



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.04.2008 Bulletin 2008/14

(51) Int Cl.:
F01M 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07117341.3**

(22) Date de dépôt: **27.09.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **FILTRAUTO**
78286 Guyancourt Cedex (FR)

(72) Inventeur: **Bonne, Samuel**
14500, VIRE (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **28.09.2006 FR 0608534**

(54) **Dispositif de séparation de certaines matières produites par un moteur à combustion interne**

(57) Dispositif de séparation de certaines matières produites par un moteur à combustion interne, le dispositif comprenant:

- un boîtier (2) dans lequel est disposé un élément de séparation (6) comprenant un média filtrant (7) qui s'étend entre des premier et deuxième flasques (8,9), et

- une membrane flexible (10) disposée à l'intérieur du boîtier.

La membrane flexible (10) présente un bord externe (11) qui est coincé de manière étanche entre le premier flasque (8) de l'élément de séparation (6) et un élément (12;19) du dispositif de séparation.

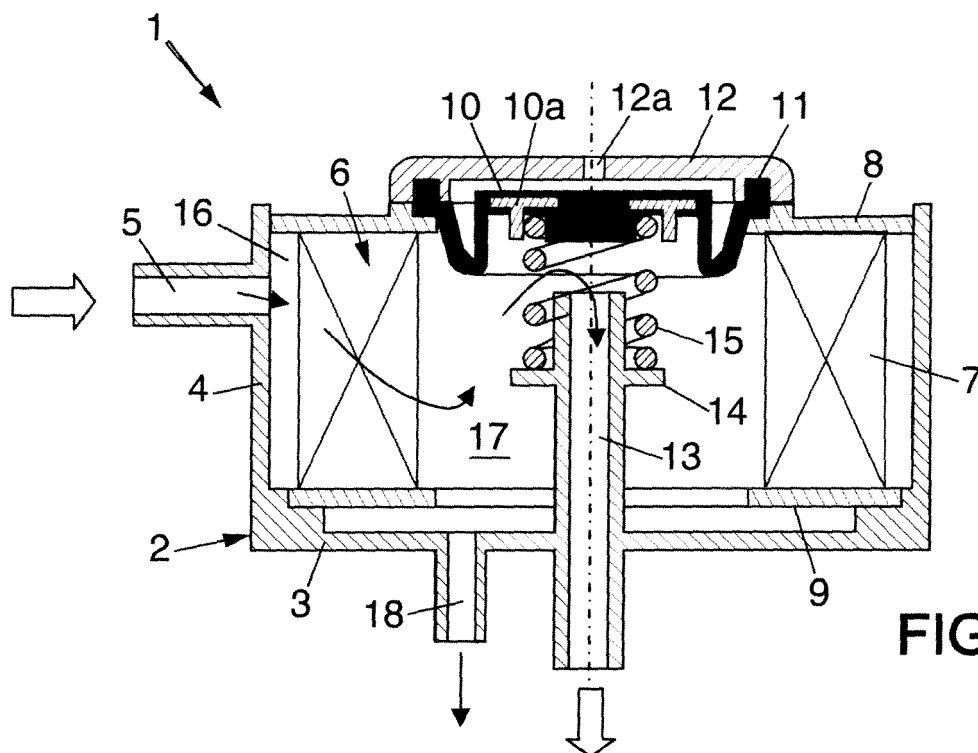


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif de séparation de certaines matières produites par un moteur à combustion interne.

[0002] Plus particulièrement, ce dispositif comprend :

- un boîtier dans lequel est disposé un élément de séparation qui délimite une zone amont communiquant avec une entrée et une zone aval communiquant avec une sortie, l'élément de séparation comprenant un média filtrant qui s'étend entre des premier et deuxième flasques, et
- une membrane flexible disposée à l'intérieur du boîtier, cette membrane flexible étant soit dans une première position dans laquelle elle permet une communication entre l'entrée et la sortie, soit dans une deuxième position dans laquelle elle empêche cette communication entre l'entrée et la sortie.

[0003] Ce type de dispositif de séparation est plus particulièrement, mais non exclusivement, disposé entre le carter moteur (au niveau du carter cylindre ou du couvre culbuteur) et l'admission d'air du moteur à combustion interne, c'est-à-dire que l'entrée du dispositif de séparation est directement reliée au carter du moteur tandis que la sortie du dispositif est directement reliée à l'admission d'air du moteur à combustion interne.

[0004] Par média filtrant, on entend un média ayant une fonction filtrante pour les particules solides et/ou une fonction coalescente pour les particules liquides.

[0005] Un tel dispositif de séparation est notamment décrit dans la demande de brevet allemand DE 195 07 202.

[0006] Il est connu par ailleurs, par le document DE 203 08 834, d'intégrer un clapet flexible dans un filtre à huile, un tel clapet étant placé contre un couvercle et à distance de l'élément de séparation.

[0007] Par l'expression "certaines" matières on entend des matières produites par le moteur à combustion interne et qui sont présentes à l'intérieur du carter moteur ces matières produites par le moteur à combustion interne sont notamment constituées, d'une part, d'une partie liquide telle qu'un aérosol dont la distribution en nombre de gouttelettes est centrée, par exemple, aux environs de 0.6 μm et d'un film d'huile déposé sur les parois du carter, et d'autre part, d'une partie gazeuse telle que des vapeurs de carburant, d'eau ou d'huile, et enfin d'une partie solide telle que des suies en suspension dans le gaz ou dans le liquide contenues dans le carter.

[0008] A cause des fuites à la segmentation et au niveau des soupapes, des gaz chargés d'imbrûlés s'introduisent dans le carter moteur provoquant une augmentation de la pression du carter moteur. Afin d'éviter que cette pression à l'intérieur du carter ne devienne trop importante, ces gaz doivent être évacués tout en sachant que la réglementation imposée interdit que l'évacuation des gaz ne se fasse dans l'environnement. Ainsi, de ma-

nière connue en soi le carter est relié à l'admission d'air du moteur à combustion interne via le dispositif de séparation afin d'évacuer en continue ces gaz ; c'est ce que l'on appelle plus communément le circuit de recyclage des gaz de carter ou gaz de blow-by par l'homme du métier.

[0009] On comprend également que l'aspiration d'air par le moteur peut créer une dépression dans la ligne d'admission et donc via le circuit de recyclage des gaz de carter, cette dépression s'applique en partie à l'intérieur du carter moteur. Cette dépression est fonction des conditions de fonctionnement du moteur, c'est-à-dire du régime moteur et de sa charge, cette dépression favorisant alors l'évacuation des gaz ou des matières produites dans le carter en garantissant l'intégrité des étanchéités entre le bloc moteur et le carter.

[0010] Toutefois, lorsque la dépression devient trop importante, il y a alors risque d'aspiration d'air de l'extérieur vers le carter par exemple à travers les joints de l'arbre à came et de l'arbre de vilebrequin, ce qui peut être dommageable pour le bon fonctionnement du moteur. La membrane flexible disposée à l'intérieur du boîtier du dispositif de séparation forme un clapet d'obturation qui intervient alors pour limiter la dépression dans le carter en obturant complètement le circuit des gaz en cas de dépression trop importante.

[0011] Néanmoins, dans toutes les solutions connues et notamment dans la demande de brevet allemande DE 195 07 202 citée ci-dessus, la membrane flexible ou plutôt son bord périphérique externe est coincé entre le boîtier du dispositif de séparation et un couvercle.

[0012] Dans ce cas, les dimensions de l'ensemble formé par le boîtier et le couvercle et notamment la hauteur de l'ensemble peut être relativement importante et le nombre de composants constituant l'ensemble peut être également important. Ces inconvénients sont également rencontrés avec un dispositif de séparation ayant un clapet du type décrit dans le document DE 203 08 834.

[0013] La présente invention a pour but de pallier les inconvénients cités ci-dessus.

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de séparation de certaines matières produites par un moteur à combustion interne, caractérisé en ce que la membrane flexible présente un bord externe qui est coincé directement de manière étanche entre le premier flasque de l'élément de séparation et un élément du dispositif de séparation, de façon à positionner cette membrane au plus près de ce premier flasque.

[0015] Un agencement d'un tel dispositif est également proposé pour limiter l'encombrement additionnel de la membrane flexible.

[0016] Grâce à ces dispositions, la membrane flexible ou plus exactement son bord périphérique externe est directement coincé de manière étanche via au moins le premier flasque de l'élément de séparation qui présente des dimensions toujours inférieures à celles du boîtier de telle sorte que l'assemblage du clapet d'obturation comprenant la membrane flexible nécessite moins de

composants et un encombrement inférieur aux dispositions connues de l'art antérieur et ceci avec un meilleur coût de fabrication. Cette disposition permet de réduire considérablement la hauteur extérieure de l'ensemble formé par le boîtier et le couvercle.

