



(11)

EP 2 881 571 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.12.2016 Bulletin 2016/49

(51) Int Cl.:
F02D 17/02 (2006.01) **F02M 35/10** (2006.01)
F02D 19/12 (2006.01) **F02M 26/21** (2016.01)

(21) Numéro de dépôt: **14195473.5**

(22) Date de dépôt: **28.11.2014**

(54) **Dispositif de contrôle d'un flux de gaz d'admission et/ou de gaz d'échappement recirculés dans un cylindre de moteur à combustion interne et module d'admission correspondant.**

Vorrichtung zur Kontrolle eines einströmenden Gasflusses und/oder rückgeführten Abgasflusses in einem Zylinder eines Verbrennungsmotors, und entsprechendes Ansaugmodul

Device for controlling a flow of intake gas and/or recirculated exhaust gas in an internal combustion engine cylinder and corresponding intake module

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **03.12.2013 FR 1362006**

(43) Date de publication de la demande:
10.06.2015 Bulletin 2015/24

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques
78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Odillard, Laurent
72390 LE LUART (FR)**

• **Guerra, Julio
91760 ITTEVILLE (FR)**

(74) Mandataire: **Metz, Gaëlle
Valeo Systèmes Thermiques S.A.S.
Propriété Industrielle
8, rue Louis Lormand
BP 517 - La Verrière
78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A2- 1 281 839 FR-A1- 2 452 597
US-A- 5 562 085**

EP 2 881 571 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention se rapporte au domaine de l'alimentation en air des moteurs à combustion interne. Elle vise plus particulièrement les moteurs multicylindres et les dispositifs utilisés pour contrôler les flux de gaz d'admission et de gaz d'échappement recirculés vers les cylindres.

[0002] Les moteurs concernés peuvent être à allumage commandé ou à allumage par compression (moteur Diesel). Les moteurs peuvent être suralimentés ou alimentés à la pression atmosphérique.

[0003] Dans la suite, on entendra par gaz d'admission, de l'air frais. Par ailleurs, on utilisera spécifiquement le terme de gaz d'échappement pour désigner les gaz issus d'un processus de combustion entre un carburant et l'air d'alimentation dans le moteur, récupérés en sortie moteur, conformément à un procédé connu généralement sous l'acronyme anglais EGR (« Exhaust Gas Recirculation »).

[0004] De manière habituelle, un moteur fonctionne avec la totalité de ses cylindres suivant un cycle connu à quatre temps : Admission - Compression - Combustion/détente - Échappement. Ce cycle est caractérisé par son rendement, qui est reconnu comme étant optimal lorsque les pertes dues au transvasement des gaz, appelées aussi pertes par pompage, lors des phases d'admission et d'échappement sont minimales.

[0005] Afin de limiter ces pertes, il a été proposé de désactiver un ou plusieurs cylindres lors du fonctionnement à faible charge ou, plus généralement, lorsque la puissance demandée peut être assurée par une partie seulement des cylindres du moteur.

[0006] La désactivation se fait généralement en agissant directement sur l'ouverture des soupapes des cylindres concernés, en les rendant soit totalement inactives soit en les commandant différemment.

[0007] Cependant, le fait de ne pas alimenter le cylindre désactivé présente des inconvénients. Notamment, la température dans le cylindre désactivé diminue de manière importante, ce qui fait baisser la température globale des gaz d'échappement, notamment lors du redémarrage du cylindre. Même sans passage d'air frais, cette diminution de température est préjudiciable au catalyseur de la chaîne de traitement des gaz d'échappement.

Une solution consiste à alimenter le ou les cylindres désactivés en gaz d'échappement récupérés à la sortie du moteur. Notamment, ces gaz étant chauds et pouvant être remis à pression élevée, cela permet de maintenir la température et la pression dans le cylindre désactivé. La réalisation de ce dispositif nécessite généralement un moyen de contrôle de flux dans au moins un des conduits du collecteur d'admission permettant de bloquer le passage des gaz d'échappement recirculés ou de bloquer le passage des gaz d'admission, et également un dispositif permettant la mise en communication entre un collecteur des gaz d'échappement et le volume compris en-

tre le premier moyen et une soupape d'admission des gaz d'admission.

[0008] Un tel moyen de contrôle est par exemple décrit dans le document US5562085.

[0009] Un moyen d'obturation hermétique de l'arrivée des gaz d'échappement recirculés est dans ce cas indispensable afin de garantir l'étanchéité entre le collecteur des gaz d'échappement et le collecteur d'admission lorsque la désactivation d'un cylindre est inactive, c'est-à-dire que le cylindre doit être alimenté uniquement en gaz d'admission.

Cependant, la commande de ces deux moyens de contrôle de flux et d'obturation hermétique de l'arrivée des gaz d'échappement recirculés, peut s'avérer complexe, lourde, encombrante et onéreuse. En effet, deux systèmes de pilotage, notamment deux systèmes mécaniques, qui peuvent être indépendants, sont nécessaires pour piloter le moyen de contrôle de flux et le moyen d'obturation hermétique de l'arrivée des gaz d'échappement recirculés.

L'invention a pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif de contrôle des flux de gaz d'admission et/ou de gaz d'échappement dont le pilotage est simplifié.

À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de contrôle d'un flux de gaz d'admission et/ou de gaz d'échappement recirculés dans un cylindre de moteur à combustion interne, pour un module d'admission comportant au moins un conduit agencé pour alimenter le cylindre en gaz d'admission et/ou en gaz d'échappement recirculés, ledit dispositif comportant :

- un moyen de désactivation d'au moins un conduit, pilotable entre une première position dans laquelle le conduit alimente le cylindre avec les gaz d'admission et une deuxième position dans laquelle le conduit alimente le cylindre avec les gaz d'échappement recirculés, et
- un moyen d'étanchéité apte à fermer hermétiquement une ouverture du conduit pour l'arrivée des gaz d'échappement,

caractérisé en ce que le moyen d'étanchéité est configuré pour se déplacer sous l'effet de la différence de pression entre l'admission et l'échappement de part et d'autre du moyen d'étanchéité, entre :

- une position de verrouillage du moyen de désactivation dans la première position lorsque la pression à l'échappement est supérieure à la pression à l'admission, et
- une position de libération du moyen de désactivation lorsque la pression à l'échappement est inférieure à la pression à l'admission.

[0010] Avec un tel moyen d'étanchéité asservi aux pressions à l'admission et à l'échappement, le pilotage du moyen d'obturation hermétique de l'arrivée des gaz

d'échappement recirculés selon l'art antérieur est supprimé. L'étanchéité entre les gaz du collecteur d'échappement et les gaz du collecteur d'admission est réalisée par un moyen d'étanchéité automatique mis en mouvement sous l'effet de la différence de pression entre l'admission et l'échappement.

[0011] Selon un aspect de l'invention, le moyen d'étanchéité comprend au moins un piston.

[0012] Selon un mode de réalisation, le moyen de désactivation comprend un organe rotatif autour d'un axe, apte à être disposé dans un conduit du module d'admission de sorte que l'axe soit agencé sensiblement transversalement par rapport au conduit.

[0013] Le piston est avantageusement configuré pour se déplacer en translation selon un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation du moyen de désactivation.

[0014] Selon un mode de réalisation particulier, le piston présente sur au moins une surface un méplat. Ce méplat permet une mise en pression du piston à la pression à l'admission.

