

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
21 juin 2018 (21.06.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/109369 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02D 15/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/053528

(22) Date de dépôt international :
12 décembre 2017 (12.12.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1662476 15 décembre 2016 (15.12.2016) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; ZA L'Agot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR).

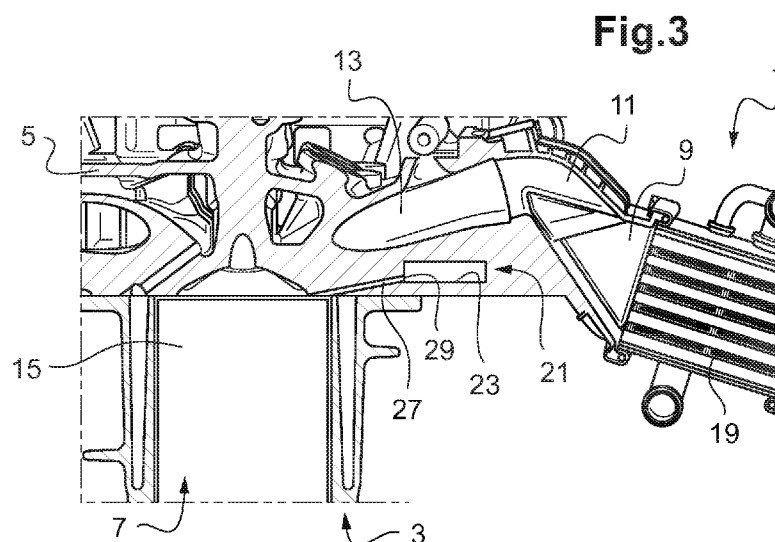
(72) Inventeur : ODILLARD, Laurent ; C/o Valeo Systèmes
Thermiques, ZA L'Agot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR).

(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; Valeo Systemes Ther-
miques, ZA L'Agot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: DEVICE FOR VARYING A COMPRESSION RATIO AND CORRESPONDING AIR-INTAKE MODULE

(54) Titre : DISPOSITIF DE VARIATION DE RAPPORT VOLUMÉTRIQUE ET MODULE D'ADMISSION D'AIR
CORRESPONDANT



(57) Abstract: The invention relates to a device for varying the compression ratio (21) of an internal combustion engine (3) of a motor vehicle, said device (21) being configured to be connected to the cylinder head (5) of said engine (3). According to the invention, said device (21) includes: a predefined number of sleeves with variable volume (23), each sleeve with variable volume (23) being configured to be in fluid communication with a combustion chamber (15) of an associated cylinder (7) of said engine (3); and a means (25) for modifying the volume of said sleeves (23), between at least one first volume and one second volume. The invention likewise relates to an air-intake module (1) including such a device (21).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de variation du rapport volumétrique (21) d'un moteur à combustion interne (3) de véhicule automobile, ledit dispositif (21) étant configuré pour être relié à la culasse (5) dudit moteur (3). Selon l'invention, ledit dispositif (21) comporte : - un nombre prédéfini de chemises à volume variable (23), chaque chemise à volume variable (23) étant configurée pour être en communication fluide avec une chambre de combustion (15) d'un cylindre (7) associé dudit moteur (3), et - un moyen de modification (25) du volume desdites chemises (23), entre au moins un premier volume et un deuxième volume. L'invention concerne également un module d'admission d'air (1) comportant un tel dispositif (21).

[Suite sur la page suivante]

WO 2018/109369 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Dispositif de variation de rapport volumétrique et module d'admission d'air correspondant

La présente invention s'applique au domaine des moteurs à combustion interne de véhicules automobiles. L'invention concerne en particulier un dispositif de variation du rapport volumétrique d'un moteur à combustion interne et un module d'admission d'air pour moteur à combustion interne correspondant.

L'invention vise plus particulièrement les moteurs multicylindres. Les moteurs concernés par l'invention sont notamment à allumage commandé (moteurs à essence). L'invention peut s'appliquer aux moteurs à allumage par compression (moteurs Diesel).

Les moteurs peuvent être suralimentés ou alimentés à la pression atmosphérique. À cet effet, un module d'admission d'air permet d'alimenter les cylindres du moteur en gaz d'admission. Les gaz admis dans la chambre de combustion, dans laquelle un mélange de comburant et de carburant est brûlé pour générer le travail du moteur, sont dénommés gaz d'admission.

De manière habituelle, un moteur fonctionne avec la totalité de ses cylindres suivant un cycle connu comprenant les phases suivantes d'admission, de compression, de combustion/détente et d'échappement. Ce cycle est caractérisé par son rendement.

Classiquement, un moteur fonctionne avec un taux de compression fixe. Ce taux de compression est égal au rapport volumétrique entre le volume de la chambre de combustion de chaque cylindre du moteur dans laquelle se déplace un piston, lorsque ce piston est au point mort bas (après la phase d'admission) et lorsque le piston est au point mort haut (en fin de compression avant le début de la combustion). Le rapport volumétrique ou taux de compression fixe est défini par un compromis entre le rendement du moteur et la limite de cliquetis imposée par les caractéristiques du carburant.

En effet, les moteurs à allumage commandé sont sujets à des phénomènes de cliquetis, et lors d'un phénomène de cliquetis, une combustion beaucoup plus rapide qu'à la normale du mélange gaz/carburant a pour conséquence des pics de pression dans la chambre de combustion, ce qui génère du bruit. Généralement le carburant est choisi avec un indice d'octane suffisant de façon à limiter le phénomène de cliquetis.

En outre, le rendement du moteur augmente avec son taux de compression ou

rapport volumétrique. Or, pour les moteurs à allumage commandé, avec un fort taux de compression ou rapport volumétrique, le risque de cliquetis augmente. Le taux de compression ou rapport volumétrique est en conséquence choisi le plus faible possible pour réduire les cliquetis.

5 Par ailleurs, dans le domaine automobile, un moteur présente une grande plage de fonctionnement en termes de régimes de rotation et de charges moteur. Cependant, le taux de compression ou rapport volumétrique choisi est adapté pour un point de fonctionnement donné dimensionné notamment en fonction du risque de cliquetis, et peut s'avérer inadapté pour d'autres points de fonctionnement. Ainsi, il en résulte que le
10 rendement moteur n'est pas optimal sur l'ensemble de la plage de fonctionnement du moteur, notamment à faible régime, faible charge.

Afin de remédier à la perte de rendement moteur sur certaines plages de fonctionnement, il a été proposé un taux de compression variable, aussi connu sous le sigle VCR en anglais pour « variable compression ratio », afin d'adapter le taux de
15 compression à la valeur souhaitée.

Cependant, les solutions connues permettant une telle variation du taux de compression ou rapport volumétrique pendant le fonctionnement du moteur, sont de réalisation mécanique complexe et onéreuse. En effet, il est connu notamment de modifier la géométrie de l'équipage mobile, par exemple par une variation de hauteur
20 du toit de piston, une modification de la longueur de bielle, un déplacement de l'axe du vilebrequin ou encore une modification de la hauteur de culasse, voire de rompre avec le schéma classique de bielle-manivelle pour intégrer un système en mouvement complexe avec engrenage.

De plus, le contrôle de la valeur du taux de compression ou rapport volumétrique
25 est compliqué et peut dans certains cas ne pas être homogène d'un cylindre à l'autre, réduisant la fiabilité de ces solutions.

Par ailleurs, la conception des culasses actuelles ne permet pas d'intégrer au sein des culasses des dispositifs permettant de faire varier le volume de la chambre de combustion, sans impacter la conception de l'équipage mobile.

30 La présente invention se propose de remédier au moins partiellement aux inconvénients ci-dessus mentionnés en proposant un dispositif de variation du rapport volumétrique pour un moteur à combustion interne n'impactant pas la conception de

l'équipage mobile sans être intégré au sein de la culasse, et qui soit fiable.

À cet effet l'invention a pour objet un dispositif de variation du rapport volumétrique d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile, ledit dispositif étant configuré pour être relié à la culasse dudit moteur.

Selon l'invention ledit dispositif comporte :

- un nombre prédéfini de chemises à volume variable, chaque chemise à volume variable étant configurée pour être en communication fluidique avec une chambre de combustion d'un cylindre associé dudit moteur, et
- un moyen de modification du volume desdites chemises, entre au moins un premier volume et un deuxième volume, la variation du volume de chaque chemise à volume variable étant configurée pour entraîner une variation du rapport volumétrique du cylindre associé entre au moins un premier rapport volumétrique et un deuxième rapport volumétrique différents.

Ainsi, en modifiant le volume en communication fluidique avec la chambre de combustion de chaque cylindre, le rapport volumétrique des cylindres du moteur à combustion interne peut être adapté de façon simple et ainsi être plus en adéquation avec le régime et la charge moteur, tout en réduisant le risque de phénomène de cliquetis.