[0017] Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes:

- la membrane flexible a un côté soumis à la pression atmosphérique par l'intermédiaire d'une ouverture du dispositif distincte de l'entrée et de la sortie;
- la membrane flexible comporte une partie d'obturation placée, au moins pour ladite deuxième position de la membrane, à l'intérieur d'un volume d'encombrement de l'élément de séparation délimité par les premier et deuxième flasques;
- le deuxième flasque de l'élément de séparation est en appui étanche sur une partie interne du boîtier;
- la membrane flexible présente une première face soumise à la pression atmosphérique et une deuxième face soumise à la pression d'un ressort et à la pression des gaz dans la zone avale.
- la membrane flexible présente une première face soumise à la pression atmosphérique et une deuxième face soumise à la pression d'un ressort et à la pression des gaz dans la zone amont.
- l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un couvercle qui est directement rapporté de manière étanche sur le premier flasque de l'élément de séparation, ce couvercle étant pourvu d'une ouverture de telle sorte que la première face de la membrane flexible soit soumise à la pression atmosphérique;
- l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un couvercle qui est directement rapporté de manière étanche sur le boîtier en formant une enceinte dans laquelle est disposé l'élément de séparation, ce couvercle étant pourvu d'une ouverture de telle sorte que la première face de la membrane flexible soit soumise à la pression atmosphérique;
- le premier flasque de l'élément de filtration et/ou le couvercle présente une rainure dans laquelle est disposé le bord externe saillant de la membrane flexible;
- un élément de renfort est disposé contre la périphérie interne de l'élément de séparation, cet élément de renfort comprenant un tube central qui présente une collerette sur laquelle repose le ressort qui prend appui sur la membrane flexible;
- l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un élément de renfort disposé contre la périphérie interne de l'élément de séparation, cet élément de renfort s'étendant entre des premier et deuxième extrémités, le bord externe de la membrane flexible étant coincé entre la première extrémité de l'élément de renfort et le premier flasque de l'élé-

ment de filtration;

- l'élément de renfort comprend un tube central qui présente une collerette sur laquelle repose le ressort qui prend appui sur la membrane flexible;
- la sortie se présente sous la forme d'un tube qui s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation dans la zone avale, ledit tube étant pourvu d'une collerette sur laquelle repose le ressort qui prend appui sur la membrane flexible;
- l'entrée se présente sous la forme d'un tube qui s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation dans la zone amont, ledit tube étant pourvu d'une collerette sur laquelle repose le ressort qui prend appui sur la membrane flexible;
- l'entrée du dispositif est connectée à la sortie des gaz du carter et la sortie du dispositif est connectée à l'admission d'air du moteur à combustion interne.
- la membrane élastique est réalisée à partir d'un matériau élastomère dans lequel est surmoulé un organe rigide;
- la membrane flexible présente, d'une part, une première face soumise à la pression atmosphérique et à la pression d'un ressort, et d'autre part, une deuxième face qui prend appui sur un organe et qui est soumise à la pression des gaz issus du carter du moteur à combustion interne;
- l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un couvercle qui est directement rapporté de manière étanche sur le boîtier en formant une enceinte dans laquelle est disposé l'élément de séparation, ce couvercle étant pourvu d'une ouverture de telle sorte que la première face de la membrane flexible soit soumise à la pression atmosphérique;
- l'organe contre lequel repose la deuxième face de la membrane flexible est formé par un tube qui s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation du côté amont, ledit tube étant en communication directe avec la sortie du côté aval lorsque la pression des gaz issus du carter est supérieure à la pression atmosphérique et à la pression du ressort;
- l'organe contre lequel repose la deuxième face de la membrane flexible est formé par le premier flasque de l'élément de séparation qui présente une ouverture susceptible de mettre en communication directe l'entrée et la sortie du dispositif lorsque la pression des gaz issus du carter est supérieure à la pression atmosphérique et à la pression du ressort; et
- le premier flasque de l'élément de séparation est formé par un couvercle du boîtier.

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de plusieurs de ces modes de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en regard des dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale

- du dispositif de séparation selon un premier mode de réalisation conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe axiale d'un second mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention ;
 - la figure 3 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un troisième mode de réalisation conforme à l'invention ;
 - la figure 4 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 5 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un cinquième mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 6 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un sixième mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 7 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un septième mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 8 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un huitième mode de réalisation de l'invention ; et
 - la figure 9 est une vue schématique en coupe axiale du dispositif selon un neuvième mode de réalisation de l'invention.

[0019] Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

[0020] La figure 1 représente un premier mode de réalisation d'un dispositif de séparation de certaines matières produites par moteur à combustion interne et qui sont directement issues du carter, ces matières pouvant être composées de parties liquides, de parties gazeuses et de parties solides, telles qu'énoncées ci-dessus.

[0021] Ce dispositif de séparation 1 comprend principalement un boîtier 2 comprenant un fond 3 à partir duquel s'étend vers le haut une paroi cylindrique 4 qui dans l'exemple considéré ici présente une conduite d'entrée 5 qui est directement raccordée au carter (non représenté) du moteur à combustion interne. C'est donc à partir de cette conduite d'entrée 5 qu'arrivent les matières sous forme liquides, gazeuses ou solides, tel qu'énoncé ci-dessus.

[0022] Le boîtier 2 renferme également un élément de séparation 6 qui se compose d'un média filtrant 7 qui s'étend entre un premier flasque 8 appelé flasque supérieur 8 et un deuxième flasque 9 appelé flasque inférieur 9 dans l'exemple considéré ici.

[0023] Comme on peut le voir, le flasque inférieur 9 est en contact étanche avec le fond 3 du boîtier 2, tandis que le flasque supérieur 8 présente des bords externes qui sont en contact étanche avec l'extrémité supérieure de la paroi cylindrique 4 du boîtier 2.

[0024] Le dispositif de séparation 2 comprend également une membrane flexible 10 qui présente un bord externe 11 qui repose directement sur le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6. Plus exactement, le

bord externe 11 de la membrane flexible 10 repose sur un épaulement formé sur l'ouverture du flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6 de telle sorte qu'un couvercle 12 vienne coincer de manière étanche le bord externe 11 de la membrane flexible 10 contre le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6. Plus généralement, le flasque supérieur 8 et/ou le couvercle 12 peuvent définir une gorge dans laquelle le bord externe 11 est noyé. Le couvercle 12 présente un trou ou orifice 12a de manière à mettre la membrane flexible en communication avec l'atmosphère.

[0025] Le boîtier 2 ou plus exactement le fond 3 comprend également un tube central 13 qui fait office de conduite de sortie, cette conduite de sortie étant destinée à être directement raccordée à l'admission d'air du moteur à combustion interne. Ce tube central 13 comprend également un rebord annulaire ou collerette 14 sur laquelle vient reposer un ressort de compression 15 qui prend directement appui sur la membrane flexible. Cette membrane flexible 10 qui est réalisée à partir d'un matériau élastomère peut également être directement surmoulé sur un insert plastique ou métallique 10a de manière à renforcer sa rigidité au niveau de l'appui du ressort 15.

[0026] Ainsi avec les éléments tels que décrits ci-dessus, l'élément de séparation 6 délimite une zone amont 16 communiquant avec la conduite d'entrée 5 et une zone aval 17 communiquant directement avec le tube de sortie 13.

[0027] Comme on peut également le voir sur cette figure 1, la membrane flexible 10 comprend une première face soumise à la pression atmosphérique et une deuxième face soumise à la pression des gaz dans la zone aval 17 et la pression du ressort 15.

[0028] Lors du fonctionnement normal du moteur à combustion interne, c'est-à-dire lorsque l'aspiration d'air par le moteur ne crée pas une dépression dans la ligne d'admission qui s'appliquerait en aval de l'élément de séparation 6, les matières produites par le moteur c'est-à-dire la partie gazeuse c'est-à-dire chargée d'une partie liquide et solide sont directement acheminées via la conduite d'entrée 5 dans la zone amont 16 du dispositif de séparation pour traverser ensuite le média filtrant 7. Ce média filtrant exerce une fonction coalescente sur les gouttelettes d'eau et d'huile. En effet, le média filtrant 7 permet de capturer les gouttelettes d'huile et d'eau qui ensuite au fur et à mesure qu'elles traversent l'épaisseur du média de l'amont vers l'aval, vont s'unir en gouttes plus volumineuses qui finalement se regroupent sur la périphérie interne du média filtrant. Ces gouttelettes d'eau et d'huile qui se trouvent dans la zone aval 17 tombent alors par gravité vers le fond 3 du boîtier 2 et sont récoltées par une conduite 18 formée dans le fond 3 du boîtier 2 dans la zone aval 17, cette conduite 18 étant elle-même directement raccordée au carter 8 de telle sorte que l'eau ainsi que l'huile soient réacheminées dans le carter. De préférence, les fibres constituant le média sont traitées hydrophobe et oléophobe. Le média filtrant 7 peut avoir une porosité homogène sur son épais-

seur ou encore un gradient de porosité croissant sur l'épaisseur du média de l'amont vers l'aval. Dans une variante de réalisation, le média filtrant 7 est multicouches dont les couches sont disposées et formées de manière à ce que la porosité du média filtrant soit croissante de l'amont vers l'aval pour améliorer la coalescence au travers de l'épaisseur du média. En outre, le média filtrant 7 a une fonction de filtration et permet d'arrêter les suies ainsi que toutes les impuretés provenant du carter.