[0015] Selon un autre aspect de l'invention, le moyen d'étanchéité est configuré pour être en contact avec le moyen de désactivation dans la position de verrouillage, et présente une forme complémentaire de la forme du moyen de désactivation au niveau de la zone de contact.

[0016] Selon un mode de réalisation, le moyen de désactivation comprend un boisseau rotatif de forme générale sensiblement cylindrique, comportant un flanc latéral conformé de manière à autoriser ou bloquer la circulation des gaz d'admission et/ou des gaz d'échappement recirculés, en fonction de la position angulaire du boisseau rotatif.

[0017] Le flanc latéral est par exemple conformé de manière à obturer l'ouverture lorsque le boisseau est dans la première position, et de manière à obturer la section de passage des gaz d'admission provenant du collecteur d'admission lorsque le boisseau est dans la deuxième position.

[0018] Le dispositif peut comprendre au moins un moyen de rappel agencé de manière à solliciter le moyen d'étanchéité vers la position de libération du moyen de désactivation.

[0019] Il peut s'agir d'un ressort, tel qu'un ressort de compression. Le moyen d'étanchéité est ainsi asservi aux pressions à l'admission et à l'échappement du moteur, tout en étant soumis à l'effort du ressort.

[0020] Ainsi, le moyen d'étanchéité est poussé dans la position de libération du moyen d'étanchéité, c'est-à-dire vers l'arrivée des gaz d'échappement sous l'effet de la différence de pression admission / échappement et sous l'effet du ressort de compression.

[0021] Lorsque la pression à l'échappement est supérieure à la pression à l'admission et à l'effort du ressort de compression, le moyen d'étanchéité est poussé contre le moyen de désactivation, dans la position de verrouillage du moyen de désactivation.

[0022] En outre, le ressort permet de modifier la limite

du régime moteur pour le verrouillage du moyen de désactivation.

[0023] Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend un capot de fermeture agencé en vis-à-vis du moyen d'étanchéité, conformé pour permettre l'arrivée des gaz d'échappement et présentant au moins un moyen de mise à la pression à l'échappement, tel qu'un orifice permettant le passage des gaz d'échappement.

[0024] L'invention concerne également un module d'admission d'air d'un moteur à combustion interne comportant au moins un dispositif de contrôle tel que défini précédemment.

[0025] Selon un mode de réalisation, le module d'admission est configuré pour un moteur à combustion interne comportant au moins deux cylindres, ledit module comprenant au moins deux dispositifs de contrôle tels que définis précédemment, chacun desdits dispositifs étant agencé pour alimenter l'un desdits cylindres et les deux dispositifs étant commandés indépendamment l'un par rapport à l'autre.

[0026] On peut ainsi désactiver un seul des cylindres et contrôler le flux de gaz d'admission ou de gaz d'échappement dans le conduit associé indépendamment du contrôle de flux dans le conduit associé à l'autre cylindre.

[0027] Bien entendu, on peut aussi désactiver les deux cylindres.

[0028] 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 limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un module d'admission d'air équipé d'un dispositif de contrôle de flux des gaz d'admission et/ou des gaz d'échappement recirculés selon l'invention,
- la figure 2 représente un moyen de désactivation d'un conduit associé et un moyen d'étanchéité associé du dispositif de contrôle,
- la figure 3a est une vue en coupe schématique du moyen de désactivation d'un conduit dans une première position à l'état verrouillé,
- la figure 3b est une vue en coupe schématique du moyen de désactivation d'un conduit dans la première position à l'état déverrouillé,
- la figure 4 reprend la figure 3a dans une deuxième position du moyen de désactivation,
- la figure 5 est une vue en coupe du module d'admission avec le moyen de désactivation dans la première position laissant passer les gaz d'admission dans le conduit équipé du dispositif et bloquant l'arrivée des gaz d'échappement,
- la figure 6 est une vue en coupe du module d'admission avec le moyen de désactivation dans la deuxième position bloquant les gaz d'admission dans le conduit équipé du dispositif et laissant passer les gaz d'échappement,
- la figure 7 est une vue d'un boisseau du dispositif d'obturation, et

- la figure 8 est un graphe représentant l'évolution de la pression à l'admission, de la pression à l'échappement et de l'effort du moyen d'étanchéité contre le moyen de désactivation d'un conduit en fonction du régime moteur.

[0029] Dans ces figures, les éléments sensiblement identiques portent les mêmes références.

[0030] L'invention concerne un module d'admission *M*, partiellement visible sur la figure 1, destiné à être placé sur la culasse d'un moteur et qui comporte pour chaque cylindre d'un moteur multicylindres au moins un conduit 1 destiné à se prolonger dans la culasse pour alimenter le cylindre en gaz d'admission.

[0031] De plus, le module d'admission *M* comporte un collecteur d'admission 3 dans lequel débouche(nt) le(s) conduit(s) 1. Le collecteur d'admission 3 est alimenté en gaz d'admission par un système non représenté sur les figures. Le collecteur d'admission 3 peut avoir une forme générale d'une boîte sensiblement parallélépipédique.

[0032] Le moteur étant multicylindres, le collecteur d'admission 3 est configuré pour répartir les flux de gaz d'admission entre les conduits 1 respectivement associés à un cylindre du moteur selon l'exemple illustré.

[0033] Le collecteur d'admission 3 peut comporter un échangeur thermique 4 que traversent les gaz d'admission avant d'être distribués dans les conduits d'alimentation des différents cylindres. L'échangeur thermique 4 est configuré pour refroidir l'air de suralimentation. Un tel échangeur thermique 4 est généralement nommé refroidisseur d'air de suralimentation « RAS ».

[0034] L'échangeur thermique 4 peut être intégré dans le collecteur d'admission 3 ou en variante être déporté.

[0035] De plus, le volume du collecteur d'admission 3 peut être mis en communication fluidique avec un collecteur d'échappement (non représenté sur les figures) de manière à permettre une recirculation des gaz d'échappement récupérés en sortie du moteur dans un ou plusieurs cylindres à désactiver, notamment lors d'un fonctionnement à faible charge ou lorsque la puissance demandée peut être assurée par une partie seulement des cylindres. En effet, lorsque le régime moteur est faible, la désactivation d'un cylindre permet de réduire les pertes par pompage.

[0036] Pour ce faire, on prévoit par exemple dans au moins un conduit 1, une ouverture 13 permettant un raccordement à un collecteur des gaz d'échappements récupérés en sortie du moteur (non représenté sur les figures).

[0037] Le module d'admission *M* comporte à cet effet un dispositif de contrôle 100 de flux des gaz d'admission et/ou des gaz d'échappement recirculés. Le dispositif de contrôle 100 permet de contrôler la circulation d'un flux de gaz d'admission dans un cylindre ou la circulation de gaz d'échappement dans un cylindre à désactiver.

[0038] Le dispositif de contrôle 100 peut être agencé sur le module d'admission *M* au niveau d'au moins un conduit 1 associé.

[0039] Afin de pouvoir désactiver plusieurs cylindres du moteur, on peut également prévoir un dispositif de contrôle 100 pour la désactivation d'au moins deux conduits 1 côte à côte.

[0040] En alternative, on peut prévoir un dispositif de contrôle 100 associé à un unique conduit 1 ; dans le cas de plusieurs dispositifs de contrôle 100 ils sont alors indépendants les uns par rapport aux autres. Autrement dit, chaque conduit d'admission est équipé d'un dispositif de contrôle 100 spécifique disposant d'un moyen de commande indépendant des autres dispositifs de contrôle 100.

