette chambre, y est admis et balaye ces gaz pour les
30 évacuer au travers des soupapes d'échappement 30. Dès que les soupapes d'échappement 30 sont fermées, la soupape d'admission d'air carburé 22 est

ouverte pour faire admettre dans la chambre de combustion un mélange d'air suralimenté et de carburant.

Comme visible sur la figure 2, le cylindre 10 fait partie d'un moteur qui
5 comporte au moins un cylindre, généralement quatre cylindres, avec la culasse
32 portée par le bloc moteur 33.

Les tubulures d'admission 16 et 18 de chaque cylindre 10 sont raccordées
séparément chacune à des moyens d'alimentation en air 38, généralement
dénommé collecteur d'admission, qui est connecté par une entrée 40 à la sortie
10 d'un moyen de compression d'air (non représenté), tel qu'un turbocompresseur.
L'entrée 40 est avantageusement pourvue d'un moyen de vannage 42, par
exemple une vanne de type papillon, qui autorise un réglage de la quantité d'air
suralimenté introduite dans ce collecteur.

15 Dans un premier mode de réalisation de l'invention, comme montré à la
figure 3, le collecteur d'admission 38 comprend une partition interne 44
permettant de le séparer en deux demi-collecteurs indépendants. De
préférence, cette partition est réalisée par une cloison étanche s'étendant
horizontalement dans la plus grande longueur du collecteur en le divisant en
20 deux parties sensiblement égales et étanches entre elles. Le premier demi-
collecteur 46, dénommé collecteur de balayage, comprend l'entrée d'air
suralimenté 40 avec son moyen de vannage 42 et permet d'alimenter par des
orifices 48, dit orifices de balayage, chaque tubulure d'admission d'air non
carburé 16 des cylindres 10. Le deuxième demi-collecteur 50, dit collecteur
25 d'injection, comprend des orifices 52, appelés orifices d'injection, permettant de
mettre en communication les tubulures d'admission d'air suralimenté carburé 18
avec l'intérieur de ce collecteur d'injection. Le collecteur de balayage 46
comprend également une sortie d'air suralimenté 54 qui permet d'alimenter en
air suralimenté, par un conduit 56, une entrée d'air 58 prévue dans le collecteur
30 d'injection 50.

Ainsi, il est formé deux dispositifs d'alimentation en air suralimenté
distincts ou séparés, un pour chaque type d'admission d'air. Le premier

dispositif 46 alimente les tubulures d'admission d'air non carburé 16 et le demi-collecteur 50 alors que le deuxième dispositif alimente uniquement les tubulures d'admission d'air carburé 18.

5 Durant le fonctionnement du moteur, l'air suralimenté pénètre par l'entrée 40 dans le collecteur de balayage 46 en alimentant les tubulures 16 par les orifices 48 puis alimente, par le conduit 56, les orifices 52 du collecteur d'injection 50 pour les tubulures 18. On obtient ainsi une circulation en série de l'air suralimenté du collecteur de balayage 46 vers le collecteur d'injection 50.

10 Grâce à cela, pendant l'opération de balayage des gaz brûlés qui est identique à celle décrite dans la demande de brevet français N°02/07 693 du demandeur, il ne peut donc pas y avoir un court-circuitage entre les tubulures 16 et 18. En effet, les orifices de balayage 48 et d'injection 52 sont physiquement séparés par la cloison 44 et il ne peut y avoir de communication entre eux. En outre, l'alimentation en air suralimenté se réalise de manière
15 séparée pour les différents types de tubulures d'admission.

Le second mode de réalisation de la figure 4 est sensiblement identique à celui de la figure 3 et comporte pour cela les mêmes références.

20 Dans ce mode, le conduit de connexion 56 est pourvu d'un moyen de vannage 60, tel qu'une vanne papillon, qui permet de réguler la quantité d'air suralimenté admise dans le collecteur d'injection 50 à partir du collecteur de balayage 46.

Lors du fonctionnement du moteur, la quantité d'air suralimenté est régulée non seulement par la vanne 42 pour l'air admis dans le collecteur de
25 balayage 46 mais aussi par la vanne 60 pour l'air alimentant le collecteur d'injection 50.