[0029] A l'inverse, les gaz filtrés sont quant à eux directement amenés vers la zone avale 17 par la pression exercée par le carter et sont ensuite directement évacués par le tube de sortie 13 vers l'admission d'air du moteur à combustion interne.

[0030] Lorsque survient une dépression à l'admission, celle-ci s'applique au canal 13 puis dans la zone avale 17. La pression dans la zone avale 17 est alors inférieure à la pression atmosphérique. Ceci provoque alors la descente de la membrane flexible 10 vers le bas à l'encontre de la pression exercée par le ressort 15. Cette descente de la membrane 10 permet d'obturer le tube de sortie 13 de manière à couper le recyclage des gaz vers l'admission d'air du moteur à combustion interne jusqu'à ce que la pression à l'intérieur du carter soit redevenue suffisamment importante de telle sorte que les gaz issus du carter et revenant vers le dispositif de séparation soient à une pression suffisante dans la zone avale 17 pour faire remonter la membrane flexible 10 de telle sorte que le circuit de recyclage des gaz vers l'admission d'air du moteur soit possible.

[0031] On voit donc qu'avec ce dispositif de séparation, le recyclage des gaz se fait en direction de l'admission d'air du moteur à combustion interne tandis que toutes les phases liquides sont séparées et retournées vers le carter moteur.

[0032] Nous allons maintenant décrire un second mode de réalisation du dispositif de séparation tel que représenté sur la figure 2. Les mêmes références numériques seront conservées pour les différents éléments ayant la même fonction de manière à rendre plus claire la description ci-après.

[0033] Selon ce deuxième mode de réalisation et à l'inverse du premier mode de réalisation, la zone amont 16 est en partie formée par la zone radialement à l'intérieur de l'élément de séparation 7 et la zone avale 17 est en partie formée par la zone radialement à l'extérieur de l'élément de séparation.

[0034] Comme on peut le voir sur la figure 2, la deuxième face de la membrane flexible 10 est cette fois-ci soumise à la pression des gaz dans la zone amont 16 et à la pression du ressort 15.

[0035] Selon ce deuxième mode de réalisation, la membrane flexible 10 présente un bord externe qui est directement coincé entre le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6 et le couvercle 12 qui cette fois-ci est fixé de manière étanche à la paroi cylindrique 4 du boîtier 2 du dispositif. Le flasque supérieur 8 comprend une nervure cylindrique qui vient coincer le bord externe

saillant 11 de la membrane flexible 10 dans une gorge annulaire directement réalisée sur le couvercle 12. Ce couvercle 12 présente également une ouverture 12a de manière à mettre en communication la membrane flexible avec l'atmosphère. Par ailleurs, dans ce mode de réalisation, la conduite d'entrée 5 est directement réalisée sur le fond 3 du boîtier 2 et s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation 7 tandis que la conduite de sortie 13 est réalisée sur la paroi cylindrique 4 du boîtier 2.

[0036] Le flasque inférieur 9 de l'élément de séparation 6 est toujours en contact étanche avec le fond 3 du boîtier 2 tandis que le bord externe du flasque supérieur 8 est en contact étanche avec la paroi cylindrique 4 du boîtier 2. Par ailleurs, dans ce mode de réalisation le tube d'entrée 5 présente également une collerette interne 14a sur laquelle vient reposer le ressort 15 qui prend également appui sur la membrane flexible 10 au niveau de la zone amont 16 de l'élément de séparation 6.

[0037] Selon ce second mode de réalisation, la conduite 18 d'évacuation des phases liquides telles que l'eau et l'huile est également située dans la zone avale 17. Le média filtrant exerce également une fonction coalescente pour les gouttelettes d'huile et d'eau permettant à ces dernières de s'unir en traversant le média filtrant de l'amont vers l'aval pour former des gouttes plus volumineuse qui se regroupent cette fois-ci sur la périphérie externe du média pour ensuite retomber au niveau de la zone avale vers le fond 3 du boîtier 2 et finalement être évacuées vers le carter moteur par le conduit 18.

[0038] Le déplacement de la membrane flexible 10 est différent de celui précédemment décrit pour la figure 1. En effet, lorsqu'une dépression importante survient à l'admission, celle-ci doit s'appliquer jusqu'à la zone amont 16 (moins la différence de pression - perte de charge - due au passage du média filtrant) pour pouvoir déplacer la membrane flexible 10. La pression dans la zone amont 16 est alors inférieure à la pression atmosphérique. Ainsi, le déplacement de la membrane 10 vers le tube d'entrée 5 permet l'obturation de ce dernier en empêchant le recyclage des gaz vers l'admission d'air du moteur à combustion interne. La remontée de la membrane flexible 10 dans sa position telle que représentée sur la figure 2 ne pourra alors être obtenue que lorsque la pression sera redevenue suffisamment importante de telle sorte que les gaz issus du carter et revenant vers le dispositif de séparation soient à une pression suffisante dans la zone amont 16 pour faire remonter la membrane flexible 10.

[0039] Cette membrane flexible 10 empêche donc toute dépression trop importante dans le carter, ce qui serait susceptible de provoquer un appel d'air depuis l'extérieur vers le carter en induisant donc une détérioration des joints d'étanchéité disposés entre le carter et le bloc moteur.

[0040] La figure 3 représente un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0041] Selon ce troisième mode de réalisation, le tube d'entrée 5 est directement réalisé sur la paroi 4 du boîtier

2 du dispositif de séparation et la conduite de sortie 13 des gaz ainsi que la conduite 18 sont directement réalisées sur le fond 3 du boîtier 2. L'élément de séparation 6 présente toujours un flasque supérieur 8 et un flasque inférieur 9. Le flasque supérieur 8 présente une ouverture dont la périphérie externe fait office de siège pour le bord externe 11 de la membrane flexible 10 qui est en outre logé dans une rainure directement réalisée sur le couvercle 12 qui présente une ouverture 12a. Dans ce mode de réalisation, l'élément de séparation 6 comprend également un élément de renfort 19 qui s'étend entre les flasques supérieur 8 et inférieur 9, cet élément de renfort 19 présentant lui-même un tube central 19a qui vient directement s'emboîter de manière étanche dans la conduite de sortie 13. Le tube central 19a de l'élément de renfort 19 comprend également une collerette externe 19b sur laquelle repose le ressort 15 qui vient prendre appui sur la membrane flexible 10.

[0042] La figure 4 représente un quatrième mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention.

[0043] Selon ce quatrième mode de réalisation, le bord externe 11 de la membrane flexible 10 est directement coincé de manière étanche entre le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6 et l'extrémité supérieure de l'élément de renfort 19.

[0044] Comme on peut le voir sur cette figure 4, le flasque supérieur 8 présente une gorge annulaire dans laquelle est disposé le bord externe 11 de la membrane 10 afin que ce dernier soit coincé et fixé de manière étanche par l'élément de renfort 19.

[0045] Les autres éléments du dispositif de séparation représentés sur la figure 4 sont similaires à ceux déjà décrits dans le mode de réalisation représenté sur la figure 3.

[0046] La figure 5 représente un cinquième mode de réalisation de l'invention.

[0047] Dans ce mode de réalisation, le dispositif de séparation 2 est constitué par un couvre culasse qui est destiné à être disposé au-dessus des culasses du moteur à combustion interne. Ce dispositif de séparation comporte un boîtier 2 qui présente une forme adaptée à la partie haute du moteur à combustion interne et qui présente dans sa partie inférieure un fond 3 qui comprend une ouverture 5 faisant office d'entrée des gaz directement issus du carter du moteur à combustion interne. Ce boîtier 2 est également pourvu d'un couvercle 12 qui est pourvu d'une ouverture 12a et qui est également pourvu d'une rainure ou gorge circulaire dans laquelle vient se loger le bord externe 11 de la membrane flexible 10, ce bord externe 11 étant pris en sandwich entre le couvercle 12 et le flasque supérieur 9 de l'élément de séparation 6 dont le flasque inférieur 8 est en contact étanche avec une portion 3a du fond 3 du boîtier. Ce fond 3 du boîtier 2 comprend également une conduite de sortie 13 par laquelle sont destinés à être évacués les gaz épurés qui seront ensuite acheminés vers l'admission d'air du moteur à combustion interne. Cette conduite 13 qui présente une forme sensiblement perpendiculaire comprend éga-

lement dans la zone d'aveale 17 un tube central 13a qui comprend une collerette 14 sur laquelle repose le ressort 15 qui prend également appui sur la membrane flexible 10.