[0041] De plus, comme cela est illustré sur la figure 2 un dispositif de contrôle 100 comprend :

- d'une part un moyen de désactivation 5 d'un ou plusieurs conduits 1, et
- d'autre part un moyen d'étanchéité 15 apte à verrouiller ou libérer / déverrouiller le moyen de désactivation 5.

[0042] Le moyen de désactivation 5 est pilotable entre :

- une première position, aussi appelée position active, schématisée sur les figures 3a et 3b, autorisant la circulation du gaz d'admission, c'est-à-dire d'air frais dans un conduit 1, l'air frais étant représenté par la flèche *F* sur la figure 3a, et
- une deuxième position, aussi appelée position de désactivation, schématisée sur la figure 4, bloquant la circulation des gaz d'admission dans le conduit 1 et permettant la circulation de gaz d'échappement dans ce conduit 1, les gaz d'échappement étant représentés par la flèche EGR.

[0043] Le dispositif de contrôle 100 comprend avantageusement un système mécanique ne commandant que le mouvement du moyen de désactivation 5.

[0044] Le moyen de désactivation 5 est par exemple réalisé sous la forme d'un organe rotatif, tel qu'un volet ou un boisseau, agencé à l'embouchure d'un conduit 1 dans le collecteur d'admission 3, comme cela est visible sur les figures 5 et 6.

[0045] Selon l'exemple illustré, le moyen de désactivation comporte un boisseau rotatif 5 mieux visible sur les figures 2 et 7.

[0046] Selon le mode de réalisation illustré, le boisseau 5 présente une forme générale sensiblement cylindrique d'axe longitudinal *R*. Le boisseau 5 est configuré pour tourner autour de son axe *R*.

[0047] Le boisseau 5 est apte à être disposé dans le conduit 1 de sorte que son axe *R* soit agencé sensiblement transversalement par rapport au conduit 1. Selon l'exemple illustré sur les figures 3a à 6, la forme intérieure du conduit 1 est délimitée par deux parois 6 et 7 en vis-à-vis, et le boisseau 5 s'étend longitudinalement selon l'axe *R* de façon sensiblement parallèle aux deux parois

6 et 7.

[0048] De plus, le boisseau 5 présente un diamètre D supérieur à la distance d entre les deux parois 6, 7.

[0049] Selon l'exemple illustré sur les figures 2 et 7, le boisseau 5 présente ici :

- un flanc latéral 9, qui forme une partie transversale par rapport au conduit 1, s'étendant suivant l'axe R , et
- une voie d'écoulement 9', qui est par exemple découpée dans le cylindre.

[0050] Le boisseau 5 peut comporter de plus deux coupelles 10 de forme sensiblement circulaires, raccordées aux extrémités de la partie transversale 9.

[0051] Le flanc latéral ou partie transversale 9 est apte à s'étendre sensiblement parallèlement aux parois planes 6 et 7 lorsque le boisseau 5 est agencé dans le conduit 1.

[0052] La partie transversale est conformée de manière à autoriser ou bloquer la circulation des gaz d'admission F et/ou des gaz d'échappement recirculés EGR, en fonction de la position angulaire du boisseau 5.

[0053] Autrement dit, la partie transversale 9 est conformée :

- de manière à obturer l'ouverture 13 pour l'arrivée des gaz d'échappement lorsque le boisseau 5 est dans la première position, permettant ainsi la circulation des gaz d'admission par la voie d'écoulement 9', et
- de manière à obturer la section de passage des gaz d'admission provenant du collecteur d'admission 3 lorsque le boisseau 5 est dans la deuxième position, permettant ainsi la circulation des gaz d'échappement par la voie d'écoulement 9'.

[0054] En outre, la partie transversale 9 présente une face interne 12 destinée à être orientée vers l'intérieur du conduit 1 lorsque le boisseau 5 est disposé dans le conduit 1. Cette face interne 12 est par exemple apte à former un déflecteur des gaz d'échappement lorsque le boisseau 5 est dans la deuxième position.

[0055] Ainsi conformé, le boisseau 5 assure la fonction de contrôle de flux, laissant passer le gaz d'admission dans la première position et le bloquant dans la deuxième position.

[0056] Sur les figures 3a, 3b, et 5, le boisseau 5 est dans la première position laissant totalement libre le passage dans le conduit 1 du flux de gaz d'admission afin d'alimenter le cylindre situé en-dessous (par rapport à l'orientation des figures 3a et 3b). Lorsque le boisseau 5 est dans la première position, la partie transversale 9 obstrue l'ouverture 13 réalisée dans le conduit 1 pour le raccordement aux gaz d'échappements.

[0057] Sur les figures 4 et 6, le boisseau 5 a été tourné d'un angle de rotation prédéfini autour de l'axe R de manière à se trouver dans la deuxième position, dans la-

quelle la partie transversale 9 obture la section du conduit 1 en communication fluide avec le collecteur d'admission 3. Ce résultat est obtenu du fait que le boisseau 5 présente un diamètre D suffisant, supérieur à l'écart d entre les parois planes 6 et 7 comme dit précédemment. Lorsque le boisseau 5 est dans la deuxième position, l'ouverture 13 pratiquée dans le conduit 1 pour le raccordement aux gaz d'échappement est complètement dégagée.

[0058] En conséquence, lorsque le boisseau 5 est dans la première position, il bloque l'introduction de gaz d'échappement dans le conduit 1 menant au cylindre du moteur et lorsqu'il est dans la deuxième position il laisse passer le flux de gaz d'échappement permettant donc la recirculation des gaz d'échappement pour l'alimentation du cylindre à désactiver.

[0059] Le boisseau 5 permet de moduler l'alimentation du cylindre par le conduit 1 entre deux situations extrêmes, une alimentation avec uniquement de l'air frais comme gaz d'alimentation et une alimentation avec uniquement des gaz d'échappement recirculés.

[0060] L'intégration de ce boisseau 5 dans un conduit 1 associé du module d'alimentation M n'influe pas sur l'alimentation des autres cylindres. En effet, le boisseau 5 laisse les gaz d'admission librement se répartir vers les autres conduits 1 de cylindre du moteur dont l'embouchure n'est pas bloquée.

[0061] Le moyen d'étanchéité 15 est quant à lui configuré pour se déplacer sous l'effet de la différence de pression entre l'admission et l'échappement de part et d'autre du moyen d'étanchéité 15, entre :

- une position de verrouillage du boisseau 5 dans la première position, et
- une position de libération ou déverrouillage du boisseau 5.

[0062] Selon le mode de réalisation illustré, le moyen d'étanchéité 15 est agencé devant l'ouverture 13 amenant les gaz d'échappement en face du boisseau 5, afin de pouvoir fermer hermétiquement cette arrivée de gaz d'échappement. Le moyen d'étanchéité 15 est apte à contrôler la communication fluide entre l'ouverture 13 dans le conduit 1 d'alimentation du cylindre et un collecteur de gaz d'échappement (non représenté).

[0063] Le moyen d'étanchéité 15 permet sous l'effet de la différence de pression entre l'admission et l'échappement, en fonctionnement normal, c'est-à-dire lorsqu'un cylindre n'est pas désactivé, une obturation hermétique de l'ouverture 13 du conduit 1 empêchant toute communication fluide entre les gaz d'admission et les gaz d'échappement, en verrouillant le moyen de désactivation 5 dans la première position.

[0064] En effet, lorsque le régime et la charge moteur augmente, tous les cylindres sont activés. Il est alors indispensable de réaliser une étanchéité parfaite entre les gaz d'admission et les gaz d'échappement EGR.