Dans le mode de réalisation de la figure 5 voisin de ceux décrits précédemment, le collecteur d'admission 38 est également muni d'une partition
30 permettant de le séparer en un collecteur de balayage 46 et en un collecteur d'injection 50.

Dans cette réalisation, la partition est réalisée par une cloison interne 62 présentant un passage 64 qui permet d'alimenter en air suralimenté le collecteur d'injection à partir du collecteur de balayage. Cette cloison s'étend horizontalement dans la plus grande longueur du collecteur 38 en séparant ce collecteur d'admission en deux parties sensiblement identiques.

L'air suralimenté pénètre dans le collecteur de balayage 46 par l'entrée d'air suralimenté 40 munie de son moyen de vannage 42 pour alimenter les orifices de balayage 48 puis passe dans le collecteur d'injection 50 par le passage 64 pour alimenter les orifices d'injection 52.

Avantageusement comme montré à la figure 6, le passage 64 est muni d'un moyen anti-retour 66, tel qu'un clapet anti-retour, qui empêche l'air suralimenté présent dans le collecteur d'injection 50 de retourner dans le collecteur de balayage 46. Ce moyen anti-retour garantit alors une absence totale de risque de remontée d'air suralimenté carburé vers le collecteur de balayage.

De manière encore plus avantageuse, comme cela est représenté sur la figure 7, le passage 64 est muni d'un moyen de vannage 68, par exemple une vanne papillon, qui permet de réguler, à partir du collecteur de balayage 46, la quantité d'air introduite dans le collecteur d'injection 50.

Dans les exemples montrés aux figures 3 à 7, l'alimentation successive du collecteur de balayage puis du collecteur d'injection permet ainsi d'éviter le phénomène de court-circuitage.

On se reporte maintenant au mode de réalisation de la figure 8 qui montre un collecteur d'admission 38 muni d'une entrée d'air suralimenté 41 avec son moyen de vannage 43 de type papillon. Ce collecteur comporte, dans son volume, une cloison interne de séparation 70 permettant de délimiter un collecteur de balayage 46 comportant les orifices de balayage 48 et un collecteur d'injection 50 avec les orifices d'injection 52.

Dans ce mode de réalisation, l'entrée d'air suralimenté 40 est disposée de telle sorte qu'elle alimente simultanément les collecteurs de balayage et d'injection. Pour réaliser cette alimentation simultanée, la cloison 70 s'étend horizontalement dans la plus grande longueur du collecteur 38 et aboutit à son
5 coté situé vers l'entrée d'air suralimenté 41 de manière à être située dans le même plan que celui qui passe par l'axe de rotation horizontal 72 du papillon 43.

De manière avantageuse, les ailes 74 et 76 du papillon 43 s'étendent, en position de fermeture de l'entrée d'air 41, de manière non orthogonale par
10 rapport à un plan passant par la cloison. Dans l'exemple de cette figure, l'aile 74 est inclinée en avant par rapport à un axe vertical passant par l'axe de rotation 72, c'est-à-dire dans le sens de la circulation de l'air, et l'aile 76 est inclinée en arrière, en opposition au même sens de circulation. Dans cette configuration, lorsque le papillon est en position d'ouverture partielle,
15 l'alimentation en air suralimenté est privilégiée pour le collecteur de balayage 46 puisque l'aile 74 de la vanne papillon se trouve dans le même sens que la circulation de cet air.

Avantageusement, la figure 9 montre un autre mode de réalisation qui est
20 une variante de la figure 8 et qui comporte les mêmes références que cette figure.

Dans ce mode, le collecteur de balayage 46 comporte une sortie d'air suralimenté 78 et le collecteur d'injection 50 est muni d'une entrée d'air suralimenté 80 qui est reliée à la sortie d'air 78 par un conduit de connexion 82.
25 De manière préférentielle, comme cela est représenté en traits pointillés sur cette figure, le conduit 82 est pourvu d'un moyen de vannage 84, comme une vanne de type papillon, qui permet de réguler la quantité d'air suralimenté admise à partir du collecteur de balayage.

30 La figure 10 est une autre mode de réalisation de l'invention montrant une autre variante de la figure 8.

Dans cette variante, l'axe 72 de la vanne papillon 43 est disposé de manière sensiblement orthogonale au plan passant par la cloison 70.