5 **[0048]** Le fond 3 du boîtier 2 du couvre culasse comprend également un orifice 18 d'évacuation des liquides tels que l'huile et l'eau, cet orifice 18 étant situé dans la zone aveale 17 de l'élément de séparation.

10 **[0049]** La figure 6 représente un sixième mode de réalisation de l'invention. Dans ce sixième mode de réalisation, le dispositif présente toujours un fond 3 pourvu d'une conduite d'entrée 5 des gaz issus du carter ainsi que la paroi cylindrique 4 qui est quant à elle pourvue de la conduite de sortie 13 des gaz qui seront directement acheminés vers 1' admission d'air du moteur à combustion interne. Le fond 3 du boîtier 2 présente également un conduit central 20 qui présente un premier orifice 20a, ouvert dans la zone amont 16, ainsi qu'un deuxième orifice 20b, ouvert dans la zone aveale 17, dont les fonctions seront décrites plus en détail ci-après. L'élément de séparation 6 présente toujours un flasque inférieur 9 qui repose de manière étanche contre le fond 3 du boîtier 2 et également en partie contre la conduite 20 de ce même fond 3, ainsi qu'un flasque supérieur 8 qui présente une nervure circulaire permettant de coincer de manière étanche le bord externe 11 de la membrane flexible 10. Ce bord externe 11 est lui-même logé dans une rainure circulaire directement pratiquée dans le couvercle 12 qui est fixé de manière étanche à la partie supérieure de la paroi cylindrique 4 du boîtier 2 du dispositif. Dans l'exemple considéré ici, le ressort 15 est disposé entre le couvercle 12 et la membrane flexible 10 de telle sorte que la membrane flexible 10 vient naturellement obturer l'orifice 20a de la conduite 20. Cette obturation de l'orifice 20a de la conduite 20 par la membrane flexible 10 oblige donc les gaz arrivant par la conduite d'entrée 5a de traverser directement le média filtrant 7 de l'élément de filtration 6 pour arriver ensuite dans la zone aveale 17 par lequel les gaz filtrés seront ensuite directement acheminés vers l'admission d'air du moteur à combustion interne via la conduite de sortie 13. Dans ce mode de réalisation, la conduite de sortie 18 de liquide telle que l'eau ou l'huile est directement réalisée dans la zone aveale. Comme pour les précédents modes de réalisation, le média filtrant exerce une fonction coalescente pour les particules liquides telles que l'huile et l'eau, et une fonction de filtration de particules solides telles des suies. Par contre, contrairement aux autres modes de réalisation représentés sur les figures 1 à 5, la membrane flexible 10 n'a pas pour fonction ici de se déplacer lorsqu'il existe une dépression à l'admission. Au contraire, cette membrane flexible qui dans son état d'équilibre obture l'orifice 20a est uniquement appelée à être déplacée vers le haut lorsqu'il existe une surpression dans le carter et lorsque les gaz acheminés vers la conduite d'entrée 5 sont à une pression suffisamment importante pour soulever la membrane flexible 10 et ce à l'encontre de l'effort exercé par le ressort 15. Lorsque cette membrane flexible 10 est

déplacée vers le haut en libérant l'orifice 20a, les gaz peuvent alors directement passer par la conduite de dérivation 20 pour être ensuite directement acheminés vers la conduite de sortie 13 qui est reliée à l'admission d'air du moteur à combustion interne. Ce sixième mode de réalisation représenté sur la figure 6 fait donc office de dispositif de séparation comportant une membrane flexible ayant pour objet d'assurer une dérivation des gaz directement depuis la conduite d'entrée 5 vers la conduite de sortie 13 et ce sans passer par l'élément de séparation 6.

[0050] Cette dérivation peut également s'effectuer lorsque l'élément de séparation ou plus exactement son média filtrant 7 est encrassé et ne peut plus donc assurer une séparation convenable. Dans ce cas, les gaz ne pourront plus être filtrés et traverser l'élément filtrant 6, si bien que la surpression des gaz dans la zone amont 16 provoquera le soulèvement de la membrane 10 à l'encontre de l'effort exercé par le ressort 15 de manière à mettre en communication directe la conduite d'entrée 5 avec la conduite de sortie 13 des gaz.

[0051] La figure 7 représente un septième mode de réalisation de l'invention dans lequel la membrane flexible 10 assure également le rôle de membrane de dérivation tel que précédemment décrit dans le mode de réalisation représenté sur la figure 6.

[0052] Sur cette figure 7, la conduite d'entrée 5 ainsi que la conduite de sortie 18 des liquides sont directement réalisées sur le fond 3 du boîtier 2 tandis que la sortie des gaz 13 est réalisée sur la paroi cylindrique 4. Dans ce mode de réalisation, la membrane flexible 10 ou plus exactement son bord externe 11 est toujours coincé entre le couvercle 12 et le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6. A cet effet, le couvercle 12 présente une rainure circulaire dans lequel est logé le bord externe 11 de la membrane 10 et le flasque supérieur 8 présente une couronne 21 qui s'étend vers le haut jusqu'à une extrémité supérieure qui vient en appui contre le bord externe 11 de la membrane flexible 10. Cette membrane flexible 10 prend également appui sur le flasque supérieur 8 ou plus exactement au niveau de la périphérie externe de son ouverture centrale. Par ailleurs, comme on peut le voir sur cette figure 7, la couronne 21 comprend une pluralité d'orifices 21a dont la fonction sera décrite ci-dessous.

[0053] En temps normal d'utilisation, les gaz issus du carter arrivent via la conduite d'entrée 5 pour arriver dans la zone aval 17 puis traversent l'élément de séparation 6 avant d'être évacués vers la conduite de sortie 13 pour être acheminés vers l'admission d'air du moteur à combustion interne. La conduite de sortie 18 de liquide et d'huile est placée dans la zone aval 17. Comme pour les précédents modes de réalisation, le média filtrant exerce une fonction coalescente pour les particules liquides telles que l'huile et l'eau, et une fonction de filtration des particules solides telles que des suies. Lorsqu'il existe une surpression dans le carter ou lorsque le média filtrant 7 est encrassé et ne peut donc plus assurer la

filtration des gaz issus du carter, il existe alors une surpression des gaz dans la zone amont 16 du dispositif de séparation. Dans ce cas, la membrane flexible 10 qui repose sur le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6 se soulèvent à l'encontre de l'effort exercé par le ressort 15 de telle sorte que les gaz passent au travers des orifices 21a pour arriver directement dans la chambre aval 17 et être acheminés vers l'admission d'air du moteur à combustion interne via la conduite de sortie 13 du dispositif de séparation.

[0054] Comme on a pu le constater, les figures sont des schémas de principe. Les liaisons entre les pièces ne sont pas figées (flasque, tube, couvercle, cuve) l'homme du métier verrait tout de suite que les liaisons utilisent des technologies connexes comme : soudure, soudure lame chauffante, colle, clipsage, clipsage plus joint et également vissage et bien d'autres encore.

[0055] La figure 8 représente encore un autre mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention.

[0056] Ce mode de réalisation représenté sur la figure 8 peut être envisagé comme étant similaire à celui de la figure 4 hormis le fait que le tube central 13 est cette fois-ci disposé sur toute la longueur de l'élément filtrant et que la collerette interne 14 sert d'appui au ressort de compression 15 qui prend également appui contre la membrane flexible 10.

[0057] Dans ce mode de réalisation, et comme représenté également sur la figure 4 comme sur la figure 8, le tube de sortie 18 est réalisé dans la partie aval de l'élément filtrant.

[0058] De même, on peut également s'apercevoir que la membrane flexible est directement coincée de manière étanche sur le flasque supérieur 8 de l'élément de séparation 6 et une collerette 19c formée à l'extrémité supérieure de l'élément de renfort 19.

[0059] Par ailleurs, le flasque supérieur 8 représente une gorge annulaire dans laquelle est disposée le bord externe 11 de la membrane flexible 10 afin que ce dernier soit coincé et fixé de manière étanche par l'élément de renfort 19. Le couvercle vient ensuite en appui contre le flasque supérieur 8 de manière à fixer l'ensemble de l'élément de manière étanche.