[0065] Le mouvement du moyen d'étanchéité 15 pour

venir verrouiller ou libérer le moyen de désactivation 5 est commandé par la différence de pression entre l'admission et l'échappement agissant sur lui de part et d'autre.

[0066] À cet effet, le moyen d'étanchéité 15 comprend au moins un piston 151 agencé en face de l'ouverture 13 du conduit 1 permettant le raccordement aux gaz d'échappement. Ainsi agencé, le piston 151 est donc soumis d'un côté à la pression à l'admission et de l'autre côté à la pression à l'échappement.

[0067] Le piston 151 peut être conformé pour permettre le passage des gaz d'admission sur une surface du piston 151, par exemple en réalisant un méplat 152 visible sur la figure 2 sur une surface du piston 151. Ceci permet la mise en pression du piston à la pression à l'admission.

[0068] Préférentiellement, le piston 151 est agencé de manière à se déplacer en translation selon un axe T sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation R du boisseau 5 (cf. figure 2). Une butée 153 visible sur les figures 5 et 6 permet avantageusement de limiter le déplacement du piston 151 lorsque ce dernier n'est pas en contact avec le boisseau 5.

[0069] De façon à venir verrouiller le boisseau 5 et assurer l'étanchéité, le piston 151 présente au niveau de leur zone de contact commune avec le boisseau 5 une forme complémentaire de la forme du boisseau 5.

[0070] Le piston 151 est configuré pour :

- fermer hermétiquement l'ouverture 13 permettant l'arrivée des gaz d'échappement (cf. figure 3a) en verrouillant le boisseau 5 lorsque la pression à l'échappement est supérieure à la pression à l'admission, et
- libérer le boisseau 5 (cf. figure 3b) lorsque la pression à l'admission est supérieure à la pression à l'échappement, afin que le boisseau 5 puisse tourner librement.

[0071] Ainsi, lorsque le régime moteur est faible, la pression à l'admission est généralement supérieure à la pression à l'échappement, le piston 151 est poussé vers l'arrivée des gaz d'échappement EGR sous l'effet de la différence de pression admission / échappement. Le boisseau 5 est donc déverrouillé (cf. figure 6) du fait de l'éloignement du piston 151 qui n'est pas en contact étanche avec le boisseau 5. Le boisseau 5 peut tourner librement pour l'activation (première position visible sur la figure 3a) ou la désactivation (deuxième position visible sur la figure 4) d'un ou de plusieurs cylindres.

[0072] Lorsque le régime et la charge moteur augmente, tous les cylindres sont activés. La pression à l'échappement devient naturellement supérieure à la pression à l'admission. Le piston est donc poussé contre le boisseau 5 : le contact entre le piston 151 et le boisseau 5 réalise ainsi l'étanchéité de l'ensemble. Les zones de contact Z entre le boisseau 5 et le piston 151 assurant l'étanchéité entre les gaz d'admission et les gaz d'échap-

pement sont schématisées sur la figure 5.

[0073] Si, lorsque la pression à l'échappement est supérieure à la pression à l'admission, le cylindre associé au conduit 1 est désactivé, le boisseau 5 reste libre.

[0074] On a représenté sur la figure 8 :

- une courbe d'évolution de la pression à l'admission en mbarA en fonction du régime moteur en tr/min, cette courbe étant singularisée par des carrés,
- une courbe d'évolution de la pression à l'échappement en mbarA en fonction du régime moteur en tr/min, cette courbe étant singularisée par des ronds, et
- une courbe d'évolution de l'effort du piston 151 contre le boisseau 5 en N en fonction du régime moteur en tr/min, cette courbe étant représentée en pointillés.

[0075] Comme dit précédemment, lorsque le régime moteur est faible, ici inférieur à titre d'exemple à 2500tr/min, la pression à l'admission est supérieure à la pression à l'échappement. Le point de croisement entre la pression à l'admission et la pression à l'échappement, c'est-à-dire avant l'inversion des courbes de sorte que la pression à l'échappement devienne supérieure à la pression à l'admission, se situe aux alentours de 2500tr/min selon l'exemple illustré.

[0076] Ce point de croisement correspond au régime moteur à partir duquel on choisit de verrouiller le boisseau 5 à l'aide du piston 151 afin de garantir l'étanchéité entre les gaz d'admission et les gaz d'échappement lorsque le cylindre doit être alimenté uniquement en gaz d'admission.

[0077] En se référant de nouveau aux figures 5 et 6, on peut prévoir au moins un moyen de rappel 154, tel qu'un ressort 154, par exemple travaillant en compression, qui permet de décaler le point de verrouillage du boisseau 5 correspondant au point de croisement entre les pressions à l'admission et à l'échappement, en modifiant le tarage du ressort 154.

[0078] Le piston 151 est alors asservi aux pressions à l'admission et à l'échappement du moteur, tout en étant soumis à l'effort du ressort de compression 154.

[0079] Ainsi, lorsque le régime moteur est faible, le piston 151 est donc poussé vers l'arrivée des gaz d'échappement EGR sous l'effet de la différence de pression admission / échappement et sous l'effet du ressort de compression 154.

[0080] Lorsque le régime et la charge moteur augmente, la pression à l'échappement est supérieure à la pression à l'admission et à l'effort du ressort de compression 154. Le piston est donc poussé contre le boisseau 5.

[0081] On peut prévoir en complément que le piston 151 puisse, de manière optionnelle, être commandé au moyen d'une bobine électromagnétique ou de tout autre moyen de commande externe.

[0082] Enfin, on peut prévoir un capot de fermeture 155 agencé en vis-à-vis du piston 151 du côté opposé

au côté du piston 151 destiné à venir en contact contre le boisseau 5 pour assurer l'étanchéité.

[0083] Le capot de fermeture 155 présente ici une ouverture 156, par exemple centrale, permettant l'arrivée des gaz d'échappement. Cette ouverture 156 peut être reliée au collecteur de gaz d'échappement (non représenté) à l'aide d'un ou plusieurs tuyaux.

[0084] Le capot de fermeture 155 est de plus conformé pour permettre le passage des gaz d'échappement de façon à venir appliquer une pression sur une surface du piston 151, permettant ainsi une mise en pression du piston 151 à la pression à l'échappement. Cette mise en pression est schématisée par les flèches EGR sur la figure 5. Pour ce faire, on prévoit à titre d'exemple au moins un orifice 157 sur le capot de fermeture 155 qui soit en communication fluidique avec l'ouverture 156 permettant l'arrivée des gaz d'échappement. Le ou les orifices 157 sont selon l'exemple illustré des orifices 157 latéraux.

[0085] En conclusion, avec un même dispositif de contrôle 100 on peut bloquer le passage des gaz d'admission dans un conduit 1 lorsque le cylindre associé est désactivé de façon à permettre l'alimentation en gaz d'échappement recirculés ou au contraire bloquer le passage des gaz d'échappement dans le conduit 1 lorsque le cylindre est actif tout en assurant l'étanchéité entre l'air frais et les gaz d'échappement sans nécessiter de commande supplémentaire du moyen d'étanchéité 15.

[0086] Seule une commande du moyen de désactivation 5, plus précisément de la rotation du boisseau 5, est nécessaire du fait de l'asservissement aux pressions à l'admission et à l'échappement du moyen d'étanchéité 15 comprenant selon le mode de réalisation décrit un piston 151.