De ce fait, l'air suralimenté pénètre de manière quasiment identique dans les collecteurs de balayage 46 et d'injection 50, les ailes 74 et 76 de la vanne n'ayant aucun effet sur le contrôle de l'air entre les collecteurs de balayage et d'injection.

La figure 11 est un autre mode de réalisation dans lequel le collecteur d'admission 38 est séparé par une cloison 86 pour former un collecteur de balayage 46 et un collecteur d'injection 50 comme précédemment décrit.

Le collecteur de balayage est muni d'une entrée d'air suralimenté 88 avec un moyen de vannage 90 alors que le collecteur d'injection est également muni d'une entrée d'air suralimenté 92 avec un moyen de vannage 94.

Préférentiellement, le collecteur de balayage comprend une sortie d'air suralimenté 96 communiquant avec une entrée d'air 98 prévue sur le collecteur d'injection par l'intermédiaire d'un conduit de connexion 100 muni avantageusement d'un moyen de vannage 102 sous la forme par exemple d'une vanne papillon.

Dans les modes de réalisation illustrés aux figures 8 à 11, l'alimentation en air suralimenté des collecteurs de balayage et d'injection se réalise, pour l'essentiel, en parallèle, les collecteurs étant alimentés par une même entrée d'air ou chaque collecteur par une entrée d'air spécifique. Ceci permet également d'éviter le phénomène de court-circuitage.

25

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits mais englobe toutes variantes.

Notamment, il est fait mention, dans les exemples décrits en relation avec les figures 3 à 7, que les collecteurs de balayage et d'injection sont alimentés dans cet ordre par de l'air suralimenté.

30

Cette configuration est particulièrement favorable pour un fonctionnement aux fortes charges du moteur. Dans le cas d'un fonctionnement aux charges partielles de ce moteur, il peut être prévu d'inverser l'alimentation en air en admettant l'air dans le collecteur d'injection 50 puis dans le collecteur de balayage 46 en disposant l'entrée d'air 40 sur le collecteur d'injection.

En outre, dans les cas décrits aux figures 8 et 9, l'inclinaison des ailes 74 et 76 de la vanne 43 privilégie l'alimentation en air suralimenté pour le collecteur de balayage 46. Il peut être envisagé d'inverser cette inclinaison de manière à ce que l'aile 76 soit en avant et l'aile 74 en arrière. De ce fait, l'introduction de l'air suralimenté sera privilégiée au niveau du collecteur d'injection 50.

REVENDEICATIONS

1) Moteur à combustion interne suralimenté, notamment à injection indirecte, comportant au moins un cylindre (10) avec deux types de moyens d'admission en air suralimenté (12, 14), un type pour l'admission en air suralimenté non carburé (12) et un autre type pour l'admission en air suralimenté carburé (14), lesdits moyens d'admission étant alimentés en air suralimenté par des moyens d'alimentation (38), caractérisé en ce que les moyens d'alimentation (38) comprennent un dispositif d'alimentation en air suralimenté (46, 50) spécifique pour chaque type de moyens d'admission (12, 14).

2) Moteur selon la revendication 1 dans lequel les moyens d'alimentation comprennent un collecteur d'admission (38), caractérisé en ce que ledit collecteur d'admission comprend une partition interne (44, 62, 70, 86) délimitant les dispositifs d'alimentation en air suralimenté (46, 50).

3) Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'un des dispositifs d'alimentation (46) comprend une entrée d'air suralimenté (40) et des moyens de communication (56, 64) avec l'autre des dispositifs d'alimentation (50).

4) Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de communication comprennent un conduit (56) raccordant les dispositifs d'alimentation (46, 50).

5) Moteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le conduit (56) porte un moyen de vannage (60).

6) Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de communication comprennent un passage (64) dans la partition (62).

7) Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit passage comprend un moyen anti-retour (66).

5 8) Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit passage comprend un moyen de vannage (68).

9) Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation comprennent une entrée d'air (41) commune aux dispositifs d'alimentation (46, 50).

10

10) Moteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'entrée d'air comprend un moyen de vannage (43) contrôlant l'admission d'air dans chaque dispositif d'alimentation (46, 50).

15 11) Moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen de vannage est une vanne papillon (43).

12) Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation comprennent une entrée d'air (88, 92) pour chaque dispositif d'alimentation (46, 50).