[0060] La figure 9 représente un autre mode de réalisation du dispositif de séparation 2 qui est constitué par un couvre culasse tel qu'également décrit par rapport à la figure 5.

[0061] Dans ce nouveau mode de réalisation qui présente quelques similarités avec la figure 5, nous pouvons voir que l'élément de séparation 7 ou plus exactement son extrémité supérieure est pourvue d'un flasque supérieur qui forme également le couvercle 12 du boîtier 2 de couvre culasse. La membrane flexible 10 ou plus exactement son bord externe 11 est coincée entre une gorge circulaire réalisée sur le flasque supérieur formant couvercle 12 et l'élément de renfort tubulaire 19 qui prend appui sur la partie interne du média filtrant 7.

[0062] Par ailleurs, l'élément filtrant ou l'élément de séparation 6 présente un flasque inférieur 9 qui prend

directement appui sur le fond du couvre culasse.

[0063] Dans ce mode de réalisation, nous pouvons encore remarquer que le ressort est complètement en appui sur l'élément 14 qui est une collerette formée sur le fond du couvre culasse et prend appui directement sur une

partie semi rigide directement surmoulée dans la membrane flexible 10.

[0064] Dans ce mode de réalisation, le média filtrant 7, le flasque inférieur 9, le flasque supérieur formant couvercle 12 et la membrane flexible 10 forment un ensemble qui peut être démontable par rapport au boîtier 2 de

couvre culasse.

[0065] Comme on peut le voir sur la figure 9, ledit ensemble est fixé au boîtier 2 par le flasque supérieur formant couvercle 12 à l'aide d'une connexion amovible de type encliquetage. Ce mode de connexion n'est pas limitatif, une connexion par exemple par vissage entre ledit ensemble et le boîtier 2 serait également appropriée.

[0066] On comprend que l'agencement du dispositif de séparation permet de réduire ou éliminer l'encombrement lié à la membrane flexible 10. Le positionnement de cette dernière est par exemple réalisé de façon à ce que la partie d'obturation de la membrane flexible 10 soit placée à l'intérieur du volume d'encombrement de l'élément de séparation 6 délimité par les deux flasques 8,9.

Dans les exemples des figures et de manière non limitative, ce volume d'encombrement est sensiblement cylindrique. L'agencement ainsi réalisé permet d'insérer en partie le volume d'encombrement de la membrane flexible 10 (volume de forme tronconique par exemple) dans le volume d'encombrement de l'élément de séparation 6.

[0067] La partie d'obturation de la membrane flexible 10 peut correspondre à une partie qui est distante du bord externe 11 (par exemple une partie centrale). La membrane flexible 10 peut être étagée et/ou comporter une surépaisseur au niveau de la partie d'obturation. Le bord externe 11 peut ainsi rester dans une position déterminée adjacente par rapport à une face extérieure du flasque supérieur 8, tandis que la partie d'obturation peut par exemple se déplacer entre deux niveaux dont au moins est plus bas que la position déterminée dans laquelle le bord externe 11 se trouve coïncé. La partie d'obturation peut donc posséder axialement un degré de liberté en translation. L'axe de translation correspond à un axe parallèle à la direction d'extension du média filtrant 7 entre les deux flasques 8,9. Ce mouvement de translation de la partie de membrane servant pour l'obturation peut s'exercer dans une zone axiale à l'intérieur du volume d'encombrement de l'élément de séparation 6. Cette zone axiale est comprise par exemple entre le niveau du flasque supérieur 8 et celui du flasque inférieur 9, et peut être entourée par le média filtrant 7.

[0068] Dans l'exemple nullement limitatif des figures 1 à 9, le flasque supérieur 8 sert de support d'accrochage étanche du bord externe 11 de la membrane flexible 10 pour minimiser l'encombrement en hauteur de l'ensemble. De manière générale et comme peut l'apprécier l'homme du métier, une réduction d'encombrement ana-

logue peut être obtenue en plaçant la membrane flexible au plus près du flasque supérieur 8, qu'il y ait un contact direct ou non entre ce flasque 8 et un bord externe 11 de la membrane flexible 10. Préférentiellement, la voie de communication en vis-à-vis de la partie d'obturation doit déboucher à l'intérieur du volume d'encombrement de l'élément de séparation 6. La membrane flexible 10 est alors au moins en partie comprise dans ce volume d'encombrement.

[0069] Un gain en compacité est obtenu car l'encombrement additionnel lié à la membrane flexible 10 est fortement réduit. L'agencement selon l'invention permet ainsi de disposer la membrane flexible 10 au plus près du flasque supérieur 8.

Revendications

1. Dispositif de séparation de certaines matières produites par un moteur à combustion interne, le dispositif comprenant :

- un boîtier (2) dans lequel est disposé un élément de séparation (6) qui délimite une zone amont (16) communiquant avec une entrée (5) et une zone aval (17) communiquant avec une sortie (13), l'élément de séparation (6) comprenant un média filtrant (7) qui s'étend entre des premier et deuxième flasques (8,9), et
- une membrane flexible (10) disposée à l'intérieur du boîtier, cette membrane flexible (10) étant soit dans une première position dans laquelle elle permet une communication entre l'entrée (15) et la sortie (13), soit dans une deuxième position dans laquelle elle empêche ladite communication entre l'entrée (5) et la sortie (13),

caractérisé en ce que la membrane flexible (10) présente un bord externe (11) qui est coïncé directement de manière étanche entre le premier flasque (8) de l'élément de séparation (6) et un élément (12; 19) du dispositif de séparation.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la membrane flexible (10) a un côté soumis à la pression atmosphérique par l'intermédiaire d'une ouverture (12a) du dispositif distincte de l'entrée (5) et de la sortie (13).
3. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, dans lequel le deuxième flasque (9) de l'élément de séparation (6) est en appui étanche sur une partie interne (3) du boîtier (2) .
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la membrane flexible (10) présente une première face soumise à la pression atmosphé-

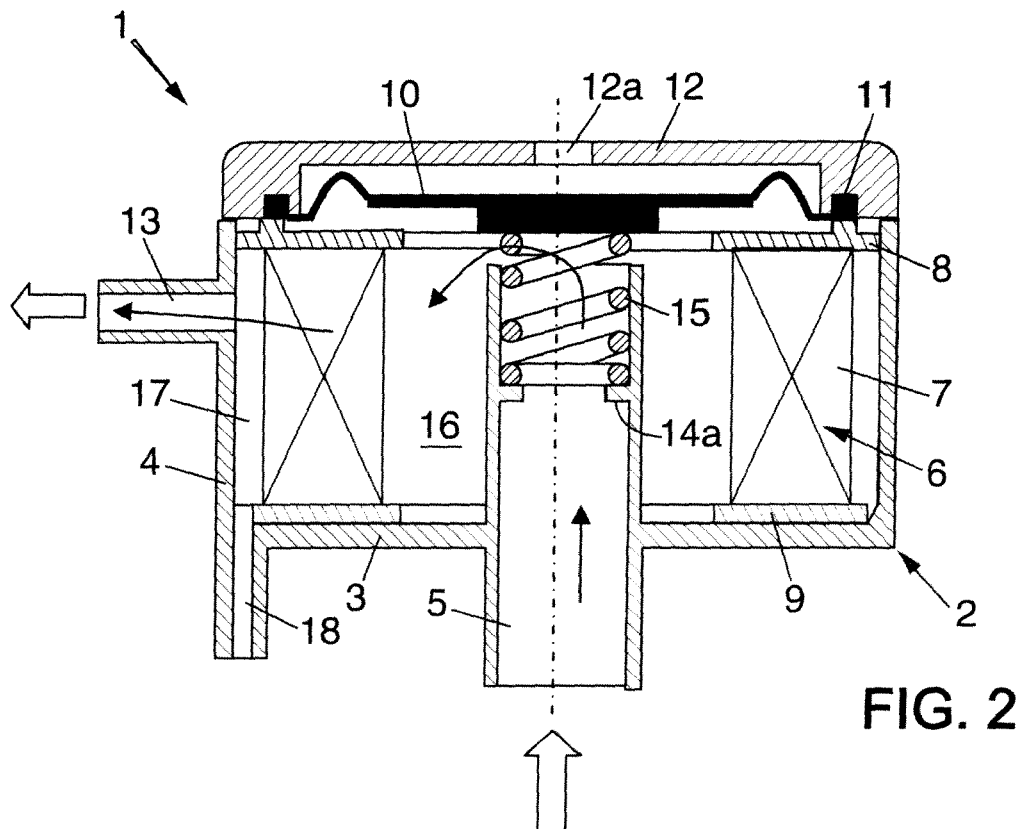
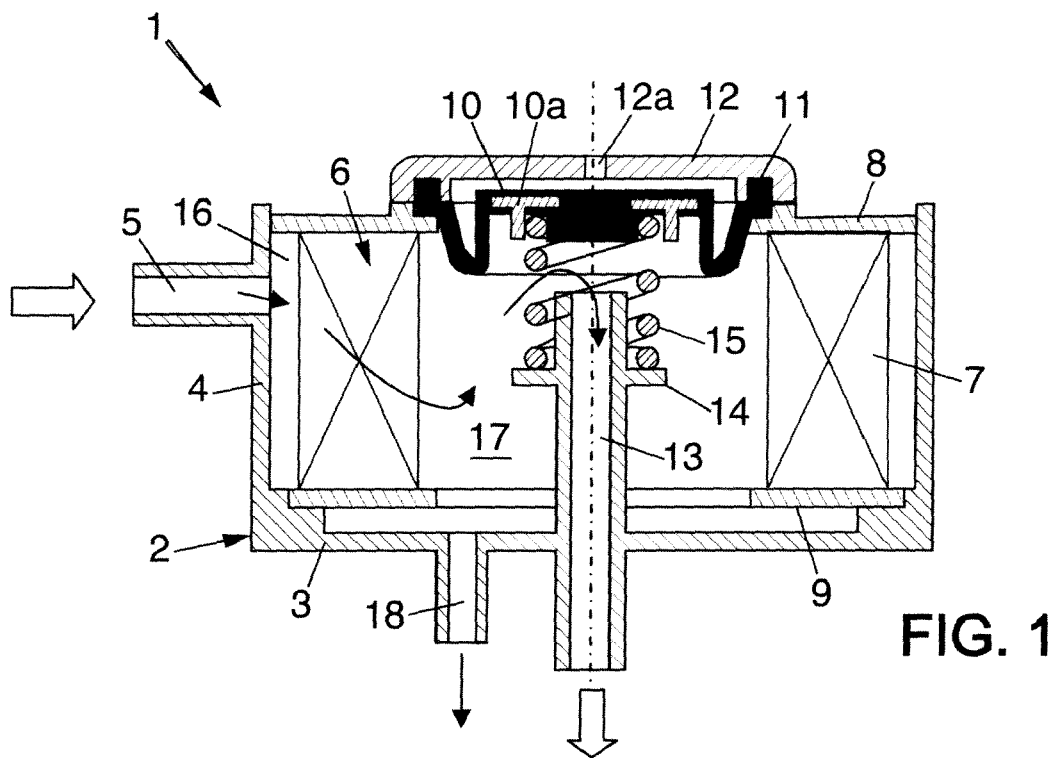
rique et une deuxième face soumise à la pression d'un ressort (15) et à la pression des gaz dans la zone aval (17).