[0087] La suppression d'une commande du moyen d'étanchéité 15 permet de réduire les coûts et la complexité du dispositif de contrôle 100. De plus, cela permet d'obtenir un module d'admission *M* moins encombrant par rapport aux solutions de l'art antérieur prévoyant un système de commande du moyen d'étanchéité, telle qu'une soupape, disposée sur le module d'admission *M*.

Revendications

1. Dispositif de contrôle (100) d'un flux de gaz d'admission et/ou de gaz d'échappement recirculés dans un cylindre de moteur à combustion interne, pour un module d'admission (*M*) comportant au moins un conduit (1) agencé pour alimenter le cylindre en gaz d'admission (*F*) et/ou en gaz d'échappement recirculés (EGR), ledit dispositif (100) comportant :

- un moyen (5) de désactivation d'au moins un conduit (1), pilotable entre une première position dans laquelle le conduit alimente le cylindre avec les gaz d'admission (*F*) et une deuxième position dans laquelle le conduit alimente le cylindre avec les gaz d'échappement recirculés

(EGR), et

- un moyen d'étanchéité (15) apte à fermer hermétiquement une ouverture (13) du conduit (1) pour l'arrivée des gaz d'échappement,

caractérisé en ce que le moyen d'étanchéité (15) est configuré pour se déplacer sous l'effet de la différence de pression entre l'admission et l'échappement de part et d'autre du moyen d'étanchéité (15), entre :

- une position de verrouillage du moyen de désactivation (5) dans la première position lorsque la pression à l'échappement est supérieure à la pression à l'admission, et
- une position de libération du moyen de désactivation (5) lorsque la pression à l'échappement est inférieure à la pression à l'admission.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le moyen d'étanchéité (15) comprend au moins un piston (151).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le moyen de désactivation (5) comprend un organe rotatif autour d'un axe (*R*), apte à être disposé dans un conduit (1) du module d'admission (*M*) de sorte que l'axe (*R*) soit agencé sensiblement transversalement par rapport au conduit (1).

4. Dispositif selon les revendications 2 et 3, dans lequel le piston (151) est configuré pour se déplacer en translation selon un axe (*T*) sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation (*R*) du moyen de désactivation (5).

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 4, dans lequel le piston (151) présente sur au moins une surface un méplat (152).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen d'étanchéité (15) est configuré pour être en contact avec le moyen de désactivation (5) dans la position de verrouillage, et présente une forme complémentaire de la forme du moyen de désactivation (5) au niveau de la zone de contact.

7. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel le moyen de désactivation comprend un boisseau rotatif (5) de forme générale sensiblement cylindrique, comportant un flanc latéral (9) conformé de manière à autoriser ou bloquer la circulation des gaz d'admission (*F*) et/ou des gaz d'échappement recirculés (EGR), en fonction de la position angulaire du boisseau rotatif (5).

8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel le

flanc latéral (9) est conformé de manière à obturer l'ouverture (13) lorsque le boisseau (5) est dans la première position, et de manière à obturer la section de passage des gaz d'admission provenant du collecteur d'admission (3) lorsque le boisseau (5) est dans la deuxième position.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un moyen de rappel (154) agencé de manière à solliciter le moyen d'étanchéité (15) vers la position de libération du moyen de désactivation (5).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un capot de fermeture (155) agencé en vis-à-vis du moyen d'étanchéité (15), conformé pour permettre l'arrivée des gaz d'échappement et présentant au moins un moyen (157) de mise à la pression à l'échappement.
11. Module d'admission d'air d'un moteur à combustion interne **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un dispositif de contrôle (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
12. Module d'admission d'air d'un moteur à combustion interne comportant au moins deux cylindres, ledit module (M) comprenant au moins deux dispositifs de contrôle (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, chacun desdits dispositifs étant agencé pour alimenter l'un desdits cylindres et lesdits dispositifs (100) étant configurés pour être commandés indépendamment l'un par rapport à l'autre.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (100) eines Ansauggasflusses und/oder Auslassgasflusses, der in einen Zylinder eines Verbrennungsmotors rückgeführt wird, für ein Ansaugmodul (M), das mindestens eine Leitung (1) umfasst, die eingerichtet ist, um den Zylinder mit Ansauggasen (F) und/oder rückgeführten Abgasen (AGR) zu versorgen, wobei die Vorrichtung (100) Folgendes umfasst:
 - ein Mittel (5) zum Deaktivieren mindestens einer Leitung (1), das zwischen einer ersten Position, in der die Leitung den Zylinder mit den Ansauggasen (F) versorgt, und einer zweiten Position, in der die Leitung den Zylinder mit den rückgeführten Abgasen (AGR) versorgt, steuerbar ist, und
 - ein Abdichtmittel (15), das geeignet ist, um eine Öffnung (13) der Leitung (1) für die Ankunft der Abgase hermetisch zu schließen,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtmittel

(15) konfiguriert ist, um sich unter der Einwirkung des Druckunterschieds zwischen der Ansaugung und dem Auslass zu beiden Seiten des Abdichtmittels (15) zu bewegen zwischen:

- einer Verriegelungsposition des Deaktivierungsmittels (5) in der ersten Position, wenn der Druck am Auslass größer ist als der Druck an der Ansaugung, und
- einer Freigabeposition des Deaktivierungsmittels (5), wenn der Druck am Auslass niedriger ist als der Druck an der Ansaugung.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Abdichtmittel (15) mindestens einen Kolben (151) umfasst.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Deaktivierungsmittel (5) ein Organ umfasst, das um eine Achse (R) dreht, das geeignet ist, in einer Leitung (1) des Ansaugmoduls (M) derart angeordnet zu sein, dass die Achse (R) im Wesentlichen quer in Bezug zu der Leitung (1) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, wobei der Kolben (151) ausgelegt ist, um sich in Verschiebung entlang einer Achse (T), die im Wesentlichen zu der Rotationsachse (R) des Deaktivierungsmittels (5) senkrecht ist, zu bewegen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 4, wobei der Kolben (151) auf mindestens einer Oberfläche eine Abflachung (152) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abdichtmittel (15) ausgelegt ist, um mit dem Deaktivierungsmittel (5) in der Verriegelungsposition in Berührung zu sein, und eine Form aufweist, die zu der Form des Deaktivierungsmittels (5) im Bereich der Berührungszone komplementär ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei das Deaktivierungsmittel ein drehendes Hahnkücken (5) mit im Allgemeinen im Wesentlichen zylindrischer Form umfasst, das eine Seitenflanke (9) umfasst, die derart ausgestaltet ist, dass sie die Zirkulation der Ansauggase (F) und/oder der rückgeführten Abgase (AGR) in Abhängigkeit von der Winkelposition des drehenden Hahnkückens (5) gestattet oder blockiert.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Seitenflanke (9) derart ausgestaltet ist, dass sie die Öffnung (13) verschließt, wenn das Hahnkücken (5) in der ersten Position ist, und derart, dass der Durchgangsquerschnitt der Ansauggase, die von dem Saugrohr (3) kommen, verschlossen wird, wenn das Hahnkücken (5) in der zweiten Position ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die mindestens ein Rückstellmittel (154) umfasst, das derart eingerichtet ist, dass es das Abdichtmittel (15) zu der Freigabeposition des Deaktivierungsmittels (5) beansprucht.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Verschlusskappe (155) umfasst, die gegenüber dem Abdichtmittel (15) eingerichtet ist, die ausgestaltet ist, um die Ankunft der Abgase zu erlauben, und mindestens ein Mittel (157) zur Druckbeaufschlagung am Auslass aufweist.
11. Luftansaugmodul eines Verbrennungsmotors, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens eine Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.
12. Luftansaugmodul eines Verbrennungsmotors, der mindestens zwei Zylinder umfasst, wobei das Modul (M) mindestens zwei Steuervorrichtungen (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst, wobei jede der Vorrichtungen eingerichtet ist, um einen der Zylinder zu versorgen, und die Vorrichtungen (100) konfiguriert sind, um unabhängig voneinander gesteuert zu werden.

