

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 05.02.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.08.20 Bulletin 20/32.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Sogefi Filtration Société anonyme —
FR.

72 Inventeur(s) : BONNE Samuel et GUILLON Olivier.

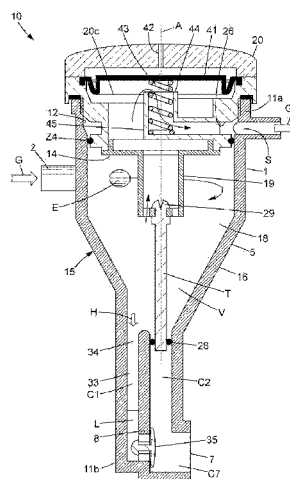
73 Titulaire(s) : Sogefi Filtration Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PLASSERAUD IP.

54 Dispositif séparateur doté d'au moins un cyclone et procédé, pour séparer l'huile des gaz de carter d'un moteur à combustion interne.

57 Le dispositif (10) de séparation des gaz de carter (G) comprend une enceinte (1) de remplissage d'huile comportant une extrémité supérieure (11a) tubulaire et une extrémité inférieure (11b) avec un débouché (7) d'écoulement gravitaire d'huile. L'extrémité supérieure forme une ouverture (12) de remplissage d'huile pour la lubrification du moteur. Les gaz (G) sont amenés et traités dans une chambre de séparation (18) d'un cyclone (15) placé dans l'enceinte (1). Le cyclone (15) délimite la chambre (18), située sous le bouchon (20) dans la configuration d'obturation, et un écoulement gravitaire d'huile séparée dans cette chambre et/ou d'huile fraîche introduite par l'ouverture (12) s'effectue via le débouché inférieur (7) en communication avec le carter d'huile. Une cheminée (19) du cyclone (15) communique avec l'orifice de sortie (S) du dispositif, via un creux (20c) du bouchon (20), afin d'évacuer axialement par le haut les gaz traités dans la chambre de séparation (18).

Figure pour l'abrégé : F i gure 3



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF SEPARATEUR DOTE D'AU MOINS UN CYCLONE ET PROCEDE, POUR SEPARER L'HUILE DES GAZ DE CARTER D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

Domaine technique

[0001] L'invention concerne la séparation de liquide des gaz de carter dans les moteurs thermiques des véhicules routiers (ex : automobiles, poids lourds, motocyclette), bateaux ou moteurs thermiques industriels (groupe électrogène par exemple).

Technique antérieure

[0002] Les matières issues du carter 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.

[0003] 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 manière connue en soi le carter est relié à l'admission d'air du moteur à combustion interne via un dispositif de séparation afin d'évacuer en continu 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.

[0004] Différents moyens de séparation de gaz de carter sont employés dans l'art antérieur, notamment les systèmes à chicanes, les éléments filtrants et les séparateurs cycloniques. Les systèmes à chicanes, formant des parois d'impaction, sont cependant peu efficaces pour la séparation d'aérosols d'huile très fins. Leur utilisation est donc limitée, surtout lorsqu'il existe des contraintes importantes pour limiter l'encombrement.

[0005] Dans la famille des éléments filtrants, la séparation fait intervenir des filtres coalesceurs. De tels filtres comprennent un réseau de fibres permettant la capture des fines gouttelettes d'huile. Les gouttelettes d'huile se regroupent ensuite pour former de plus grosses gouttes capables de glisser par gravité le long du média. Ces filtres sont ty-

piquement placés dans un boîtier fixé au moteur, dans le module de filtration d'huile ou dans le couvre-culasse. Ils sont efficaces (efficacité de séparation de 50 à 80 %) mais peuvent s'encrasser et génèrent de la perte de charge. On connaît, par le document EP 2108790, une solution peu encombrante utilisant un insert filtrant monté sous un bouchon coiffant une enceinte de remplissage d'huile. Le média filtrant est alors facile d'accès pour permettre son remplacement ou une simple vérification de son état.