Ledit dispositif peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- le moyen de modification du volume comporte :
 - pour chaque chemise à volume variable, un organe de contrôle de volume, et
 - au moins un actionneur des organes de contrôle de volume ;
- l'organe de contrôle de volume est un piston ;
- l'organe de contrôle de volume est configuré pour être déplacé à l'intérieur de la chemise à volume variable associée entre :
 - une première position, de façon à définir le premier volume de la chemise à volume variable, et
 - une deuxième position, de façon à définir le deuxième volume de la chemise à volume variable ;

-4-

- le moyen de modification du volume comporte un unique actionneur pour l'ensemble des organes de contrôle de volume ;
- l'actionneur comprend un actionneur hydraulique ;
- l'actionneur comprend un actionneur pneumatique ;
- 5 - l'actionneur comprend un moteur électrique ;
- l'actionneur comprend une bobine électromagnétique ;
- l'actionneur comprend un système de guidage au moins en partie par filetage ;
- le système de guidage comporte pour chaque organe de contrôle de volume, une roue dentée configurée pour entraîner l'organe de contrôle de volume associé, et une
10 vis sans fin commune configurée pour entraîner l'ensemble des roues dentées ;
- les roues dentées présentent respectivement un filetage intérieur et les organes de contrôle de volume présentent respectivement un filetage extérieur correspondant configuré pour coopérer avec le filetage intérieur de la roue dentée associée ;
- l'actionneur comprend un système de guidage de type rampe hélicoïdale ;
- 15 - l'actionneur comprend un système de guidage par came et poussoir ;
- l'actionneur comprend un système d'engrenages ;
- l'actionneur comprend un système d'engrenages par l'intermédiaire duquel le moteur électrique est configuré pour entraîner le système de guidage ;
- chaque chemise à volume variable est configurée pour être reliée à un canal de mise
20 en communication associé de la culasse, ledit canal étant configuré pour déboucher dans une chambre de combustion d'un cylindre associé dudit moteur ;
- chaque chemise à volume variable présente un orifice dans lequel le canal de mise en communication est configuré pour déboucher, et de diamètre compris entre 1mm et 5mm, de préférence inférieur ou égal à 4mm, de préférence encore inférieur ou
25 égal à 3mm ;
- chaque chemise à volume variable est configurée pour être reliée à un canal de mise en communication associé dans lequel un milieu poreux est agencé.

L'invention concerne également un module d'admission d'air pour moteur à
30 combustion interne configuré pour être fixé à la culasse d'un moteur à combustion interne comprenant un nombre prédéfini de cylindres, ledit module étant configuré pour alimenter chaque cylindre dudit moteur en gaz d'admission.

Selon l'invention, le module d'admission d'air comporte en outre un dispositif de variation du rapport volumétrique dudit moteur tel que défini précédemment.

Ledit module d'admission d'air peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- 5 - le module d'admission d'air comporte un collecteur d'admission comportant un nombre prédéfini de conduits d'alimentation configurés pour alimenter respectivement en gaz d'admission un cylindre dudit moteur ;
- ledit au moins un dispositif de variation du rapport volumétrique est au moins en partie intégré dans le collecteur d'admission ;
- 10 - le collecteur d'admission comporte un nombre prédéfini de logements pour recevoir respectivement un organe de contrôle de volume du dispositif de variation du rapport volumétrique ;
- le collecteur d'admission comporte ledit au moins un actionneur des organes de contrôle de volume du dispositif de variation du rapport volumétrique ;
- 15 - le module d'admission d'air comprend un échangeur thermique agencé en amont du collecteur d'admission selon le sens d'écoulement des gaz d'admission, l'échangeur thermique étant configuré pour refroidir les gaz d'admission avant répartition dans le collecteur d'admission.

- 20 L'invention porte également sur un moteur à combustion interne comportant une culasse et un nombre prédéfini de cylindres.

Selon l'invention, un dispositif de variation du rapport volumétrique tel que défini précédemment est rapporté sur la culasse dudit moteur.

Selon un aspect de l'invention, ledit dispositif comporte :

- 25 - le même nombre prédéfini de chemises à volume variable que de cylindres, chaque chemise à volume variable étant en communication fluide avec une chambre de combustion d'un cylindre associé dudit moteur, et
- un moyen de modification du volume desdites chemises, entre au moins un premier volume et un deuxième volume, la variation du volume de chaque chemise à volume
- 30 variable étant configurée pour entraîner une variation du rapport volumétrique du cylindre associé entre au moins un premier rapport volumétrique et un deuxième rapport volumétrique différents.

Selon un autre aspect de l'invention, la culasse présente pour chaque chemise à volume variable, un canal de mise en communication associé débouchant d'une part dans ladite chemise et d'autre part dans une chambre de combustion d'un cylindre associé dudit moteur.

5 Selon encore un autre aspect de l'invention, un module d'admission d'air tel que défini précédemment est fixé sur la culasse dudit moteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non
10 limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 montre un module d'admission d'air comprenant un dispositif de variation de rapport volumétrique selon l'invention monté sur une culasse d'un moteur à combustion interne,
- la figure 2 est une vue en perspective du module d'admission d'air de la figure 1 sur
15 laquelle on a ôté un couvercle du dispositif de variation de rapport volumétrique,
- la figure 3 est une vue en coupe d'un moteur à combustion interne montrant de façon schématique le dispositif de variation de rapport volumétrique relié à la culasse du moteur,
- la figure 4 est une vue en perspective d'un collecteur d'admission du module
20 d'admission intégrant le dispositif de variation de rapport volumétrique représenté partiellement,
- la figure 5 est une vue en coupe montrant le collecteur d'admission intégrant le dispositif de variation de rapport volumétrique et relié à la culasse d'un moteur à combustion interne,
- 25 – la figure 6a montre de façon schématique un organe de contrôle du volume d'une chemise à volume variable du dispositif de variation de rapport volumétrique dans une première position,
- la figure 6b montre de façon schématique un organe de contrôle du volume d'une chemise à volume variable du dispositif de variation de rapport volumétrique dans
30 une deuxième position,
- la figure 7 est une vue en perspective montrant le dispositif de variation de rapport volumétrique selon un premier exemple de réalisation relié à la culasse du moteur,

-7-

- la figure 8 montre un actionneur comprenant un moteur électrique et un système de guidage commun des organes de contrôle de volume du dispositif de variation de rapport volumétrique de la figure 7,
- la figure 9 est une vue en perspective montrant le dispositif de variation de rapport volumétrique selon un deuxième exemple de réalisation relié à la culasse du moteur,
- la figure 10 montre un système de guidage commun des organes de contrôle de volume du dispositif de variation de rapport volumétrique de la figure 9,
- la figure 11 montre de façon schématique un système de guidage de type rampe hélicoïdale des organes de contrôle de volume du dispositif de variation de rapport volumétrique, et
- la figure 12 montre de façon schématique un système de guidage par came et poussoir des organes de contrôle de volume du dispositif de variation de rapport volumétrique.

Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la description, on peut indexer certains éléments, comme par exemple premier élément ou deuxième élément. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps.

On a représenté sur les figures 1 et 2 un module d'admission d'air 1 pour un moteur à combustion interne 3 de véhicule automobile (partiellement représenté sur les figures 1 et 3) comportant notamment une culasse 5 et un nombre prédéfini de cylindres 7. On parle généralement de moteur multicylindre.

Le module d'admission d'air 1 est destiné à être placé et fixé sur la culasse 5 du

moteur à combustion interne 3.

Ce module d'admission d'air 1 est configuré pour alimenter les cylindres 7 du moteur à combustion interne 3 en gaz d'admission, c'est-à-dire de l'air d'alimentation, ou de suralimentation, éventuellement mélangé avec des gaz d'échappement récupérés en sortie moteur, conformément à un procédé connu généralement sous le sigle EGR pour « Exhaust Gas Recirculation » en anglais.

Par la suite, on définit les termes « amont » et « aval » par rapport au sens d'écoulement des gaz d'admission dans le module d'admission d'air 1.

Le module d'admission d'air 1 comporte un collecteur d'admission 9 (voir figures 1 à 5). Le collecteur d'admission 9 comporte un nombre prédéfini de conduits d'alimentation 11 respectivement dédiés à chaque cylindre 7 du moteur à combustion interne 3 et permettant de répartir le flux de gaz d'admission dans les différents cylindres 7. Le collecteur d'admission 9 comporte donc autant de conduits d'alimentation 11 que le moteur à combustion interne 3 associé a de cylindres 7. Les conduits d'alimentation 11 du collecteur d'admission 9 sont destinés à se prolonger dans la culasse 5 (voir figures 3 et 5). Autrement dit les conduits d'alimentation 11 du collecteur d'admission 9 sont destinés à être en communication fluïdique avec des conduits complémentaires 13 dans la culasse 5. Ces conduits complémentaires 13 débouchent respectivement dans une chambre de combustion 15 d'un cylindre 7 (figure 3), dans laquelle un piston (non représenté) est configuré pour se déplacer linéairement. Le collecteur d'admission 9 présente donc une partie d'interface avec la culasse 5, qui est donc une partie avale, désignée par la référence I_I sur les figures 2 et 4.