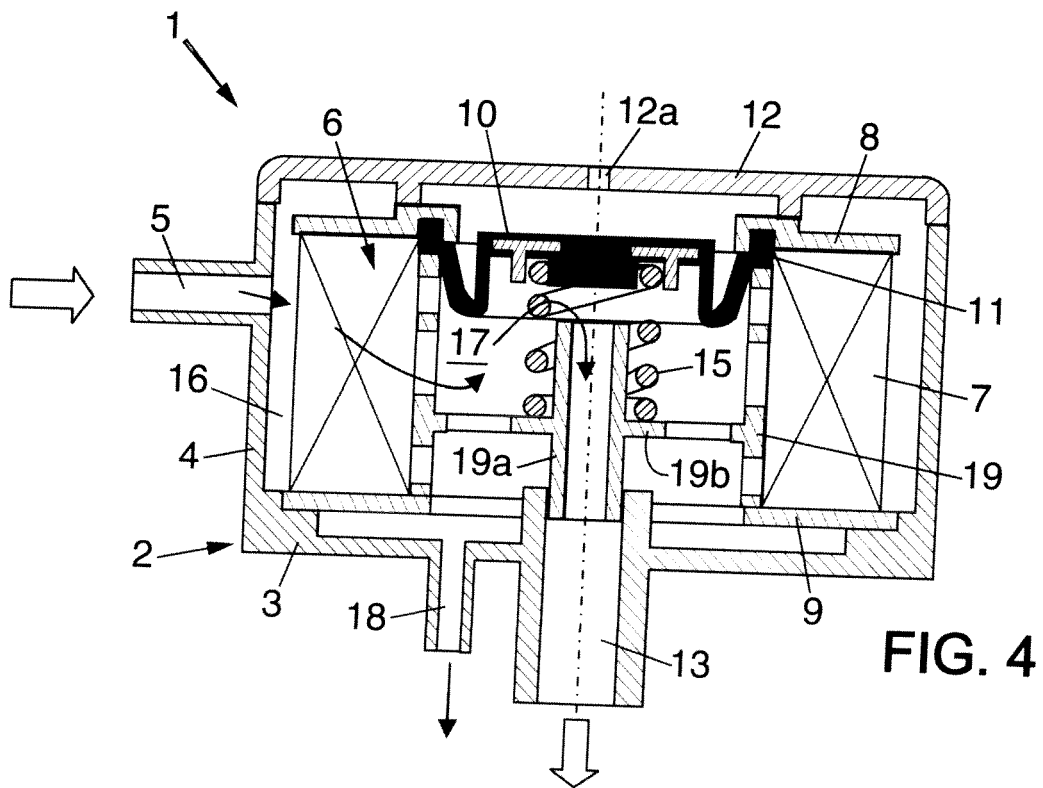
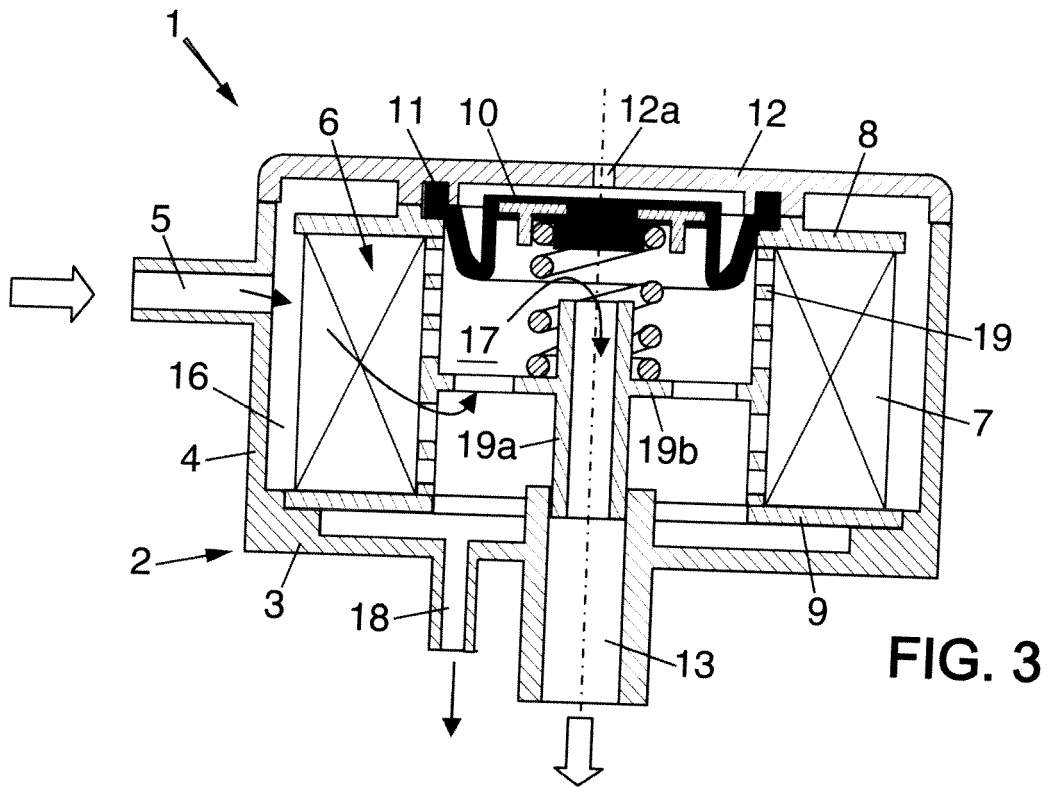
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la membrane flexible (10) présente une première face soumise à la pression atmosphérique et une deuxième face soumise à la pression d'un ressort (15) et à la pression des gaz dans la zone amont (16).
6. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, dans lequel l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un couvercle (12) qui est directement rapporté de manière étanche sur le premier flasque (8) de l'élément de séparation (6), ce couvercle étant pourvu d'une ouverture (12a) de telle sorte que la première face de la membrane flexible (10) soit soumise à la pression atmosphérique.
7. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, dans lequel l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un couvercle (12) qui est directement rapporté de manière étanche sur le boîtier (2) en formant une enceinte dans laquelle est disposé l'élément de séparation (6), ce couvercle (12) étant pourvu d'une ouverture (12a) de telle sorte que la première face de la membrane flexible (10) soit soumise à la pression atmosphérique.
8. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 6 et 7, dans lequel le premier flasque (8) de l'élément de filtration (6) et/ou le couvercle (12) présente une rainure dans laquelle est disposé le bord externe (11) saillant de la membrane flexible (10).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans lequel un élément de renfort (19) est disposé contre la périphérie interne de l'élément de séparation (6), cet élément de renfort (19) comprenant un tube central (19a) qui présente une collerette (19b) sur laquelle repose le ressort (15) qui prend appui sur la membrane flexible (10).
10. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un élément de renfort (19) disposé contre la périphérie interne de l'élément de séparation (6), cet élément de renfort (19) s'étendant entre des premier et deuxième extrémités, le bord externe (11) de la membrane flexible (10) étant coincé entre la première extrémité de l'élément de renfort (19) et le premier flasque (8) de l'élément de filtration (6).
11. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel l'élément de renfort (19) comprend un tube central (19a) qui présente une collerette (19b) sur laquelle repose

le ressort (15) qui prend appui sur la membrane flexible (10).