- [0006] Il existe un besoin pour des solutions compactes et durables (ne nécessitant pas d'étape de rechange par exemple), permettant de réaliser la séparation le plus près possible du moteur pour éviter un refroidissement des gaz et tout phénomène de condensation d'eau durant leur parcours jusqu'au séparateur.

OBJETS DE L'INVENTION

- [0007] Il est proposé selon l'invention un dispositif de séparation pour séparer des éléments en suspension dans un gaz issu d'un carter de moteur à combustion interne, le dispositif comprenant :

- une enceinte de remplissage d'huile comportant une extrémité supérieure, une extrémité inférieure, et un passage de communication avec le carter du moteur formant une entrée du dispositif,
- un bouchon amovible pour obturer l'extrémité supérieure, cette extrémité supérieure étant tubulaire en s'étendant autour d'un axe central pour former une ouverture de remplissage en huile pour la lubrification du moteur lorsque le bouchon est enlevé,
- une chambre de séparation placée sous le bouchon,
- un orifice de sortie pour l'évacuation de gaz qui ont été traités dans la chambre de séparation,
- un débouché inférieur d'écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation et/ou d'huile fraîche introduite par l'ouverture de remplissage, le débouché inférieur étant situé dans l'extrémité inférieure et en communication avec le carter d'huile dudit moteur, et
- un cyclone formant/incluant une chambre de séparation et pourvu d'une cheminée, en communication avec l'orifice de sortie, pour l'évacuation axiale par le haut des gaz traités dans la chambre de séparation.

- [0008] Avec cet agencement, on dispose avantageusement d'un cyclone dont l'efficacité est satisfaisante et qui limite l'encombrement, sans complexification d'assemblage. Ainsi, le bouchon qu'on appelle communément bouchon d'huile n'est plus indépendant du système de séparation des gaz de carter. Le cyclone n'est pas sujet au colmatage et peut ainsi permettre une séparation durable.

- [0009] Le bouchon d'huile a une forme facilitant la prise en main pour le desserrage. Le ver-

rouillage peut être réalisé par une baïonnette ou un filet. Par rapport à un média filtrant, la partie du dispositif de séparation rendue solidaire du couvercle peut être plus sèche. A titre d'exemple, seule la cheminée et un flasque supérieur du cyclone peuvent être solidaires du bouchon. Alternativement, la totalité du cyclone peut être déplaçable d'un seul tenant avec le bouchon.

[0010] Selon une particularité, le cyclone comprend :

- une paroi conique dont la section transversale diminue vers le débouché inférieur en s'éloignant de l'extrémité supérieure, la chambre de séparation étant au moins en partie délimitée par la paroi conique,
- une entrée d'admission latérale, de préférence tangentielle, pour faire passer dans la chambre de séparation des gaz bruts issus de l'entrée du dispositif ; et
- ladite cheminée d'évacuation des gaz traités dans la chambre de séparation, en communication avec l'orifice de sortie en communication avec l'orifice de sortie (S), la cheminée s'étendant parallèlement à et étant traversée par l'axe central (A).

[0011] Typiquement, la cheminée est solidaire du bouchon, et/ou la cheminée est agencée à l'aplomb d'une partie d'obturation du bouchon, parallèlement à l'axe central.

[0012] On comprend que le cyclone peut être disposé intercalé entre le bouchon (au-dessus) et le débouché inférieur (en dessous), en étant verticalement aligné avec le bouchon et le point bas du dispositif où est formé le débouché inférieur.

Dans des formes de réalisation du dispositif de séparation selon l'invention, on peut avoir recours à une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la cheminée du cyclone communique avec l'orifice de sortie du dispositif, via un creux du bouchon, afin d'évacuer axialement par le haut (puis typiquement latéralement, par l'orifice de sortie) les gaz traités dans la chambre de séparation.
- le cyclone comprend un flasque délimitant le haut de la chambre de séparation supérieure, la cheminée faisant saillie vers le bas dans la chambre de séparation, depuis le flasque, afin de présenter une surface externe annulaire de déviation au même niveau de hauteur que l'entrée d'admission latérale pour dévier les gaz bruts vers la paroi conique.
- un débouché supérieur de la cheminée, de préférence axial, est prévu pour laisser échapper les gaz traités dans la chambre de séparation vers l'orifice de sortie.
- le bouchon amovible se présente en deux parties en position d'obturation.
- le bouchon a une première partie préhensible placée à l'extérieur de l'enceinte de remplissage, et une deuxième partie pénétrant à l'intérieur de l'enceinte de remplissage d'huile, permettant de rendre solidaire du bouchon au moins la cheminée du cyclone, et présentant un orifice transversal à travers lequel une zone de circulation de gaz traités issus de la cheminée communique avec l'orifice de sortie.
- un espace intérieur creux du bouchon, délimité entre une partie préhensible du