Selon les exemples de réalisation illustrés sur les figures 1 et 2, le module d'admission d'air 1 comporte également un collecteur d'entrée 17 alimenté en gaz d'admission par un système non représenté sur les figures.

Afin d'augmenter la densité de l'air d'admission d'un moteur turbocompressé, il est connu de refroidir l'air de suralimentation au moyen d'un échangeur thermique 19 du module d'admission d'air 1. Cet échangeur thermique 19 est généralement appelé refroidisseur d'air de suralimentation aussi connu sous l'acronyme « RAS ». L'échangeur thermique 19 est agencé en amont du collecteur d'admission 9 selon le sens d'écoulement des gaz d'admission, et est donc traversé par les gaz d'admission avant d'arriver dans le collecteur d'admission 9. Le collecteur d'admission 9 présente

donc également dans cet exemple une partie formant interface avec l'échangeur thermique 19, qui est donc une partie amont, désignée par la référence I_2 sur la figure 4.

L'invention vise plus particulièrement un dispositif de variation du taux de compression ou rapport volumétrique 21 du moteur à combustion interne 3. Le dispositif de variation du rapport volumétrique 21 est représenté de façon schématique sur les figures 3 et 6a, 6b.

Ce dispositif de variation du rapport volumétrique 21 est configuré pour être relié à la culasse 5 du moteur à combustion interne 3 (voir figure 3). Le dispositif de variation du rapport volumétrique 21 peut au moins en partie être intégré au module d'admission d'air 1, et plus particulièrement au collecteur d'admission 9.

Le rapport volumétrique est le rapport entre le volume d'une chambre de combustion 15 d'un cylindre 7, lorsque le piston (non représenté), destiné à se déplacer linéairement dans la chambre de combustion 15, est au point mort bas et lorsque le piston (non représenté) est au point mort haut. Le point mort bas correspond au point le plus bas de la course du piston (non représenté) dans le cylindre 7, c'est-à-dire lorsque le volume de la chambre de combustion 15 est le plus grand, ce qui correspond à la fin de la phase d'admission. Le point mort haut correspond au point le plus haut de la course du piston (non représenté) dans le cylindre 7, c'est-à-dire lorsque le volume de la chambre de combustion 15 est le plus faible, ce qui correspond au commencement du cycle moteur ou au moment de la compression maximum, avant le début de la combustion du mélange gaz/carburant.

En particulier, le dispositif de variation du rapport volumétrique 21 comporte :

- un nombre prédéfini de chemises à volume variable 23, chaque chemise à volume variable 23 étant configurée pour être en communication fluidique avec une chambre de combustion 15 d'un cylindre 7 associé du moteur à combustion interne 3, et
- un moyen de modification 25 du volume de ces chemises à volume variable 23.

Autrement dit, chaque chemise à volume variable 23 est ouverte sur une chambre de combustion 15 d'un cylindre 7 associé, partiellement représenté sur les figures 6a, 6b. Le volume destiné à être en communication fluidique avec la chambre de

combustion 15 du cylindre 7 associé avec cette chambre de combustion 15 est variable.

Le moyen de modification 25 du volume permet de faire varier le volume des chemises à volume variable 23 en communication fluidique avec la chambre de combustion 15 entre au moins un premier volume et un deuxième volume.

5 La figure 6a montre de façon schématique la chemise à volume variable 23 avec un premier volume destiné à être en communication fluidique avec une chambre de combustion 15 correspondante, qui est un volume minimum, voire nul.

Sur la figure 6b, la chemise à volume variable 23 présente un deuxième volume destiné à être en communication fluidique avec la chambre de combustion 15
10 correspondante, qui est un volume maximum.

La variation du volume de chaque chemise à volume variable 23 entraîne une variation du rapport volumétrique du cylindre 7 associé entre au moins un premier rapport volumétrique et un deuxième rapport volumétrique différents. En effet, si le volume destiné à être ouvert sur la chambre de combustion 15 associée augmente dans
15 la chemise à volume variable 23, ce volume vient s'ajouter au volume de la chambre de combustion 15, diminuant ainsi le rapport volumétrique du cylindre 7 associé. À l'inverse, si le volume diminue dans la chemise à volume variable 23, le rapport volumétrique du cylindre 7, dont la chambre de combustion 15 est en communication fluidique avec cette chemise à volume variable 23, augmente. Pour autant, le volume de
20 chaque chemise à volume variable 23 ne participe pas à la combustion du mélange gaz/carburant.

Selon une première variante de réalisation, les chemises à volume variable 23 peuvent être dissociées de la culasse 5. En particulier, en référence à la figure 5, les
25 chemises à volume variable 23 peuvent être intégrées au collecteur d'admission 9, notamment sur la partie I_I destinée à faire l'interface avec la culasse 5 (voir figure 2). En se référant de nouveau à la figure 5, les chemises à volume variable 23 peuvent être fixées sur la culasse 5 à l'assemblage du module d'admission d'air 1 au moteur à combustion interne 3. À cet effet, la culasse 5 comprend des cavités complémentaires
30 26 dans lesquelles les chemises à volume variable 23 peuvent être fixées à l'assemblage du module d'admission d'air 1 à la culasse 5.

Selon une deuxième variante de réalisation, on peut envisager que les chemises à

volume variable 23 soit intégrées à la culasse 5.

En outre, la mise en communication fluide de chaque chemise à volume variable 23 avec une chambre de combustion 15 d'un cylindre 7 associé du moteur à combustion interne 3, peut se faire via un canal de mise en communication 27 associé de la culasse 5 débouchant dans la chambre de combustion 15, comme cela est mieux visible sur la figure 3.

Le canal de mise en communication 27 est usiné dans la culasse 5, par exemple par perçage.

Ce canal de mise en communication 27 peut présenter une taille constante sur toute sa longueur entre la chambre de combustion 15 et la chemise à volume variable 23 qu'il relie.

Ce canal de mise en communication 27 est avantageusement suffisamment petit pour éviter que le mélange gaz/carburant enflammé dans la chambre de combustion 15 ne se propage dans ce canal de mise en communication 27 et la chemise à volume variable 23 associée. Ainsi, ni le canal de mise en communication 27 ni la chemise à volume variable 23 ne participent à la combustion du mélange gaz/carburant. À titre d'exemple non limitatif, il peut s'agir d'un canal de mise en communication 27 de section sensiblement circulaire présentant un diamètre compris entre 1mm et 5mm, de préférence inférieur ou égal à 4mm, de préférence encore inférieur ou égal à 3mm.

Chaque chemise à volume variable 23 présente un orifice 29 dans lequel le canal de mise en communication 27 est configuré pour déboucher. Cet orifice 29 est de forme complémentaire au canal de mise en communication 27. À titre d'exemple non limitatif, il peut s'agir d'un orifice 29 sensiblement circulaire présentant un diamètre compris entre 1mm et 5mm, de préférence inférieur ou égal à 4mm, de préférence encore inférieur ou égal à 3mm. L'orifice 29 est de même diamètre que le canal de mise en communication.

En outre, afin d'éviter un éventuel encrassement des chemises à volume variable 23, on peut prévoir un milieu poreux (non représenté) dans chaque canal de mise en communication 27 de la culasse 5. Le milieu poreux (non représenté) peut être agencé au moins sur une partie de la longueur du canal de mise en communication 27 fluide. Un tel milieu poreux (non représenté) fait office de filtre pour d'éventuelles particules. De façon non limitative, il peut s'agir de céramique.

En ce qui concerne plus particulièrement le moyen de modification 25 du volume de chaque chemise à volume variable 23, celui-ci peut être intégré sur le collecteur d'admission 9, comme cela est mieux visible sur la figure 5.

5 Selon les modes de réalisation illustrés, le moyen de modification 25 du volume comporte :

- pour chaque chemise à volume variable 23, un organe de contrôle de volume 31, et
- au moins un actionneur 33 des organes de contrôle de volume 31.

10 De préférence, l'organe de contrôle de volume 31 est un piston 31.

En référence aux figures 6a et 6b, l'organe de contrôle de volume 31 est configuré pour être déplacé à l'intérieur de la chemise à volume variable 23 associée entre :

- une première position (figure 6a), de façon à définir le premier volume de la
15 chemise à volume variable 23 destiné à communiquer avec la chambre de combustion 15, et
- une deuxième position (figure 6b), de façon à définir le deuxième volume de la chemise à volume variable 23 destiné à communiquer avec la chambre de combustion 15.