Claims

1. Control device (100) for a flow of intake gas and/or recirculated exhaust gases in a cylinder of an internal combustion engine, for an intake module (M) comprising at least one pipe (1) which is arranged so as to supply the cylinder with intake gas (F) and/or recirculated exhaust gases (EGR), said device comprising (100):
- a means (5) for deactivating at least one pipe (1) which is able to be controlled between a first position in which the pipe supplies the cylinder with the intake gases (F) and a second position in which the pipe supplies the cylinder with the recirculated exhaust gases (EGR), and
 - a sealing means (15) capable of closing hermetically an opening (13) of the pipe (1) for the inlet of exhaust gases,
- characterized in that** the sealing means (15) is configured so as to be displaced as a result of the difference in pressure between the intake and the exhaust on both sides of the sealing means (15), between:
- a locked position of the deactivation means (5) in the first position when the pressure at the exhaust is higher than the pressure at the intake, and

- a position of release of the deactivation means (5) when the pressure at the exhaust is lower than the pressure at the intake.

2. Device according to Claim 1, in which the sealing means (15) comprises at least one piston (151).
3. Device according to one of Claims 1 or 2, in which the deactivation means (5) comprises a member which is rotatable about an axis (R) and capable of being arranged in a pipe (1) of the intake module (M) such that the axis (R) is arranged substantially transversely relative to the pipe (1).
4. Device according to Claims 2 and 3, in which the piston (151) is configured so as to be displaced in translation along an axis (T) substantially perpendicular to the axis of rotation (R) of the deactivation means (5).
5. Device according to one of Claims 2 or 4, in which the piston (151) has a flattened portion (152) over at least one surface.
6. Device according to any one of the preceding claims, in which the sealing means (15) is configured so as to be in contact with the deactivation means (5) in the locked position and has a shape which is complementary to the shape of the deactivation means (5) in the region of the contact area.
7. Device according to Claim 3, in which the deactivation means comprises a rotating plug valve (5) of substantially cylindrical overall shape, comprising a lateral flank (9) which is shaped so as to permit or block the circulation of intake gases (F) and/or recirculated exhaust gases (EGR) as a function of the angular position of the rotating plug valve (5).
8. Device according to Claim 7, in which the lateral flank (9) is shaped so as to block the opening (13) when the plug valve (5) is in the first position and to block the passage cross section of the intake gases from the intake manifold (3) when the plug valve (5) is in the second position.
9. Device according to any one of the preceding claims, comprising at least one return means (154) which is arranged so as to urge the sealing means (15) into the position of release of the deactivation means (5).
10. Device according to any one of the preceding claims, comprising a closure cap (155) which is arranged opposite the sealing means (15), which is shaped so as to permit the inlet of exhaust gases and which has at least one means (157) for pressurizing to the pressure at the exhaust.

11. Air intake module for an internal combustion engine, **characterized in that** it comprises at least one control device (100) according to any one of the preceding claims.

5

12. Air intake module of an internal combustion engine comprising at least two cylinders, said module (M) comprising at least two control devices (100) according to any one of the Claims 1 to 10, each of said devices being arranged so as to supply one of said cylinders and said devices (100) being configured so as to be controlled independently of one another.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

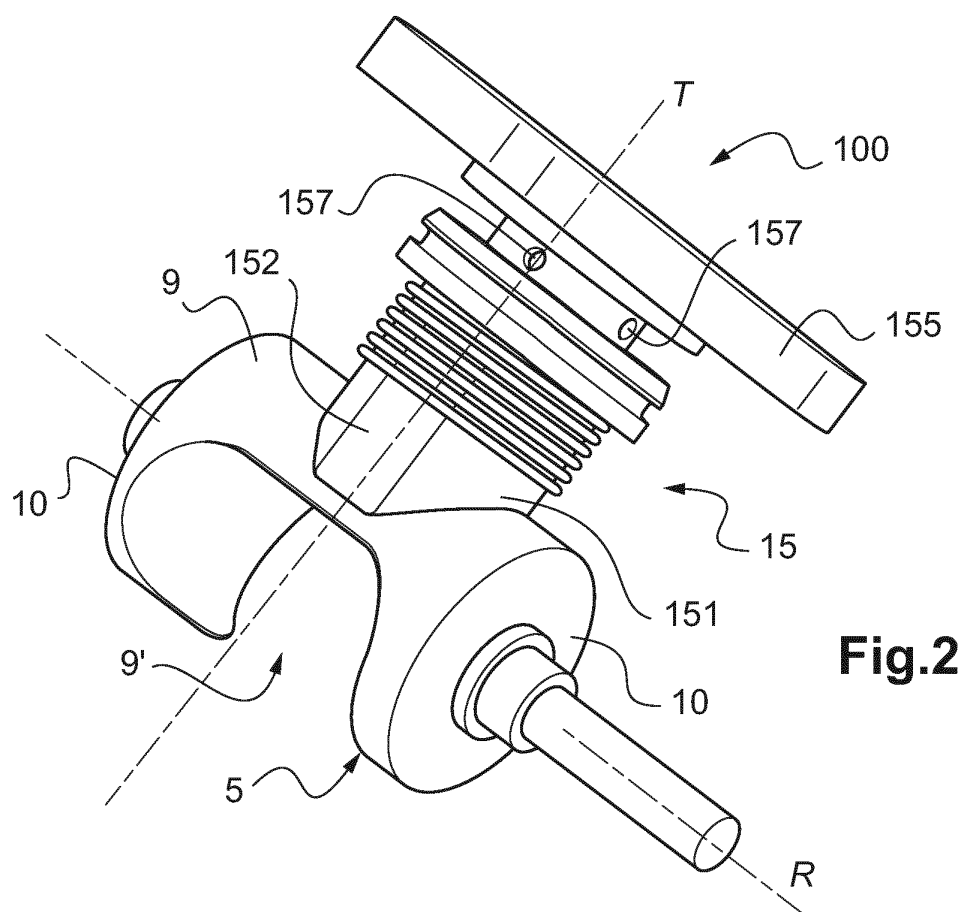
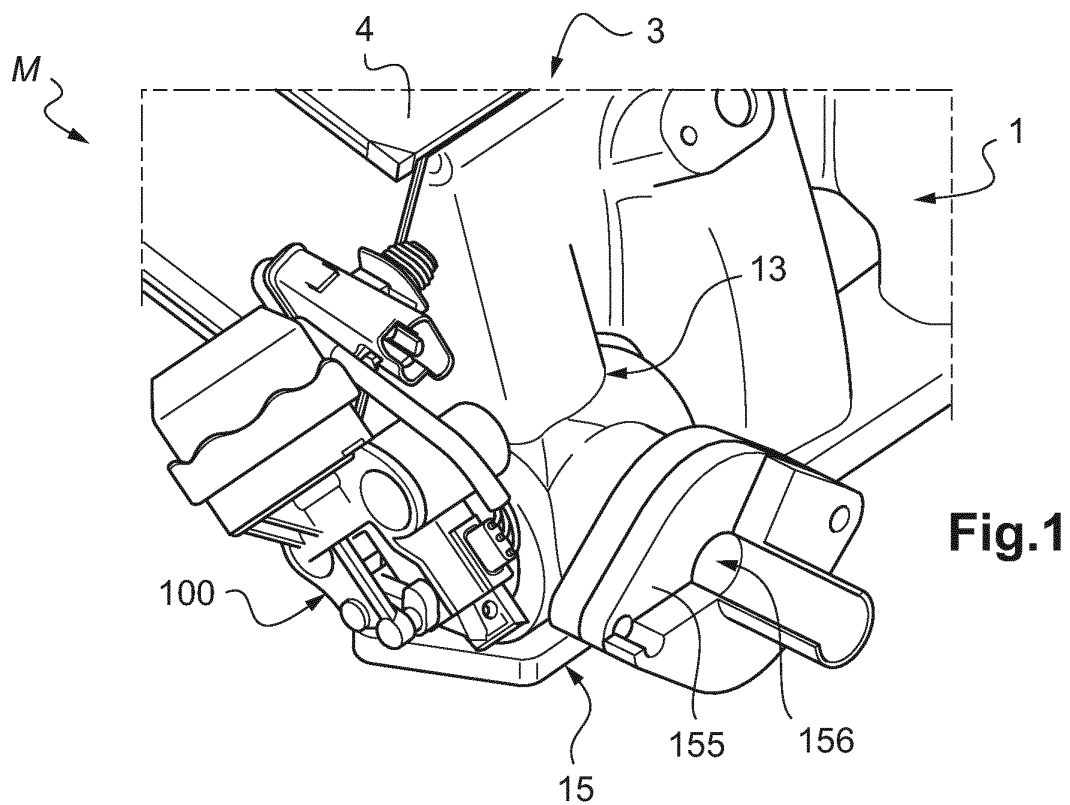