bouchon et le flasque, forme typiquement une zone de circulation des gaz traités qui débouche latéralement vers l'extérieur au niveau de l'orifice de sortie.

- l'orifice de sortie est formé latéralement dans l'extrémité supérieure, le bouchon présentant une partie d'insertion pour se connecter de façon étanche contre l'extrémité supérieure, par utilisation d'une zone d'étanchéité annulaire située plus bas que l'orifice de sortie.

- la zone d'étanchéité annulaire est réalisée par un joint d'étanchéité de la portion d'insertion, en contact radial contre une portée cylindrique de l'extrémité supérieure.

- le bouchon est insérable dans l'enceinte de remplissage par vissage.

- le bouchon est en position fonctionnelle dans un état inséré et verrouillé par un système de type baïonnette (par exemple avec un quart de tour).

- le dispositif de séparation comporte un clapet de régulation de pression, mobile à distance de la cheminée, placé dans un creusement du bouchon en s'étendant axialement entre ladite première partie préhensible et la cheminée.

[0013] - le clapet de régulation de pression est optionnellement sous la forme d'une membrane flexible.

[0014] - le clapet de régulation de pression vient s'appuyer de manière étanche contre un siège, typiquement rigide et de forme annulaire (le siège pouvant entourer l'axe central).

- la deuxième partie du bouchon comporte au moins un élément d'étanchéité périphérique en contact avec l'enceinte de remplissage d'huile et séparant de façon étanche une zone amont en communication avec l'entrée du dispositif et une zone aval en communication avec l'orifice de sortie.

- l'enceinte de remplissage d'huile présente du côté de ladite extrémité supérieure un rebord interne annulaire s'étendant perpendiculairement à l'axe central, ledit élément d'étanchéité périphérique comportant au moins une collerette annulaire s'appuyant de façon étanche sur le rebord.

- l'élément d'étanchéité périphérique est sous la forme d'un joint annulaire monté par exemple dans une gorge annulaire périphérique du bouchon.

- la zone aval se situe au niveau de l'extrémité supérieure de l'enceinte de remplissage d'huile, le cyclone étant rendu solidaire en rotation du bouchon et pouvant se déplacer en translation verticale par rapport au bouchon entre une position distante du bouchon, dans laquelle seule la zone aval communique avec l'orifice de sortie, et une position rapprochée du bouchon, dans laquelle les gaz de carter présents dans l'enceinte de remplissage d'huile peuvent être évacués par l'orifice de sortie sans traverser le média filtrant.

- le bouchon comprend intérieurement une membrane flexible placée soit dans une première position dans laquelle elle permet une communication entre l'orifice d'entrée

et l'orifice de sortie, soit dans une deuxième position dans laquelle elle empêche la communication entre l'orifice d'entrée et l'orifice de sortie.

- le bouchon comporte en outre un orifice de mise à l'air pour soumettre à la pression atmosphérique une première face de la membrane flexible.

- le cyclone est solidaire d'un collecteur d'huile, par exemple réalisé sous la forme d'un conduit de retour d'huile situé dans le prolongement inférieur/plus bas que la portion conique du cyclone.

- le collecteur d'huile comporte un organe élastiquement déformable permettant de purger l'huile collectée.

- l'enceinte de remplissage d'huile est réalisée par le bloc culasse et le couvre-culasse du moteur.

- l'enceinte de remplissage d'huile est réalisée par une conduite tubulaire.