20 La figure 6a montre de façon schématique le piston 31 dans la première position, dans laquelle la chambre de combustion 15 d'un cylindre 7 associé est, via le canal de mise en communication 27 de la culasse 5, en communication avec le premier volume minimum, voire nul, de la chemise à volume variable 23. Dans ce cas, le rapport volumétrique ou taux de compression est maximum.

25 Sur la figure 6b, le piston 31 a été déplacé de manière à se trouver dans la deuxième position, dans laquelle la chambre de combustion 15 du cylindre 7 est, via le canal de mise en communication 27 de la culasse 5, en communication avec le deuxième volume maximum de la chemise à volume variable 23. Dans ce cas, le rapport volumétrique ou taux de compression est minimum.

30

En se référant de nouveau à la figure 5, l'actionneur 33 quant à lui, est configuré pour entraîner l'organe de contrôle de volume 31, tel qu'un piston 31, à partir d'une

commande du système de commande moteur ou ordinateur. En particulier, à pleine charge, c'est-à-dire « pied au plancher », le dispositif de variation du rapport volumétrique 21 peut être commandé pour arriver à une valeur minimum du rapport volumétrique ou taux de compression. Dans ce cas, l'actionneur 33 déplace le piston 31 dans la deuxième position (voir figure 6b) afin d'augmenter le volume de la chemise à volume variable 23 qui est en communication fluidique avec la chambre de combustion 15.

Au contraire, à faible charge, le dispositif de variation du rapport volumétrique 21 peut être commandé pour arriver à une valeur maximum du rapport volumétrique ou taux de compression. Dans ce cas, l'actionneur 33 (figure 5) déplace le piston 31 dans la première position (voir figure 6a) afin de réduire le volume de la chemise à volume variable 23 qui est en communication fluidique avec la chambre de combustion 15.

L'actionneur 33 peut comprendre au moins un élément d'actionnement parmi : un actionneur hydraulique, un actionneur pneumatique, un moteur électrique 35 (voir figures 1, 2, 5, 7 et 8), une bobine électromagnétique, un système de guidage 37 au moins en partie par filetage (voir figures 2, 5 et 7 à 10), par exemple comprenant une vis ou une vis sans fin 372, un système de guidage de type rampe hélicoïdale 39 (voir figure 11), un système de guidage par came et poussoir 41 (voir figure 12), un système d'engrenages 43 (voir figures 7 et 8).

Préférentiellement, un seul et même actionneur 33 est configuré pour entraîner en déplacement l'ensemble des organes de contrôle de volume 31. Notamment, l'actionneur 33 entraîne de manière coordonnée l'ensemble des organes de contrôle de volume 31, tels que des pistons 31, à partir d'une seule commande du système de commande moteur ou ordinateur. Ceci permet d'apporter une plus grande fiabilité.

L'intégration des organes de contrôle de volume 31 et d'au moins un actionneur 33 de ces organes de contrôle de volume 31 sur le module d'admission d'air 1, plus précisément sur le collecteur d'admission 9, est mieux visible sur la figure 2.

L'intégration des organes de contrôle de volume 31 peut se faire sur le collecteur d'admission 9, notamment sur la partie I_I destinée à faire l'interface avec la culasse 5. Plus précisément, le collecteur d'admission 9 comporte un nombre prédéfini de logements 34, visibles sur la figure 4, pour recevoir respectivement un organe de

contrôle de volume 31 non représenté sur la figure 4. Ces logements 34 sont agencés à proximité des conduits d'alimentation 11.

Un premier exemple de réalisation du dispositif de variation du rapport volumétrique 21 et notamment du moyen de modification 25 du volume de chaque chemise à volume variable 23 est illustré sur les figures 2, 4, 5, 7 et 8. Selon ce premier exemple, l'actionneur 33 est unique pour l'ensemble des organes de contrôle de volume 31, à savoir les pistons 31, et comporte un moteur électrique 35 configuré pour entraîner en rotation un système de guidage 37 commun relié à l'ensemble des pistons 31.

Dans cet exemple, le système de guidage commun est un système de guidage 37 au moins en partie par filetage, mieux visible sur les figures 7 et 8. Plus précisément il s'agit d'un système de roues dentées 371 et d'une vis sans fin 372. Une roue dentée 371 est agencée autour de chaque piston 31 et la vis sans fin 372 est unique et relie toutes les roues dentées 371. La vis sans fin 372 est donc commune à l'ensemble des roues dentées 371. Les roues dentées 371 présentent chacune un filetage intérieur 373 (voir figure 8) pour l'entraînement du piston 31 associé qui présente un filetage extérieur 310 correspondant (voir figure 7).

Encore selon cet exemple, le moteur 35 peut entraîner le système de guidage 37 commun via un système d'engrenages 43.

Ainsi, lorsque le dispositif de variation du rapport volumétrique 21 est commandé pour faire varier la valeur du rapport volumétrique ou taux de compression, le moteur électrique 35 actionne le système d'engrenages 43 qui entraîne à son tour la vis sans fin 372 et les roues dentées 371 de façon à déplacer les pistons 31 entre les première et deuxième positions, définies précédemment, dans les chemises à volume variable 23 afin de faire varier le volume des chemises à volume variable 23 communiquant avec les chambres de combustion 15 des cylindres 7.

On peut prévoir un couvercle 45 (voir figures 1 et 4) disposé du côté opposé aux chemises 23 à volume variable destinées à se prolonger dans la culasse 5, de façon à protéger au moins en partie le système de guidage 37 des pistons 31.

De même, un capot 47 peut être agencé de façon à protéger le moteur électrique 35 et le système d'engrenages 43.

Un deuxième exemple de réalisation dispositif de variation du rapport volumétrique 21 est partiellement illustré sur les figures 9 et 10. Ce deuxième exemple diffère du premier exemple précédemment décrit par le fait que chaque chemise à volume variable 23 se prolonge de façon à protéger la roue dentée 371 du système de guidage 37 des pistons 31 et avantageusement également la partie du piston 31 destinée à être agencée du côté opposé à la culasse 5. La délimitation entre la partie du moyen de modification 25 du volume de chaque chemise à volume variable 23 destinée à être agencée du côté de la culasse 5 et la partie opposée est schématisée par l'axe avec des tirets A sur les figures 9 et 10.

Plus précisément, chaque chemise à volume variable 23 est prolongée par au moins un logement circulaire 49 pour recevoir la roue dentée 371 du système de guidage 37. Dans ce cas, au moins un roulement 51 est avantageusement disposé entre chaque roue dentée 371 et le logement circulaire 49, ici deux roulements 51 sont prévus.

De plus dans cet exemple, une deuxième chemise 53 est encore dans le prolongement de chaque chemise à volume variable 23 et du logement circulaire 49.

De façon similaire au premier exemple de réalisation en référence aux figures 2, 4, 5, 7 et 8, et bien que non représenté sur les figures 9 et 10, l'actionneur 33 peut comprendre un moteur électrique configuré pour entraîner le système de guidage 37 par exemple par l'intermédiaire d'un système d'engrenages 43. Également, un capot 47 peut être agencé de façon à protéger le moteur électrique 35 et le système d'engrenages 43.

Le principe de fonctionnement du dispositif de variation du rapport volumétrique 21 précédemment décrit en référence au premier exemple de réalisation s'applique à ce deuxième exemple de réalisation.

Enfin, la figure 11 représente de façon schématique une variante de réalisation dispositif de variation du rapport volumétrique 21 avec un système de guidage de type rampe hélicoïdale 39 et la figure 12 avec un système de guidage par came et poussoir 41. De façon similaire aux exemples de réalisation précédemment décrits, l'actionneur 33 comprenant de tels systèmes de guidage de type rampe hélicoïdale 39 ou par came et poussoir 41 est configuré pour entraîner l'organe de contrôle de volume 31, tel qu'un piston 31, à partir d'une commande du système de commande moteur ou calculateur, afin de varier la position du piston 31 dans chaque chemise à volume variable 23 et ainsi

adapter le rapport volumétrique des cylindres 7 du moteur à combustion interne 3.

Ainsi, le dispositif de variation du rapport volumétrique 21, tel que décrit précédemment, comprenant des chemises à volume variable 23 au même nombre que
5 les cylindres 7 du moteur à combustion interne 3, chacune de ces chemises 23 étant en communication fluïdique avec la chambre de combustion 15 d'un cylindre 7 associé respectif, permet de faire varier le taux de compression ou rapport volumétrique selon les besoins, notamment en fonction du régime et de la charge moteur.

L'intégration d'un tel dispositif 21 peut se faire sur le collecteur d'admission 9
10 d'un module d'admission d'air 1, de façon simple sans nécessiter de modifier l'équipage mobile ni augmenter l'encombrement de la culasse 5.