20

13) Procédé d'alimentation en air suralimenté pour moteur à combustion interne suralimenté, notamment à injection indirecte, comportant au moins un cylindre (10) avec deux types de moyens d'admission en air suralimenté (12, 14), un type pour l'admission en air suralimenté non carburé (12) et un autre type pour l'admission en air suralimenté carburé (14), lesdits moyens d'admission étant alimentés en air suralimenté par des moyens d'alimentation (38), caractérisé en ce qu'on alimente en air suralimenté séparément chaque type de moyens d'admission.

30

- 14) Procédé d'alimentation en air suralimenté selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on alimente en air suralimenté successivement chaque type de moyens d'admission.
- 5 15) Procédé d'alimentation en air suralimenté selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on alimente en air suralimenté simultanément chaque type de moyens d'admission.

FIG.1

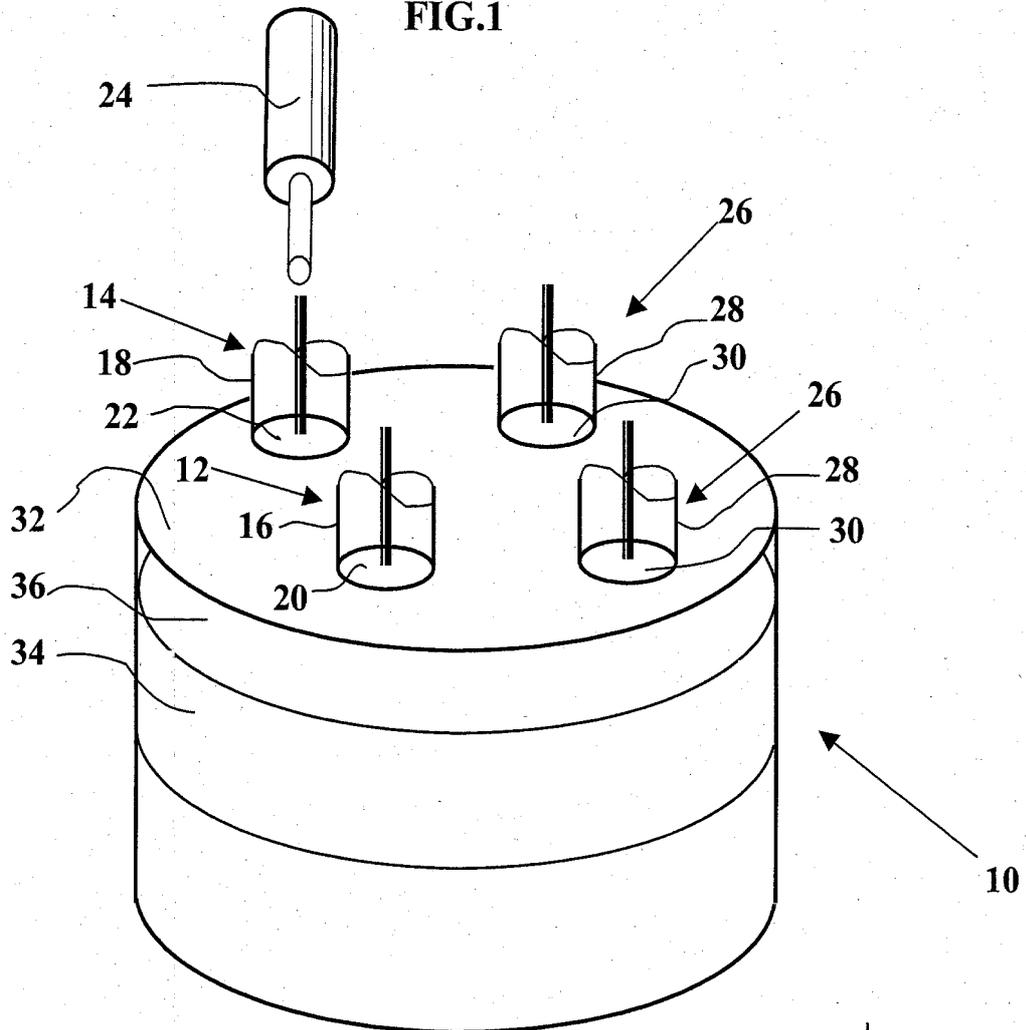
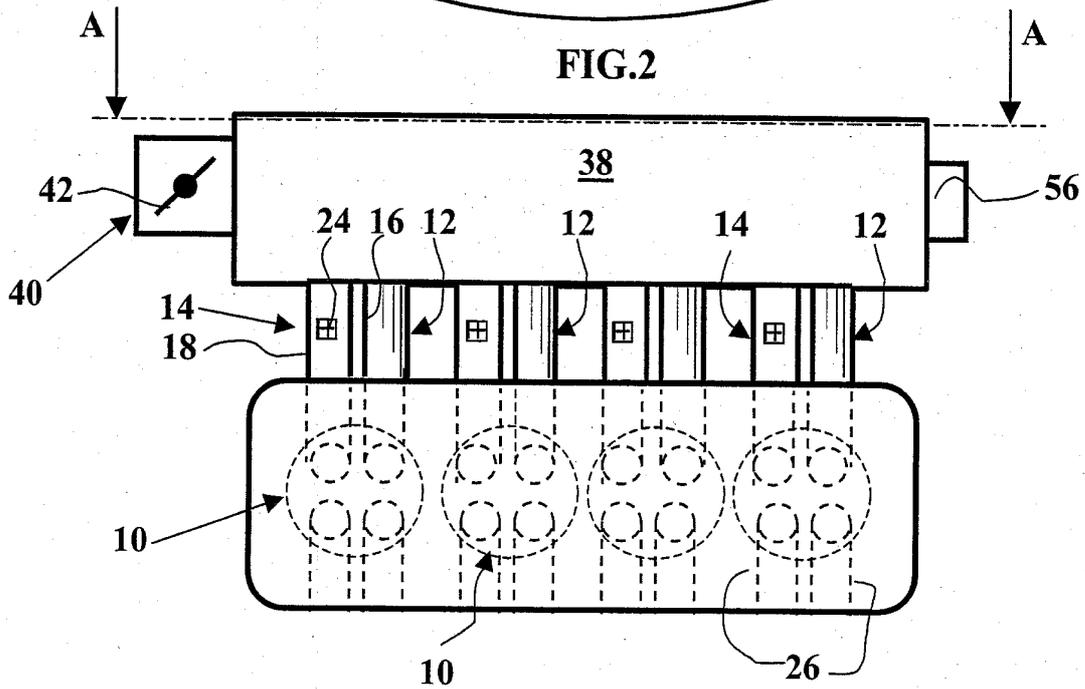