- un média de filtration coalesceur d'huile, optionnellement plissé, est disposé en amont de l'entrée d'admission latérale pour être traversé et/ou longé par le flux brut de gaz de carter et permettre de former des gouttelettes de taille accrue avant le passage dans la chambre de séparation.

[0015] Selon une particularité, la paroi conique du cyclone constitue tout ou partie d'une paroi délimitant extérieurement l'enceinte de remplissage d'huile, de sorte que le bouchon est séparable de la paroi conique.

[0016] Selon une autre particularité, le cyclone constitue un élément de séparation maintenu complètement dans un volume intérieur de l'enceinte de remplissage d'huile lorsque le bouchon obture l'ouverture de remplissage d'huile.

[0017] Selon une option, la paroi conique, décalée radialement vers l'intérieur par rapport à une face interne de l'enceinte de remplissage d'huile, est rendue solidaire du bouchon par l'intermédiaire d'un flasque délimitant le haut de la chambre de séparation supérieure.

[0018] Optionnellement, le dispositif comprend une cloison, qui s'étend de préférence vers le haut depuis l'extrémité inférieure, cette cloison séparant deux conduits qui convergent vers une conduite commune d'écoulement gravitaire d'huile où est prévu le débouché inférieur, les deux conduits comprenant :

- un premier conduit pour l'écoulement d'huile séparée dans la chambre de séparation ; et

- une deuxième conduit en dérivation ou en périphérie par rapport au premier conduit dans la configuration d'obturation du bouchon, et qui fournit tout ou partie d'une section de passage pour faire circuler vers le débouché de l'huile fraîche introduite par l'ouverture de remplissage, dans une configuration retirée/d'ouverture du bouchon (au moment du remplissage).

[0019] Selon une option, la cloison est tubulaire et délimite une partie supérieure du

cyclone, en s'étendant depuis l'extrémité inférieure jusqu'au flasque supérieur du cyclone.

[0020] Selon, un autre aspect, l'invention vise à séparer des gaz de carter en intégrant une enceinte de remplissage juste sous le bouchon d'huile pour séparer les gouttelettes d'huile du brouillard issu du carter.

[0021] Plus particulièrement, il est proposé un procédé de séparation cyclonique pour séparer des éléments en suspension dans un gaz issu d'un carter de moteur à combustion interne, dans une chambre de séparation prévue entre une entrée de réception et un orifice de sortie pour l'évacuation de gaz qui ont été traités dans la chambre de séparation, le procédé comprenant les étapes consistant essentiellement à :

- placer un cyclone formant la chambre de séparation, dans une enceinte de remplissage d'huile, l'enceinte de remplissage comportant une extrémité supérieure tubulaire s'étendant autour d'un axe central, une extrémité inférieure, et un passage de communication avec le carter du moteur formant ladite entrée de réception pour recevoir du gaz brut issu du carter,
- obturer une ouverture de remplissage en huile pour la lubrification du moteur le cyclone, délimitée par ladite extrémité supérieure, par un bouchon amovible, dans une configuration d'obturation dans laquelle le bouchon obture ladite extrémité supérieure, le cyclone étant prévu pour que la chambre de séparation soit située sous le bouchon dans la configuration d'obturation,
- réaliser la séparation cyclonique dans la chambre de séparation,
- utiliser une cheminée du cyclone en communication avec l'orifice de sortie, afin d'évacuer axialement par le haut, pendant la séparation cyclonique, des gaz traités dans la chambre de séparation, et
- permettre un écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation et/ou d'huile fraîche introduite par l'ouverture de remplissage, par un débouché inférieur d'écoulement d'huile prévu dans l'extrémité inférieure et en communication avec le carter d'huile dudit moteur.

Brève description des dessins

[0022] On décrit maintenant brièvement les figures des dessins.

[0023] [fig.1] La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale du dispositif de séparation selon un premier mode de réalisation conforme à l'invention ;

[0024] [fig.2] La figure 2 montre la partie amovible du dispositif de la figure 1, vue selon la même coupe longitudinale.