En outre, l'action coordonnée sur l'ensemble des pistons 31 mobiles dans les chemises à volume variable 23 permet de garantir une variation du taux de compression ou rapport volumétrique pour l'ensemble des cylindres 7, ce qui assure une grande
15 fiabilité du dispositif de variation du rapport volumétrique 21.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de variation du rapport volumétrique (21) d'un moteur à combustion interne (3) de véhicule automobile, ledit dispositif (21) étant configuré pour être
5 relié à la culasse (5) dudit moteur (3),
caractérisé en ce que ledit dispositif (21) comporte :
 - un nombre prédéfini de chemises à volume variable (23), chaque chemise à volume variable (23) étant configurée pour être en communication fluïdique avec une chambre de combustion (15) d'un cylindre (7) associé dudit moteur (3), et
 - 10 - un moyen de modification (25) du volume desdites chemises (23), entre au moins un premier volume et un deuxième volume, la variation du volume de chaque chemise à volume variable (23) étant configurée pour entraîner une variation du rapport volumétrique du cylindre (7) associé entre au moins un premier rapport volumétrique et un deuxième rapport volumétrique différents.
- 15 2. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le moyen de modification (25) du volume comporte :
 - pour chaque chemise à volume variable (23), un organe de contrôle de volume (31), et
 - au moins un actionneur (33) des organes de contrôle de volume (31).
- 20 3. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel l'organe de contrôle de volume (31) est configuré pour être déplacé à l'intérieur de la chemise à volume variable (23) associée entre :
 - une première position, de façon à définir le premier volume de la chemise à volume variable (23), et
 - 25 - une deuxième position, de façon à définir le deuxième volume de la chemise à volume variable (23).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, dans lequel le moyen de modification (25) du volume comporte un unique actionneur (33) pour l'ensemble des organes de contrôle de volume (31).
- 30 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel l'actionneur

-18-

(33) comprend un moteur électrique (35).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel l'actionneur (33) comprend un système de guidage (37) au moins en partie par filetage.

7. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le système de guidage (37) comporte :

- pour chaque organe de contrôle de volume (31), une roue dentée (371) configurée pour entraîner l'organe de contrôle de volume (31) associé, et
- une vis sans fin (372) commune configurée pour entraîner l'ensemble des roues dentées (371).

8. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les roues dentées (371) présentent respectivement un filetage intérieur (373) et les organes de contrôle de volume (31) présentent respectivement un filetage extérieur (310) correspondant configuré pour coopérer avec le filetage intérieur (373) de la roue dentée (371) associée.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque chemise à volume variable (23) est configurée pour être reliée à un canal de mise en communication (27) associé de la culasse (5), ledit canal (27) étant configuré pour déboucher dans une chambre de combustion (15) d'un cylindre (7) associé dudit moteur (3).

10. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel chaque chemise à volume variable (23) présente un orifice (29), dans lequel le canal de mise en communication (27) est configuré pour déboucher, et de diamètre compris entre 1mm et 5mm, de préférence inférieur ou égal à 4mm, de préférence encore inférieur ou égal à 3mm.

11. Module d'admission d'air (1) pour moteur à combustion interne (3) configuré pour être fixé à la culasse (5) d'un moteur à combustion interne (3) comprenant un nombre prédéfini de cylindres (7), ledit module (1) étant configuré pour alimenter chaque cylindre (7) dudit moteur (3) en gaz d'admission, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de variation du rapport volumétrique (21) dudit

-19-

moteur (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

5 **12.** Module d'admission d'air (1) selon la revendication précédente, comportant un collecteur d'admission (9) comportant un nombre prédéfini de conduits d'alimentation (11) configurés pour alimenter respectivement en gaz d'admission un cylindre (7) dudit moteur (3).

13. Module d'admission d'air (1) selon la revendication précédente, dans lequel ledit au moins un dispositif de variation du rapport volumétrique (21) est au moins en partie intégré dans le collecteur d'admission (9).

10 **14.** Module d'admission d'air (1) selon la revendication précédente, dans lequel le collecteur d'admission (9) comporte un nombre prédéfini de logements (34) pour recevoir respectivement un organe de contrôle de volume (31) du dispositif de variation du rapport volumétrique (21) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4.

15 **15.** Module d'admission d'air (1) selon l'une des revendications 13 ou 14, dans lequel le collecteur d'admission (9) comporte ledit au moins un actionneur (33) des organes de contrôle de volume (31) du dispositif de variation du rapport volumétrique (21) selon l'une quelconque des revendications 4 à 8.

1/5

Fig.1

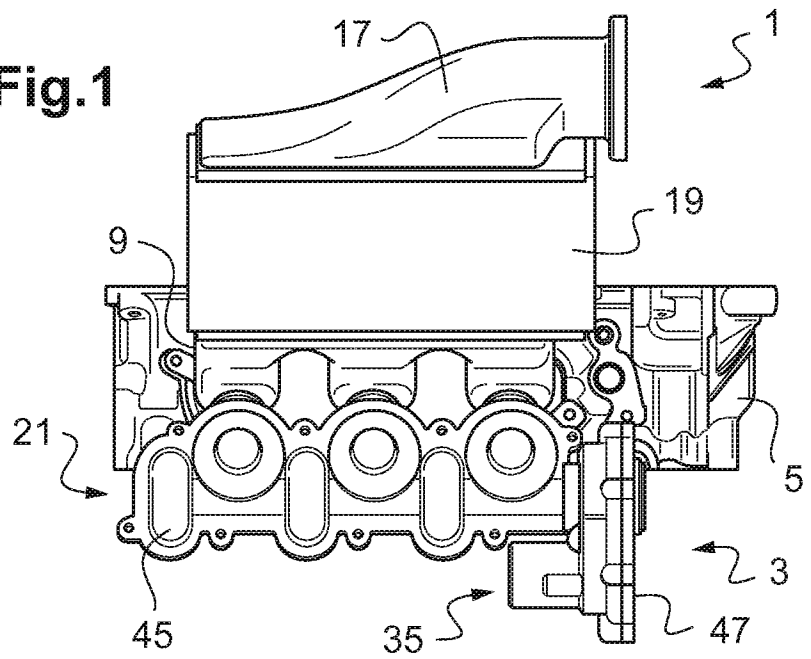


Fig.2

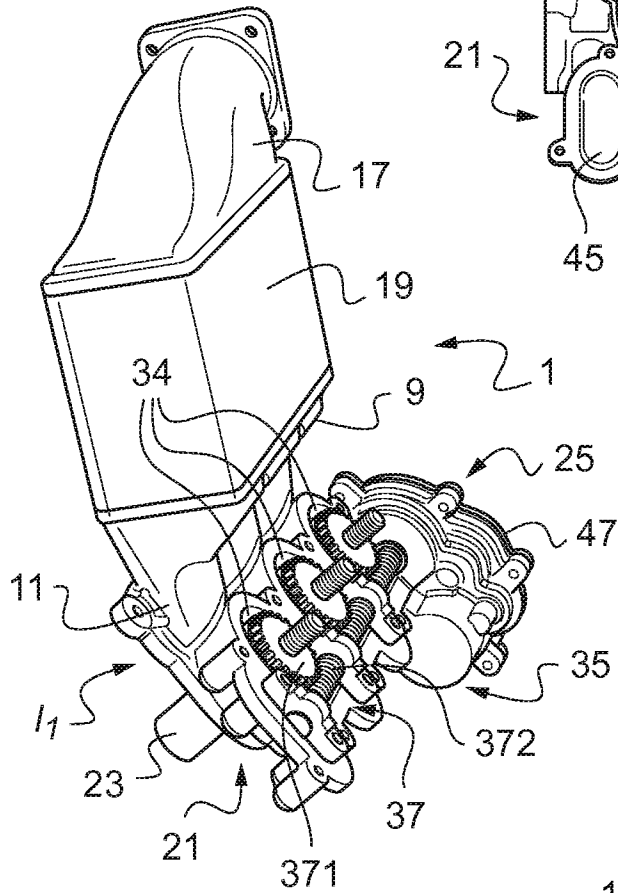
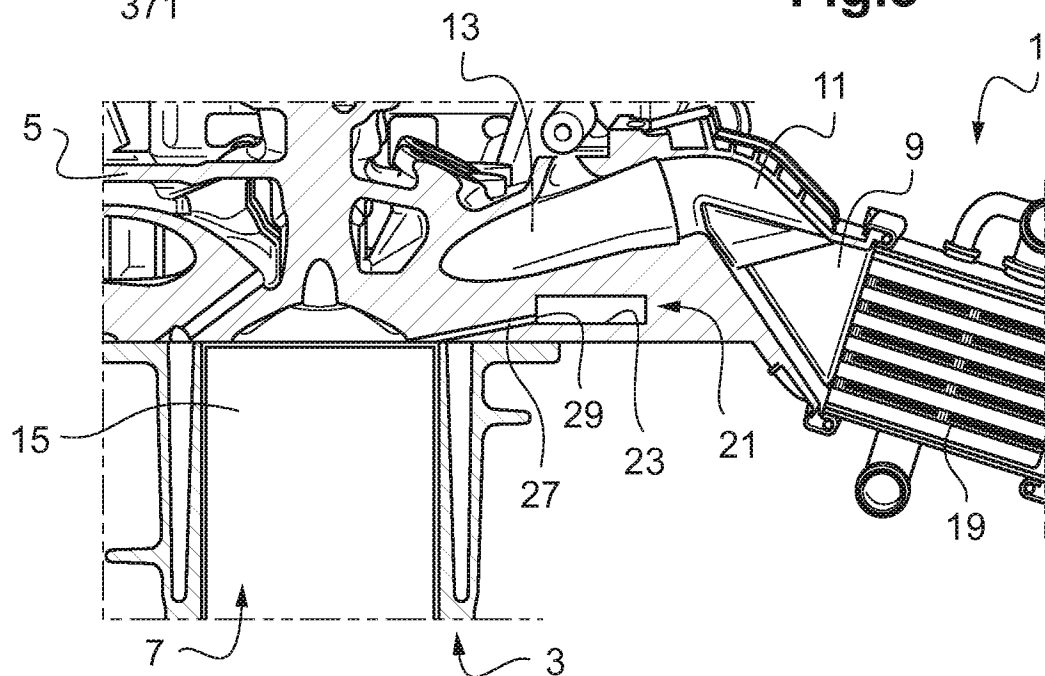