12. Dispositif selon la revendication 4, combinée à l'une quelconque des revendications 6 à 11, dans lequel la sortie (13) se présente sous la forme d'un tube qui s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation (6) dans la zone aval (17), ledit tube (13) étant pourvu d'une collerette (14) sur laquelle repose le ressort (15) qui prend appui sur la membrane flexible (10).
13. Dispositif selon la revendication 5, combinée à l'une quelconque des revendications 6 à 11, dans lequel l'entrée (5) se présente sous la forme d'un tube qui s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation (6) dans la zone amont (16), ledit tube étant pourvu d'une collerette (14a) sur laquelle repose le ressort (15) qui prend appui sur la membrane flexible (10).
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'entrée (5) du dispositif est connectée à la sortie des gaz du carter et la sortie (13) du dispositif est connectée à l'admission d'air du moteur à combustion interne.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la membrane élastique (10) est réalisée à partir d'un matériau élastomère dans lequel est surmoulé un organe rigide (10a).
16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la membrane flexible (10) présente, d'une part, une première face soumise à la pression atmosphérique et à la pression d'un ressort, et d'autre part, une deuxième face qui prend appui sur un organe (20a, 8) et qui est soumise à la pression des gaz issus du carter du moteur à combustion interne.
17. Dispositif selon la revendication 16, dans lequel l'élément du dispositif de séparation se présente sous la forme d'un couvercle (12) qui est directement rapporté de manière étanche sur le boîtier (2) en formant une enceinte dans laquelle est disposé l'élément de séparation (6), ce couvercle (12) étant pourvu d'une ouverture (12a) de telle sorte que la première face de la membrane flexible (10) soit soumise à la pression atmosphérique.
18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, dans lequel l'organe contre lequel repose la deuxième face de la membrane flexible (10) est formé par un tube (20) qui s'étend à l'intérieur de l'élément de séparation (6) du côté amont (16), ledit tube (20) étant en communication directe avec la sortie du côté aval (17) lorsque la pression des gaz issus du carter est supérieure à la pression atmosphérique et à la pression du ressort (15).

19. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, dans lequel l'organe contre lequel repose la deuxième face de la membrane flexible (10) est formé par le premier flasque (8) de l'élément de séparation (6) qui présente une ouverture susceptible de mettre en communication directe l'entrée et la sortie du dispositif lorsque la pression des gaz issus du carter est supérieure à la pression atmosphérique et à la pression du ressort (15) .
20. Dispositif selon l'une des revendications 1, 10 ou 11, dans lequel le premier flasque (8) de l'élément de séparation (6) est formé par un couvercle (12) du boîtier (2).
21. Agencement d'un dispositif de séparation de certaines matières produites par un moteur à combustion interne, l'agencement comprenant un boîtier (2) et à l'intérieur de ce boîtier (2):
- un élément de séparation (6) qui délimite une zone amont (16) communiquant avec une entrée (5) et une zone avale (17) communiquant avec une sortie (13), l'élément de séparation (6) incluant des premier et deuxième flasques (8,9) ainsi qu'un média filtrant (7) qui s'étend entre les premier et deuxième flasques (8,9) ;
 - une membrane flexible (10) mobile entre une première position dans laquelle elle permet une communication entre l'entrée (15) et la sortie (13) et une deuxième position dans laquelle elle empêche par une partie d'obturation ladite communication entre l'entrée (5) et la sortie (13),
- caractérisé en ce que** le premier flasque (8) définit avec un élément (12;19) du dispositif de séparation un support d'accrochage étanche d'un bord externe (11) de la membrane flexible (10), **et en ce que** la partie d'obturation de la membrane flexible (10) est placée, au moins dans ladite deuxième position, à l'intérieur d'un volume d'encombrement de l'élément de séparation (6), délimité par les premier et deuxième flasques (8, 9) .
22. Agencement selon la revendication 21, dans lequel la membrane flexible (10) a un côté soumis à la pression atmosphérique par l'intermédiaire d'une ouverture (12a) du dispositif distincte de l'entrée (5) et de la sortie (13).