[0025] [fig.3] La figure 3 est une vue, similaire à celle de la figure 1, d'un dispositif de séparation suivant un second mode de réalisation conforme à l'invention, avec un agencement à deux canaux à l'extrémité inférieure ;

[0026] [fig.4] La figure 4 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un dispositif de séparation selon un troisième mode de réalisation conforme à l'invention, avec une conception de cyclone entièrement solidaire du bouchon.

[0027] **DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION**

[0028] Ci-après un exposé détaillé de plusieurs modes de réalisation de l'invention assorti d'exemples et de référence aux dessins. Sur les différentes figures, des références identiques indiquent des éléments identiques ou similaires.

[0029] En référence aux figures 1 à 4, le dispositif de séparation 10 permet de séparer les parties liquides et éventuellement solides de certaines matières produites par le moteur à combustion interne et qui sont directement issues du carter.

[0030] Un tel dispositif de séparation 10 est disposé dans et/ou peut former une partie d'une enceinte 1, 11 de remplissage d'huile. Dans l'exemple des figures 1 et 3, l'enceinte 1 se présente sous la forme d'une paroi de canalisation tubulaire débouchant à une extrémité supérieure 11a au niveau d'une ouverture 12 servant au remplissage d'huile de lubrification du moteur. De manière non limitative, le dispositif de séparation 10 peut être placé, intégré dans le couvre-culasse CC (comme illustré figure 4) ou dans une colonne de remplissage d'huile (comme illustré par les figures 1 à 4). La paroi de canalisation formant l'enceinte 1, 11 présente un orifice d'entrée 2 communiquant, par exemple via une conduite d'entrée (non illustrée) avec le carter (non représenté) du moteur à combustion interne. C'est donc à partir de cet orifice d'entrée 2 qu'arrivent les gaz de carter non traités G. L'enceinte de remplissage 1 présente au niveau de sa partie ou extrémité supérieure 11a un axe central A correspondant par exemple à un axe de symétrie de l'ouverture 12.

[0031] Dans le volume intérieur V ou V' délimité par la paroi de canalisation de l'enceinte 1, 11, il est permis d'extraire des gaz de carter des particules liquides et solides, en particulier dans une chambre de séparation 18 par effet de centrifugation. Pour cela, les gaz à traiter sont acheminés dans la chambre de séparation 18 par une entrée d'admission latérale E.

[0032] Par ailleurs, un bouchon 20 permet d'obturer l'ouverture 12 dans une configuration d'obturation. Dans une configuration d'ouverture de ce bouchon 20, il est permis de réaliser un remplissage d'huile (huile fraîche), l'enceinte 1, 11 canalisant cette huile jusqu'à un débouché inférieur 7 du dispositif de séparation 10.

[0033] En référence aux figures 1, 2, 3 et 4, le bouchon 20 peut présenter un creux 20c pour permettre à des gaz traités dans la chambre de séparation 18, formée sous le bouchon 20, de s'échapper de façon ascendante de la chambre de séparation vers le creux 20c, avant de rejoindre un orifice de sortie S du dispositif 10 prévu latéralement dans l'extrémité supérieure 11a.