Fig.3



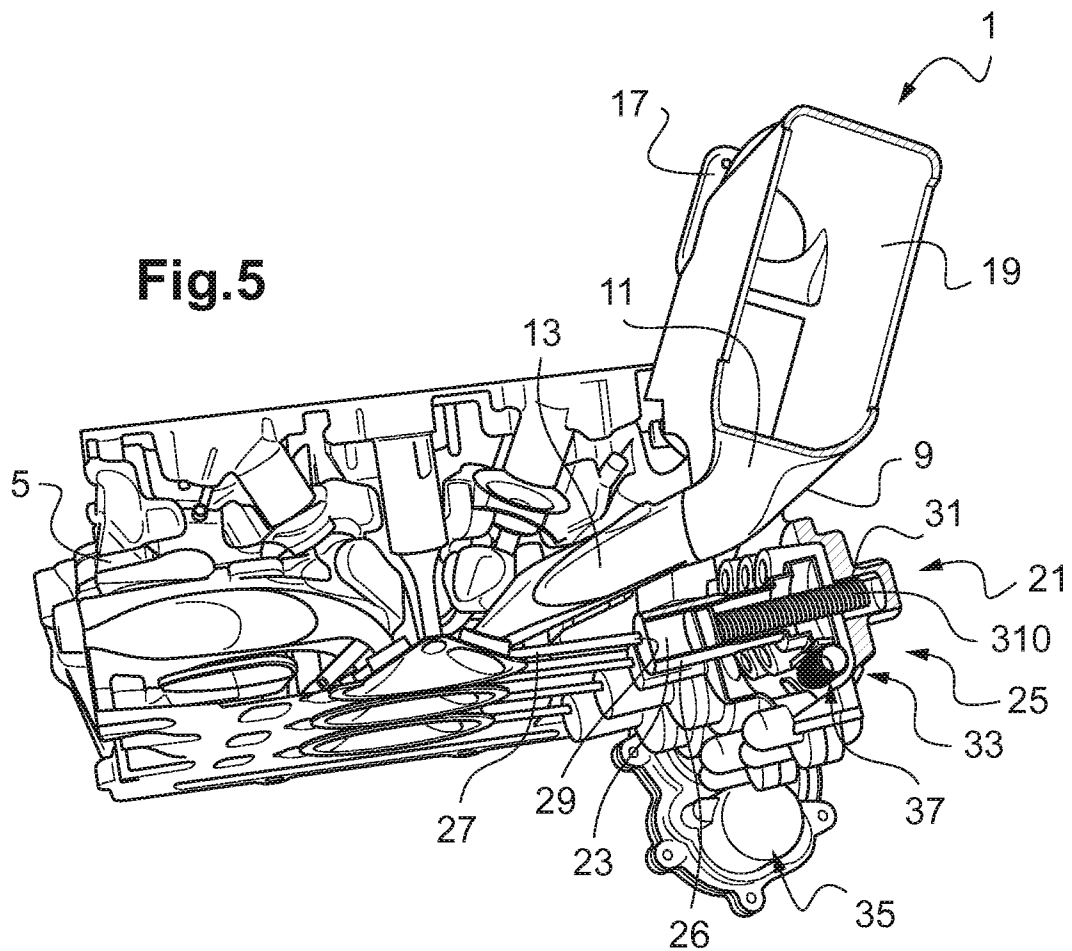
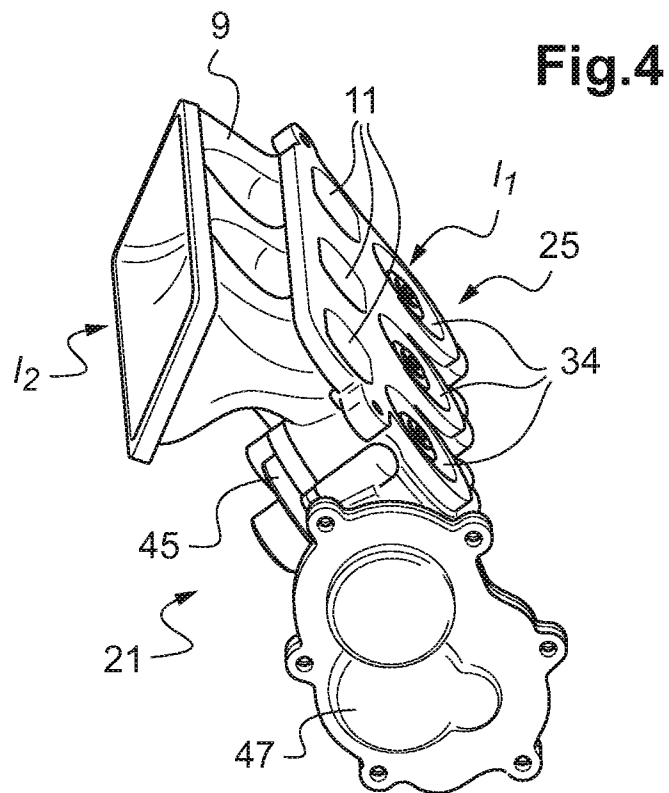