FIG.2



2/3

FIG.3

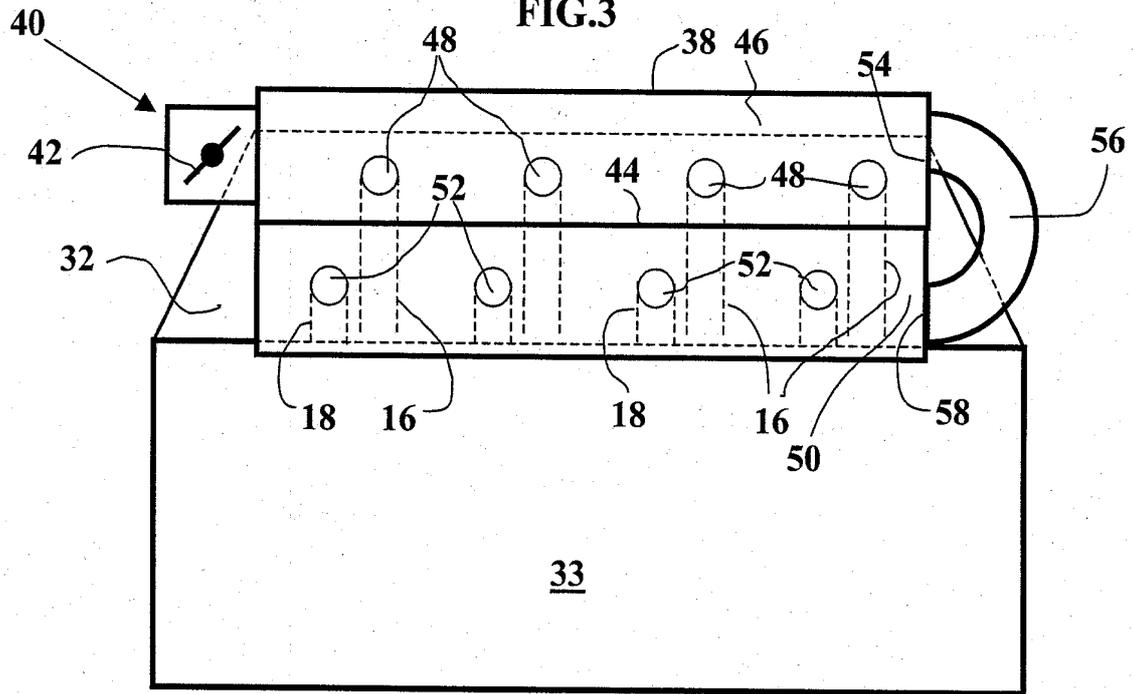


FIG.4

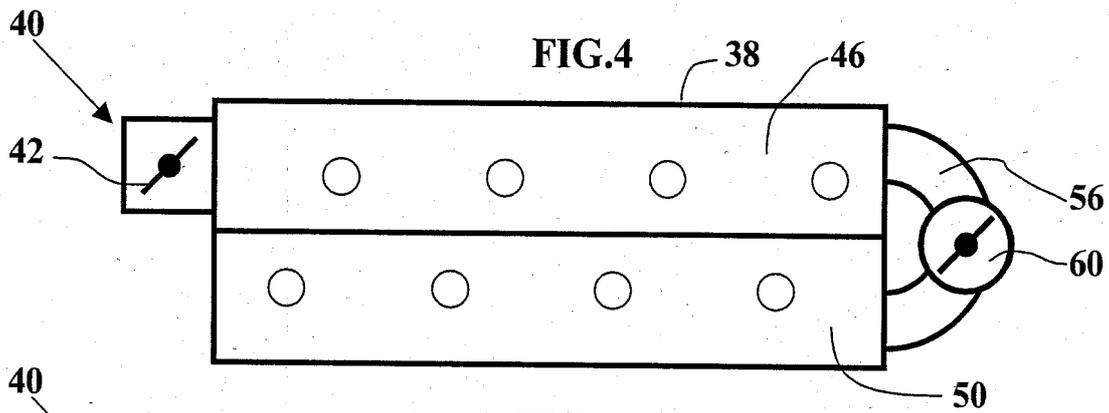


FIG.5

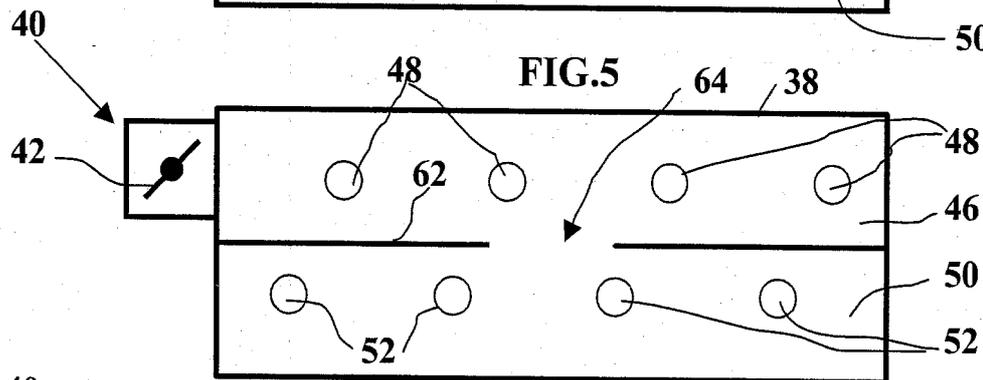
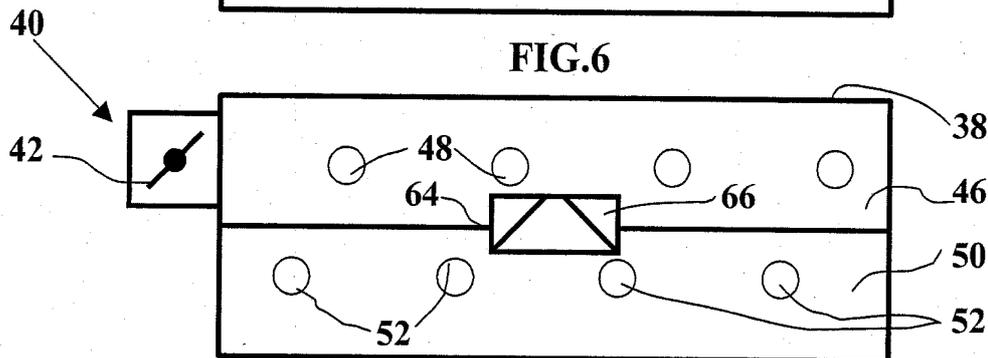