- [0034] On décrit à présent plus en détail un premier mode de réalisation du dispositif de séparation 10, en référence aux figures 1 et 2.
- [0035] Dans ce mode de réalisation, le corps 5 du séparateur cyclonique ou cyclone 15 d'une part, et le tube ou enceinte 1 de remplissage d'huile d'autre part, peuvent optionnellement former une seule et même pièce PT. L'ouverture 12 de remplissage est alors une ouverture supérieure de cette pièce PT, qui est ici sensiblement tubulaire. Le cyclone 15 comporte aussi un flasque 14 sur lequel est formée une cheminée 19 participant à évacuer les gaz traités vers le haut, hors de la chambre de séparation 18 délimitée par le corps 5 tubulaire. La cheminée 19 fait saillie vers le bas dans la chambre de séparation 18, en jouant un rôle de guide en rotation pour les lignes de circulation de gaz du flux entrant dans la chambre de séparation 18.
- [0036] Le corps 5 peut inclure une paroi conique 16 du cyclone 15, prolongée en bas par une extrémité inférieure 11b de l'enceinte 1 de section plus étroite que l'extrémité supérieure 11a délimitant l'ouverture 12 de remplissage d'huile. Le débouché inférieur 7 est inclus dans cette extrémité inférieure 11b. Dans des variantes de moindre préférence, on peut éventuellement former un corps 5 sans paroi conique, éventuellement avec des épaulements internes. Cependant, une paroi conique 16 améliore l'efficacité de séparation. Généralement, on préfère utiliser du plastique pour la pièce PT formant le corps 5 du cyclone 15.
- [0037] Les gaz pénètrent tangentiellement dans la chambre de séparation 18, via une entrée d'admission latérale E. Le débouché tangentiel au travers du corps 5 peut correspondre à l'extrémité d'un conduit latéral 3. Dans l'exemple de la figure 1, l'orifice d'entrée 2 du dispositif 10 peut être réalisé à l'extrémité du conduit latéral 3 qui est distale du corps 5.
- [0038] Ici, le cyclone 15 a une paroi conique 16 dont la section transversale diminue vers le débouché inférieur 7, en s'éloignant de l'extrémité supérieure 11a, la chambre de séparation 18 étant au moins en partie délimitée par la paroi conique 16 et un élément de paroi supérieur. Typiquement l'élément de paroi supérieur est sous la forme d'un flasque 14 supérieur monté solidaire du bouchon 20. La cheminée 19, par exemple constituée d'une structure cylindrique alignée avec/parallèle à l'axe central A, peut être formée intégralement avec le flasque 14, dans une matière plastique.
- [0039] Le creux 20a du bouchon 20 correspond ici à une cavité ou évidement prévu entre une première partie 22 préhensible du bouchon 20 et une extrémité de contact étanche prévue pour s'insérer dans l'enceinte 1. L'extrémité de contact étanche, ici pourvue d'un joint J annulaire ou élément d'étanchéité analogue monté par exemple dans une gorge annulaire périphérique du bouchon 20, peut appartenir à une deuxième partie 23 dite partie d'insertion du bouchon 20.
- [0040] Sur la figure 2, on peut voir ainsi un joint J annulaire placé dans une gorge, à

proximité d'une zone de fixation du flasque 14 délimitant le haut de la chambre de séparation 18. La partie d'insertion 23 permet de connecter le bouchon (20) de façon étanche contre une face interne, formant ici une portée cylindrique, de l'extrémité supérieure 11a. La zone d'étanchéité annulaire Z4 est située plus bas que l'orifice de sortie S, comme bien visible sur la figure 1.

- [0041] Plus généralement, on peut réaliser une telle zone d'étanchéité Z4, de différentes façons, éventuellement en réalisant un verrouillage d'une connexion de type baïonnette ou en réalisant un vissage, un filetage 11f étant alors prévu dans la partie d'insertion 23. L'orifice de sortie S peut s'étendre dans une zone axiale comprise entre :
- une zone d'étanchéité Z3 définie par un contact annulaire bouchon 20 – bord libre de l'extrémité supérieure 11a (zone plus haute, avec utilisation optionnelle d'un joint annulaire, plat ou torique, ou d'une lèvre d'étanchéité),
 - et la zone d'étanchéité Z4 (zone plus basse).
- [0042] On comprend que le dispositif de séparation 10 est conçu et agencé pour permettre de transférer des gaz épurés GP pouvant circuler vers l'admission du répartiteur d'admission d'air : le dispositif 10 a ainsi pour rôle de réinjecter des gaz dans le répartiteur d'admission d'air, après séparation cyclonique sous le bouchon 20.
- [0043] Le dispositif de séparation 10 possède, comme bien visible notamment sur les figures 1 et 2, ici un clapet de régulation de pression dit PRV (« Pressure Regulation Valve ») dans le bouchon 20. Ce clapet peut être formé essentiellement d'une membrane flexible 41 qui présente un bord externe coincé ou fixé de manière étanche au bouchon 20, de façon à séparer une zone aval Z2 d'un volume intérieur 200 du bouchon 20 qui est soumis à la pression atmosphérique grâce à un petit orifice 42 de mise à l'air formé dans la partie préhensible 22 du bouchon 20. Cet orifice 42 de mise à l'air est représenté axial mais peut aussi bien être placé de façon différente. Le bouchon 20 est par exemple pourvu d'une rainure ou gorge circulaire dans laquelle vient se loger le bord externe de la membrane flexible 41.
- [0044] Ce type d'intégration, optionnel, est illustré pour différents modes de réalisation. Bien entendu, la fonction de régulation de pression peut être réalisée en suivant des variantes de réalisation ou peut être éventuellement supprimée, selon les besoins.
- [0045] Dans l'exemple des figures, la membrane 41 est sollicitée par un ressort 43 ou organe de rappel élastique / organe de sollicitation similaire, qui prend appui sur une paroi du perçage 26 de la partie d'insertion 23. La membrane 41 est ainsi précontrainte par ce ressort 43. Lorsque l'aspiration à l'admission augmente (côté orifice de sortie S), la membrane 41 se déplace vers son siège 44. Ce déplacement crée alors une perte de charge qui permet de limiter la dépression en amont de la membrane 41. Dans les conditions de fonctionnement habituelles, la force du ressort 43 est déterminée pour que la membrane 41 soit maintenue à distance du débouché d'un conduit 45 adjacent