Fig.6a

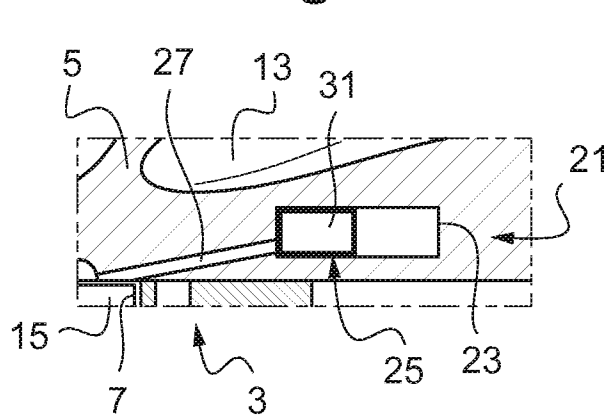


Fig.6b

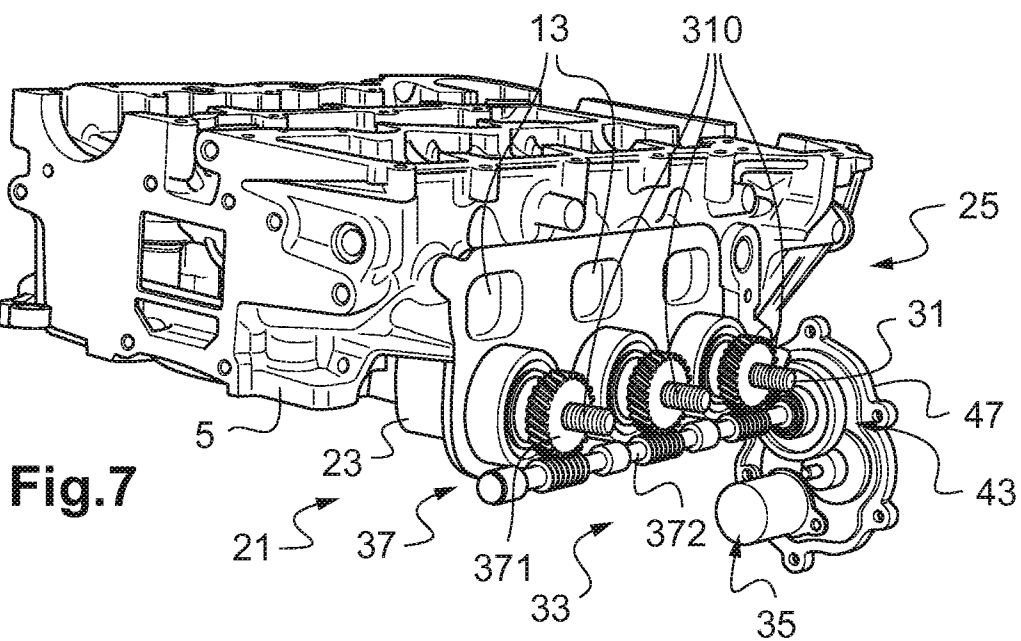
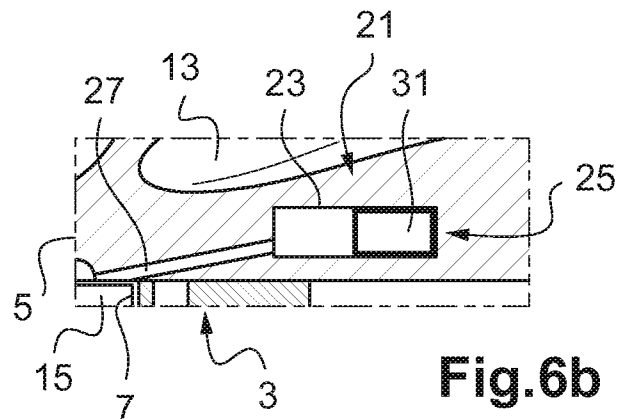