Fig.3a

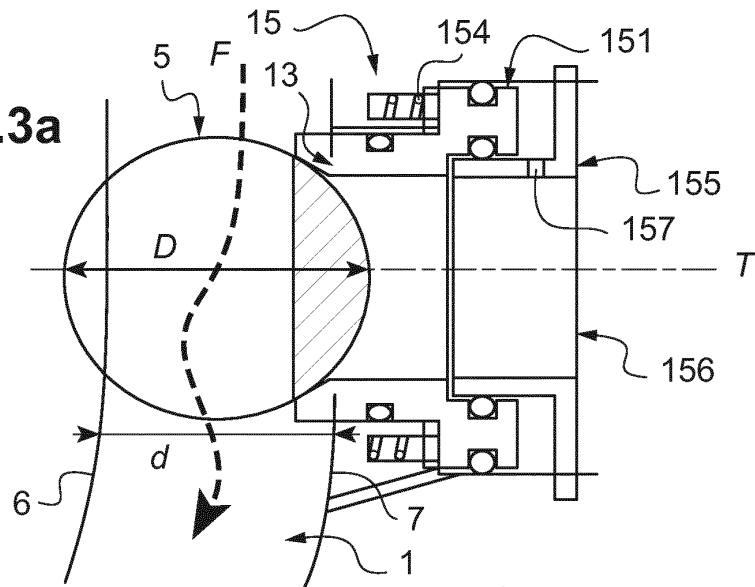


Fig.3b

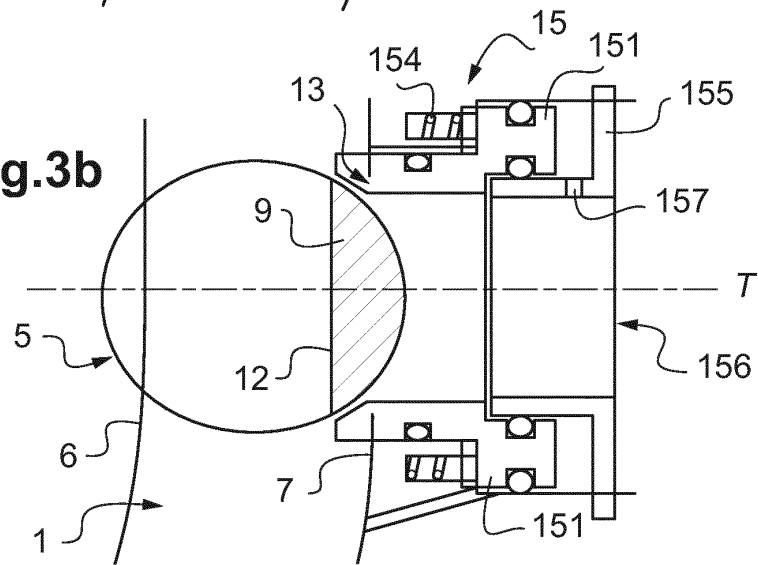
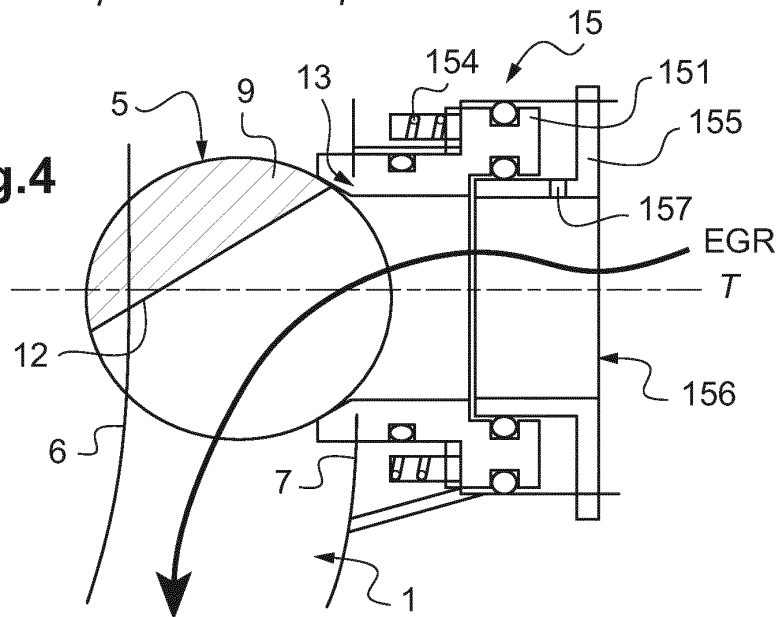
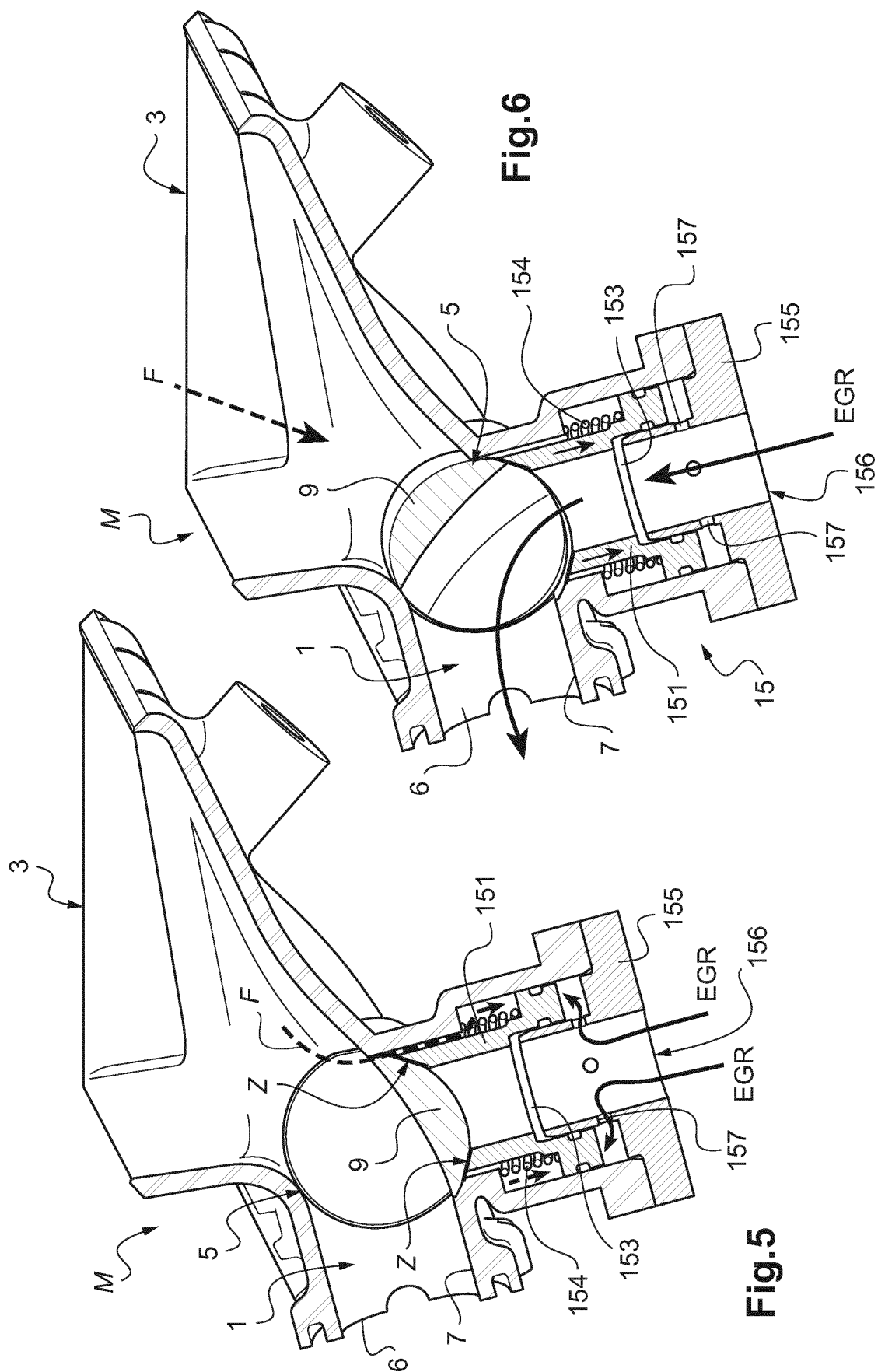