au perçage 26 adjacent. En cas de forte dépression dans la zone amont Z1 où arrivent les gaz G, le ressort 43 peut se comprimer de façon telle que la membrane 41 recouvre le conduit 45 (par contact contre le siège 44 formé ici par le bord supérieur du conduit 45) et sépare la zone aval Z2 en deux secteurs : l'un en dépression du côté de la chambre de séparation 18 du cyclone 15 et l'autre du côté de l'orifice de sortie S qui n'est alors plus ou quasiment plus alimenté en gaz par le dispositif de séparation 10. On obtient une régulation par le clapet ainsi formé.

[0046] Dans des variantes de réalisation, les gaz sont évacués par le perçage 26 qui se présente sous la forme d'un canal de sortie débouchant entre la partie préhensible 22 du bouchon 20 et une collerette réalisant l'étanchéité entre la zone amont Z1 et la zone aval Z2 (on peut éventuellement utiliser la conception des figures 3 et 6A du document EP 2108790 pour ce qui concerne la réalisation du contact bouchon 20 – enceinte de remplissage 1).

[0047] Ici, le débouché inférieur 7 sert à la fois lors des phases de remplissage en huile fraîche et pour un retour de gouttelettes d'huile séparées. L'extrémité inférieure 11b montrée sur la figure 1 peut aussi présenter une valve 35 pour permettre d'accumuler du liquide de lubrification L (comme illustré sur les figures 3 et 4). Plus généralement, le débouché inférieur 7 peut être conçu comme un orifice d'écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation 18 et/ou d'huile fraîche introduite par l'ouverture 12 de remplissage. Typiquement, le débouché inférieur 7 est situé dans un point bas de l'extrémité inférieure 11b et communique avec le carter d'huile du moteur.

[0048] Le trajet des gaz est le suivant. Les gaz G (chargés en brouillard d'huile) entrent par le conduit 3 pour atteindre l'entrée d'admission latérale E et circuler de manière rotative autour de l'axe central A dans la chambre de séparation 18, ici en tournant autour du conduit sensiblement cylindrique de la cheminée 19. La force centrifuge obtenue permet une séparation mécanique des particules/gouttelettes d'huile en suspension dans le flux de gaz. Les particules d'huile perdent leur vitesse en raison des impacts/frottements contre la face interne du corps 5 du cyclone 15, de façon à tomber vers l'extrémité inférieure 11b, ici formée intégralement avec le corps, en rejoignant le débouché inférieur 7. L'entrée d'admission latérale E est typiquement tangentielle pour favoriser ces impacts/frottements. Si une valve 35 est installée (comme sur la figure 3 par exemple), alors une zone d'accumulation du liquide de lubrification L est délimitée dans une partie, de préférence une partie étroite, de l'extrémité inférieure 11b.