Fig.7

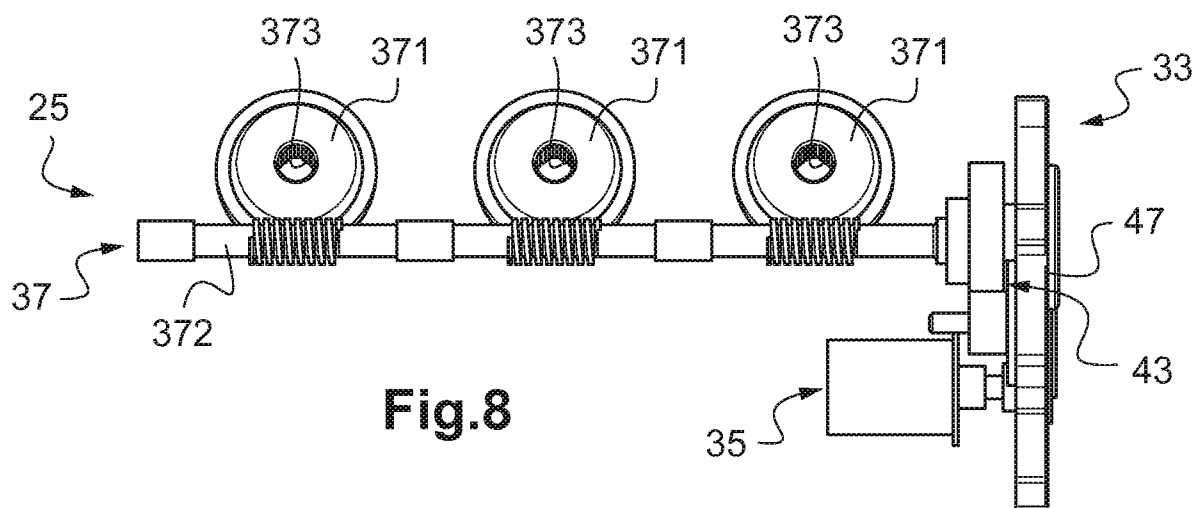


Fig.8

Fig.9

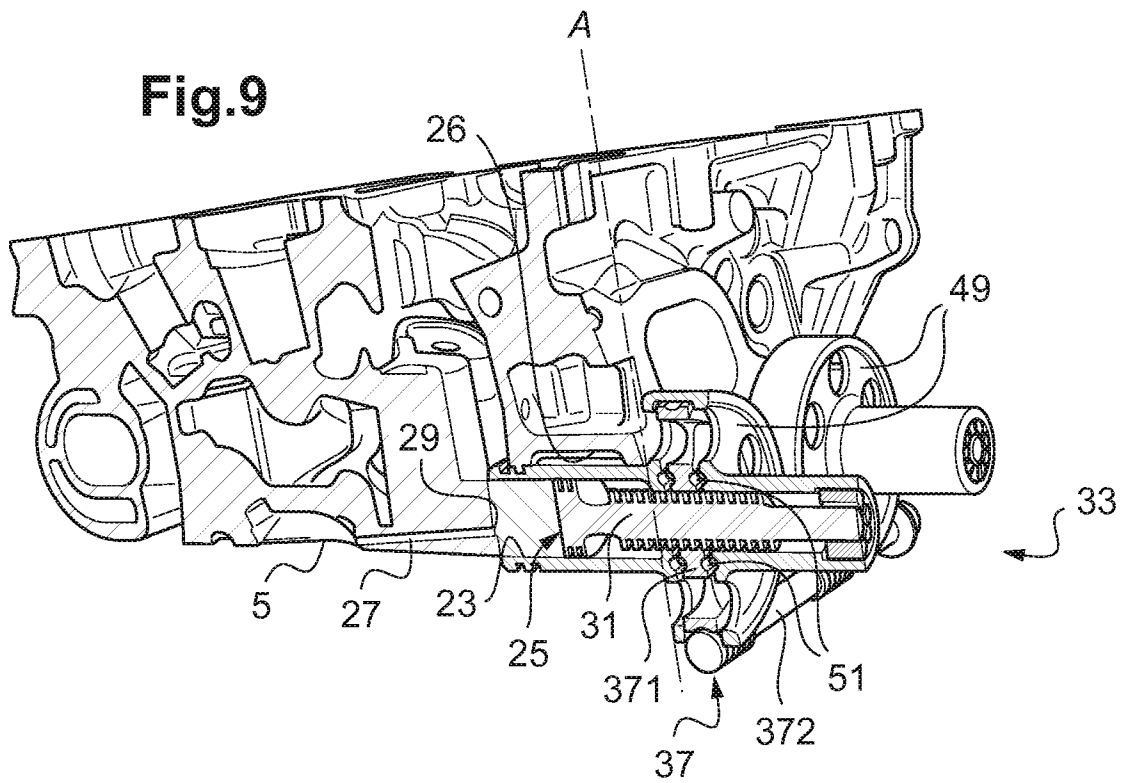


Fig.10

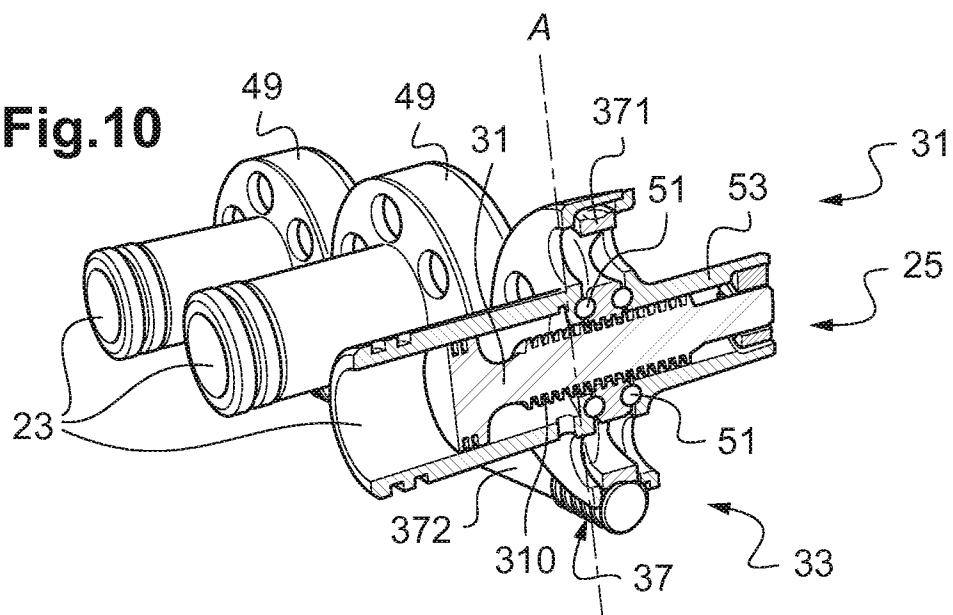


Fig.11

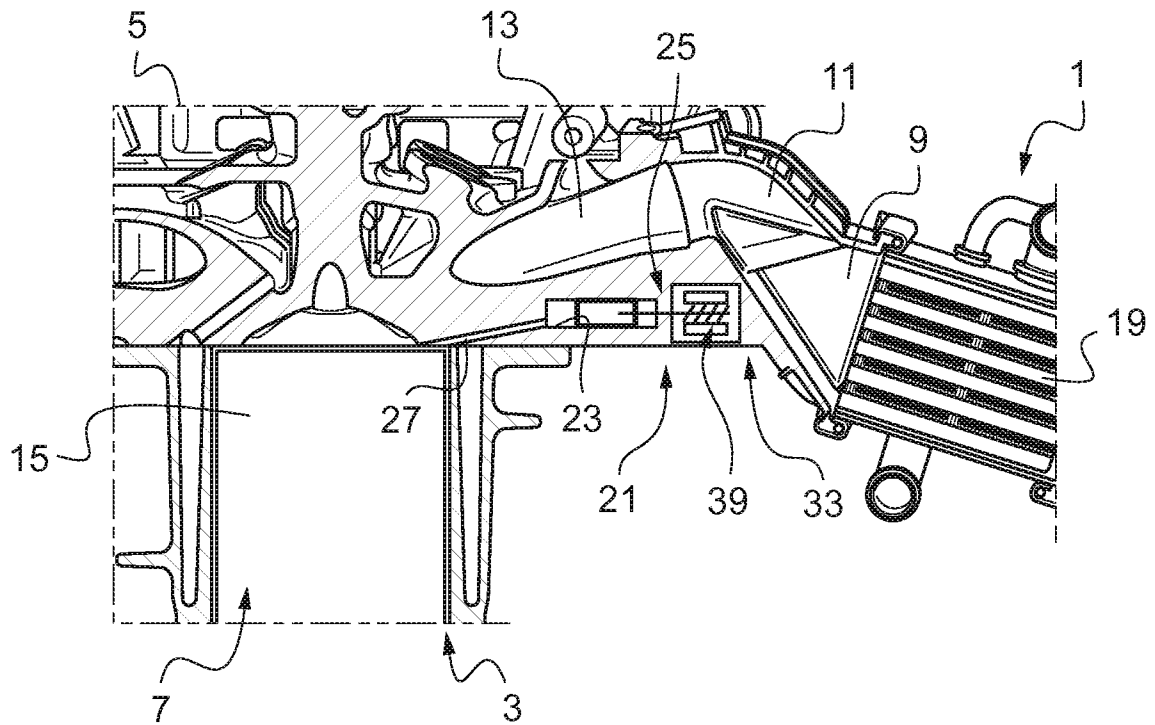
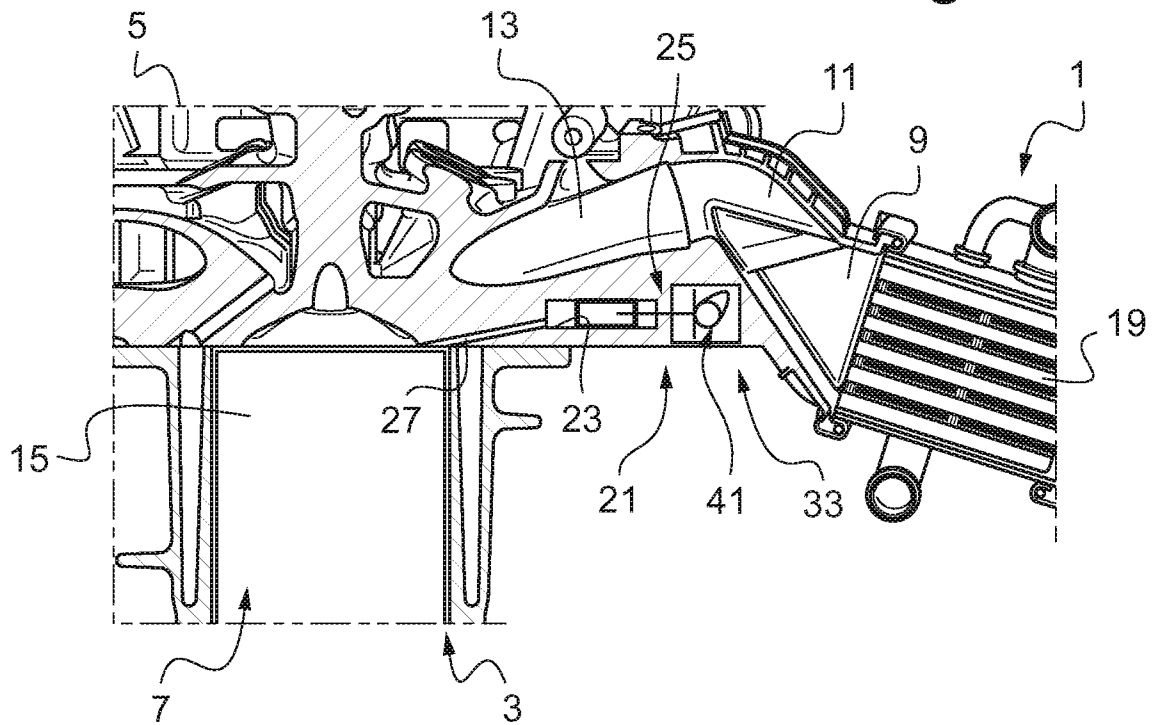


Fig.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/053528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D15/04

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H10 103096 A (SUZUKI MOTOR CO) 21 April 1998 (1998-04-21) abstract figures 1,5 -----	1-4,9-15
X	WO 02/44537 A1 (COWANS KENNETH W [US]) 6 June 2002 (2002-06-06) figure 16 -----	1-4,9-15
X	US 2015/184597 A1 (CHOI MYUNGSIK [KR] ET AL) 2 July 2015 (2015-07-02) figures 1,2 -----	1-6,9, 11-15 7,8
Y	CN 105 221 274 A (SAIC MOTOR CORP LTD) 6 January 2016 (2016-01-06) figures 1,2 -----	7,8
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 February 2018

Date of mailing of the international search report

13/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aubry, Yann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/053528

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H06 26370 A (TOYOTA MOTOR CORP) 1 February 1994 (1994-02-01) figure 3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2017/053528

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H10103096	A	21-04-1998	NONE
-----	-----	-----	-----
WO 0244537	A1	06-06-2002	AT 371103 T 15-09-2007
		AU 2699802 A 11-06-2002	
		CA 2429820 A1 06-06-2002	
		DE 60130136 T2 13-03-2008	
		EP 1337747 A1 27-08-2003	
		JP 2004521216 A 15-07-2004	
		JP 2008180235 A 07-08-2008	
		US 2002104492 A1 08-08-2002	
		US 2004083991 A1 06-05-2004	
		WO 0244537 A1 06-06-2002	
-----	-----	-----	-----
US 2015184597	A1	02-07-2015	CN 104747301 A 01-07-2015
		DE 102014114233 A1 02-07-2015	
		JP 2015127527 A 09-07-2015	
		KR 101510352 B1 08-04-2015	
		US 2015184597 A1 02-07-2015	
-----	-----	-----	-----
CN 105221274	A	06-01-2016	NONE
-----	-----	-----	-----
JP H0626370	A	01-02-1994	NONE
-----	-----	-----	-----

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053528

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F02D15/04

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

F02D F02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP H10 103096 A (SUZUKI MOTOR CO) 21 avril 1998 (1998-04-21) abrégé figures 1,5 -----	1-4,9-15
X	WO 02/44537 A1 (COWANS KENNETH W [US]) 6 juin 2002 (2002-06-06) figure 16 -----	1-4,9-15
X	US 2015/184597 A1 (CHOI MYUNGSIK [KR] ET AL) 2 juillet 2015 (2015-07-02) figures 1,2 -----	1-6,9, 11-15
Y		7,8
Y	CN 105 221 274 A (SAIC MOTOR CORP LTD) 6 janvier 2016 (2016-01-06) figures 1,2 -----	7,8
	-/--	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 février 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/02/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Aubry, Yann

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053528

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP H06 26370 A (TOYOTA MOTOR CORP) 1 février 1994 (1994-02-01) figure 3 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053528

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H10103096 A	21-04-1998	AUCUN	
WO 0244537 A1	06-06-2002	AT 371103 T AU 2699802 A CA 2429820 A1 DE 60130136 T2 EP 1337747 A1 JP 2004521216 A JP 2008180235 A US 2002104492 A1 US 2004083991 A1 WO 0244537 A1	15-09-2007 11-06-2002 06-06-2002 13-03-2008 27-08-2003 15-07-2004 07-08-2008 08-08-2002 06-05-2004 06-06-2002
US 2015184597 A1	02-07-2015	CN 104747301 A DE 102014114233 A1 JP 2015127527 A KR 101510352 B1 US 2015184597 A1	01-07-2015 02-07-2015 09-07-2015 08-04-2015 02-07-2015
CN 105221274 A	06-01-2016	AUCUN	
JP H0626370 A	01-02-1994	AUCUN	