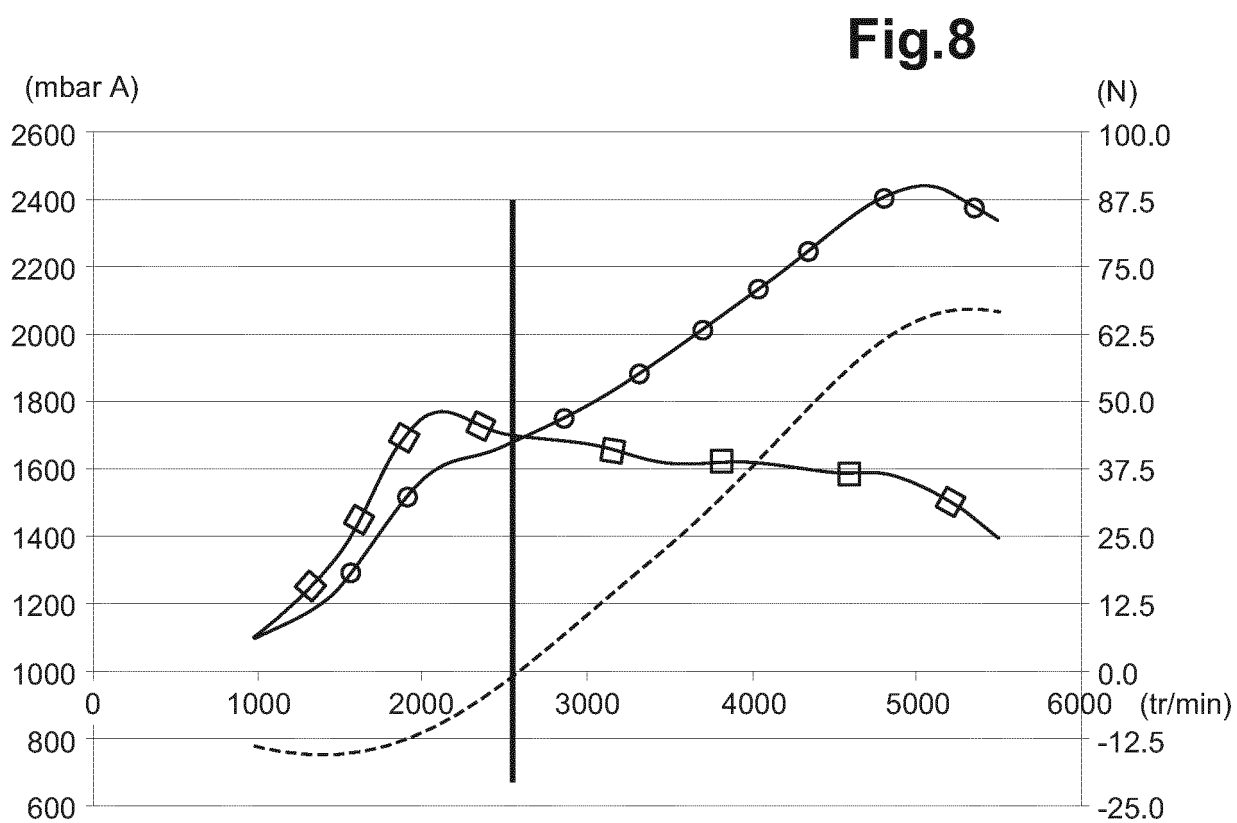
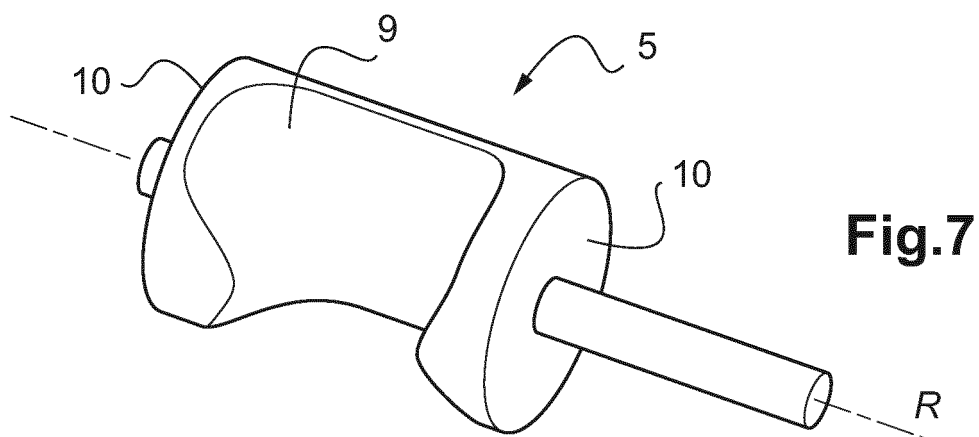


Fig.4







RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5562085 A [0008]