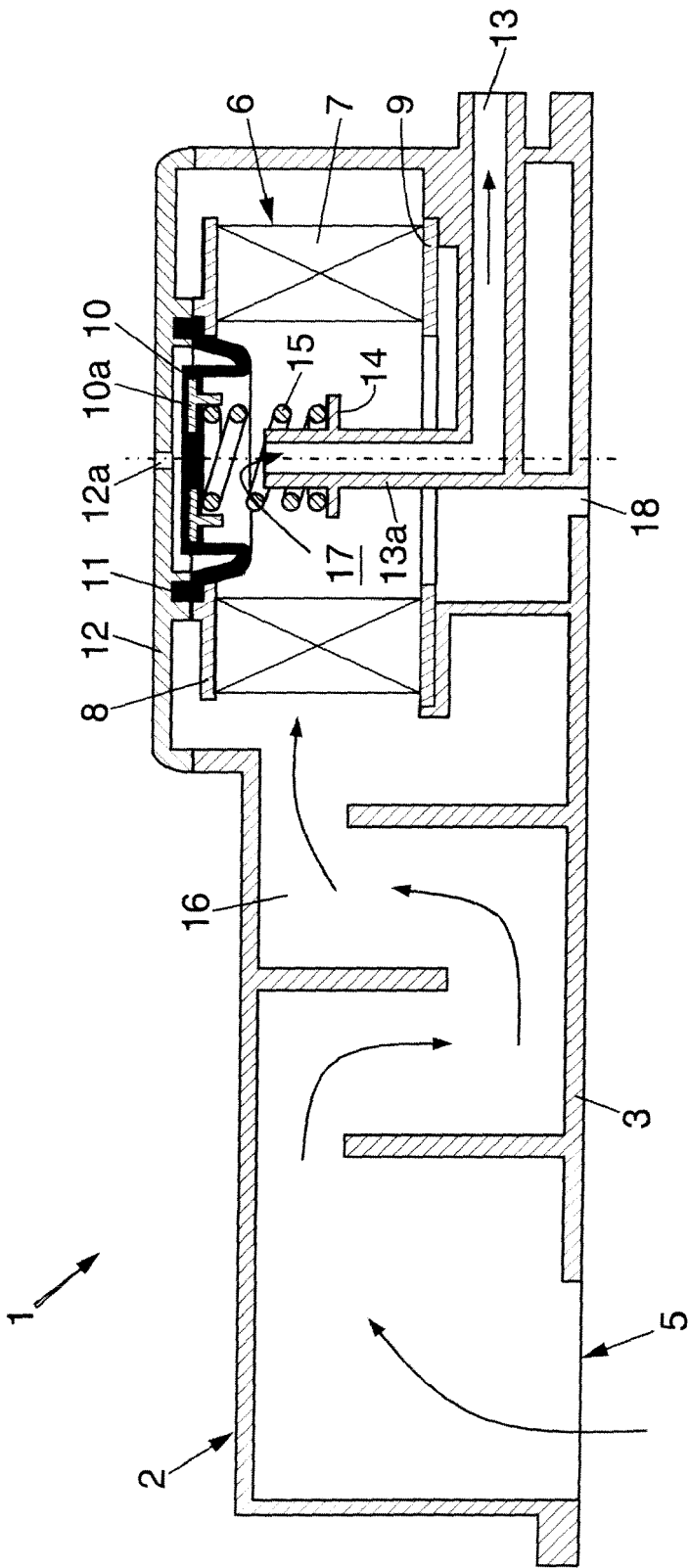
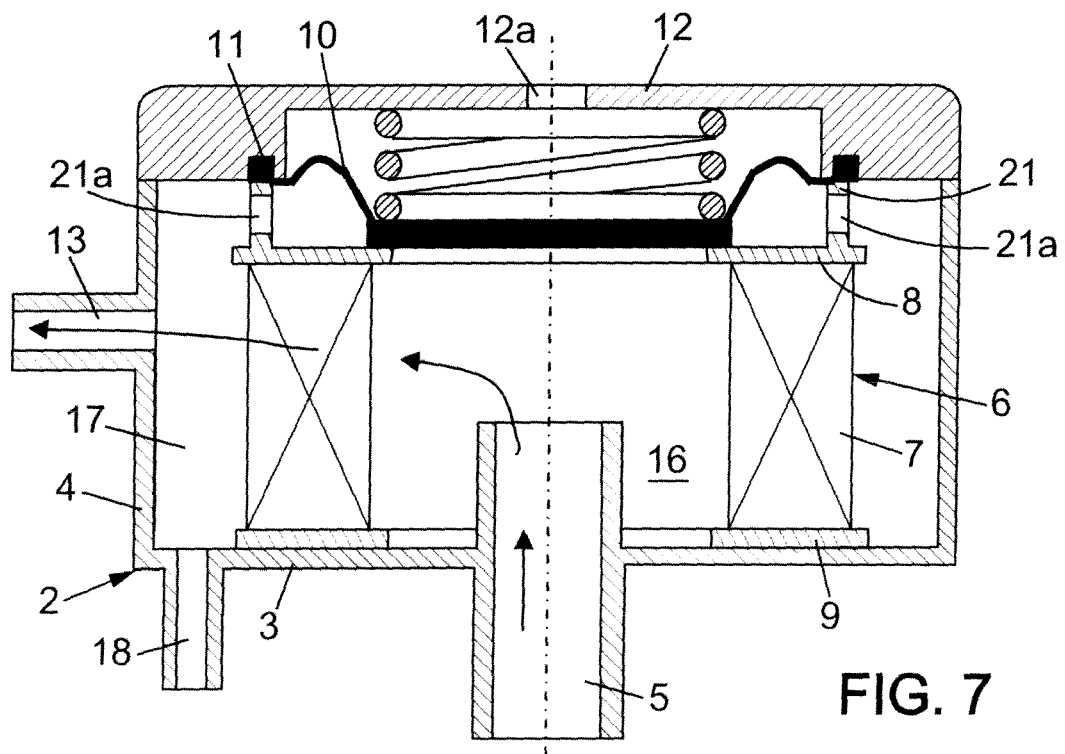
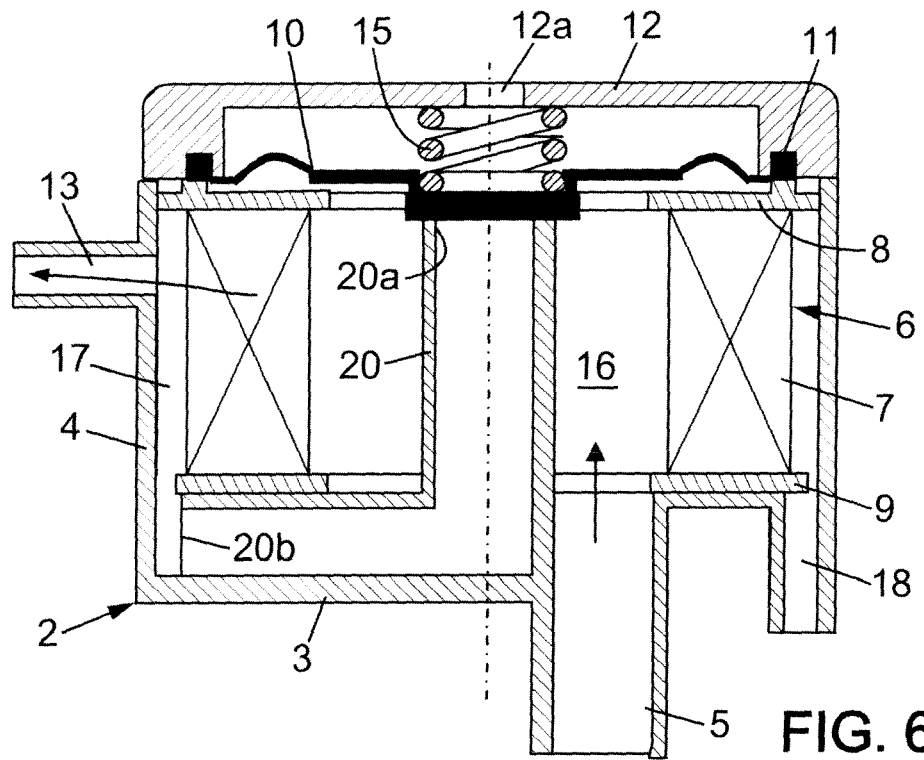


FIG. 5



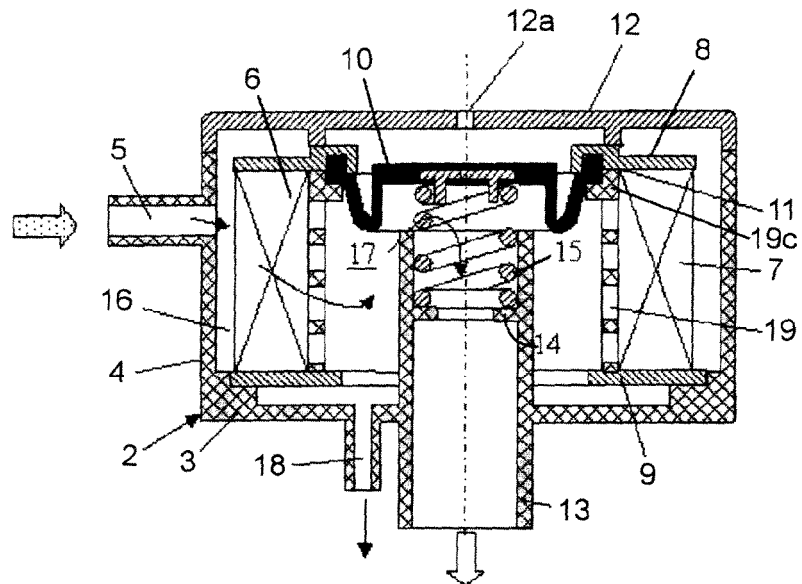


FIG. 8

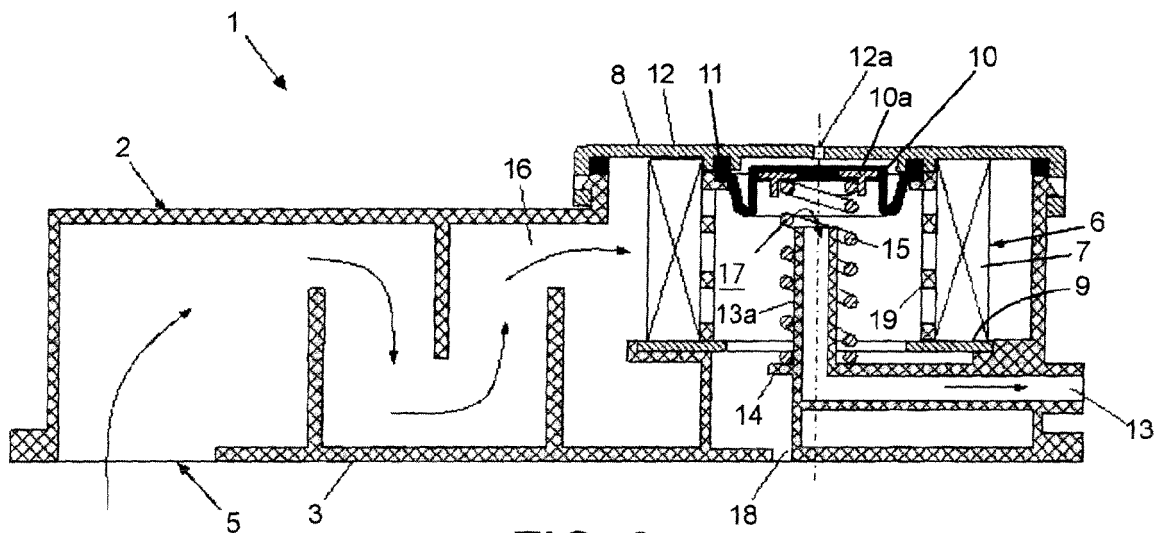


FIG. 9

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

- DE 19507202 [0005] [0011]
- DE 20308834 [0006] [0012]