FIG.6



3/3

FIG.7

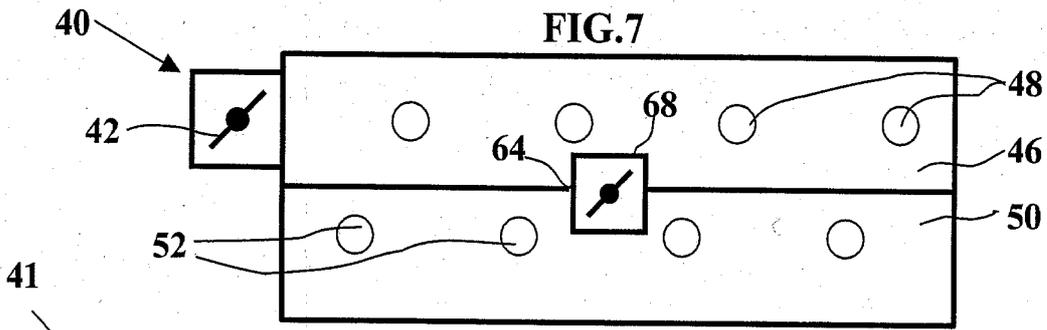


FIG.8

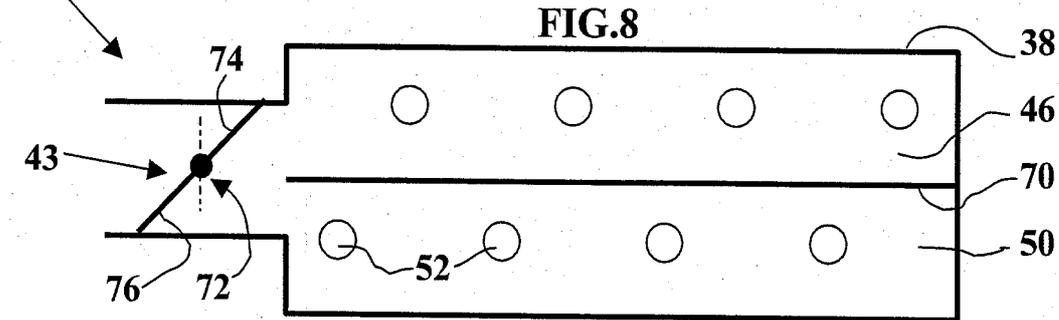


FIG.9

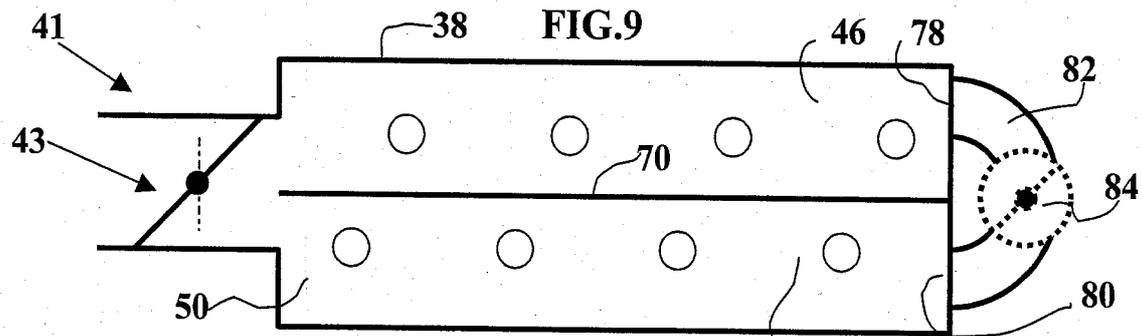


FIG.10

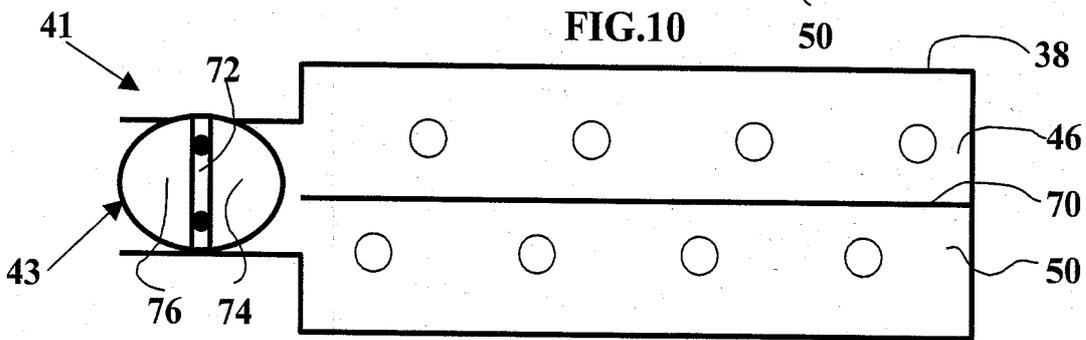
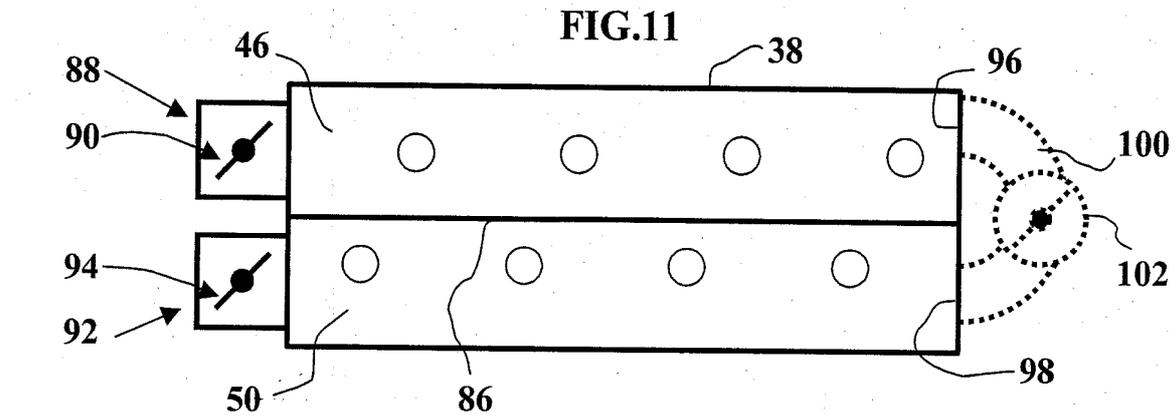


FIG.11





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 635914
FR 0307578

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y A	US 6 032 634 A (YAMAGUCHI JUNICHI ET AL) 7 mars 2000 (2000-03-07) * figures 1-4,9,10,18 * * abrégé *	1,4,13 2,5,6,8, 9,11	F02M35/04 F02B37/00
Y A	----- GB 2 287 985 A (FORD MOTOR CO) 4 octobre 1995 (1995-10-04) * figures 1,2 * * abrégé * * revendications 1-14 *	1,4,13 3,4	
A	----- DE 198 13 747 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 25 mars 1999 (1999-03-25) * figures 1-6 * * abrégé * * revendications 1-6 *	1	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 mars 1995 (1995-03-31) & JP 6 330758 A (MAZDA MOTOR CORP), 29 novembre 1994 (1994-11-29) * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F02M F02B F02F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 février 2004		Wassenaar, G	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0307578 FA 635914**

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 24-02-2004

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 6032634 A	07-03-2000	US 5704326 A	06-01-1998
GB 2287985 A	04-10-1995	AUCUN	
DE 19813747 A	25-03-1999	JP 11093788 A	06-04-1999
		CN 1212325 A ,B	31-03-1999
		DE 19813747 A1	25-03-1999
		FR 2768774 A1	26-03-1999
JP 6330758 A	29-11-1994	JP 3401047 B2	28-04-2003