[0049] Le rétrécissement de l'extrémité inférieure 11b résulte ici de la paroi conique 16 formée dans le corps 5 et délimitant la chambre de séparation 18. Pour ce qui concernent les éléments gazeux, ceux-ci suivent également la paroi du corps 5 en direction / jusqu'au voisinage de l'apex, et une fois débarrassés des gouttelettes d'huile,

ils remontent vers le flasque 14 pour sortir par l'ouverture axiale de la cheminée 19.

[0050] Le flux épuré sortant par la cheminée 19 circule alors dans la zone d'aval Z2, optionnellement sur un côté de la membrane flexible 41 de valve de régulation de pression. Dans le creux 20a du bouchon 20, il y a typiquement une circulation en U inversé, afin que le gaz épuré passe dans le conduit 45, un coude étant formé en bas de ce conduit 45 pour la liaison latérale avec l'orifice de sortie S. Le mode de fixation du bouchon 20 peut permettre que la position finale verrouillée du bouchon 20 coïncide avec un alignement entre l'orifice de sortie S et le perçage 26 de la partie d'insertion 23.

[0051] En référence aux figures 1 et 3, on peut prévoir un collecteur d'huile 33 placé sous la chambre de séparation 18 et alimenté via une ouverture centrale 34 (cas de la figure 1) ou d'une ouverture décalée par rapport à l'axe A (cas de la figure 3) du flasque inférieur 18. La flèche H sur la figure 3 illustre la chute des gouttelettes d'huile dans ce collecteur 33 placé à l'opposé de la partie obturatrice préhensible 22 du bouchon 20.

[0052] Une ouverture de purge du collecteur 33 peut correspondre au débouché inférieur 7, cette ouverture étant obturée par la valve 35 dans une option comme illustré sur la figure 3. Un élément élastique peut constituer une telle valve. Lors du fonctionnement du moteur, la différence de pression maintient l'élément élastique ou la valve 35 contre le siège, côté collecteur 33. Lors de l'arrêt du moteur, les pressions s'équilibrent et, sous le poids de l'huile L ou liquide de lubrification contenu dans le collecteur 33, l'élément élastique s'éloigne de la surface de siège du collecteur 33, ce qui permet à l'huile de s'écouler vers le carter d'huile moteur. L'élément élastique constituant la valve 35 peut être constitué par exemple d'une lame ressort ou un organe de rappel élastique analogue.

[0053] Un deuxième mode de réalisation du dispositif de séparation 10 va être à présent décrit en référence à la figure 3. Le dispositif de séparation 10 de la figure 3 présente de nombreuses similitudes avec celui de la figure 1, de sorte que seules les différences significatives sont décrites.

[0054] En premier lieu, on peut voir un bouchon 20 qui peut jouer aussi un rôle d'obturateur d'une voie d'écoulement ou conduit C2 pour de l'huile fraîche introduite via l'ouverture de remplissage 12. Pour cela, le bouchon 20 peut présenter une extension, par exemple sous la forme d'une tige T atteignant le niveau de l'apex ou zone similaire d'accès à un passage prévu dans l'extrémité inférieure 19b. La tige T est par exemple raccordée par un élément d'entretoise ou par une plaque ajourée au conduit de la cheminée 19. Un encliquetage de la tige T, ici via une tête élastiquement déformable 29 formant clip, peut permettre une connexion rigide de la tige T, qui s'étend verticalement, parallèlement à l'axe central A. La cheminée 19 est ici agencée à l'aplomb de la partie d'obturation 22 du bouchon 20, de même que la tige T, de sorte que le conduit C2 est à l'aplomb de l'ouverture de remplissage 12.

- [0055] L'enceinte de remplissage 12 peut être complètement similaire à celle montrée en figure 1, à l'exception de la présence d'une cloison 8 entre le collecteur 33 et une canalisation de retour d'huile plus directe.
- [0056] Le collecteur 33 peut inclure ou être réalisé sous la forme d'un premier conduit C1, séparé du conduit C2. Dans ce mode de réalisation particulier, le canal ou premier conduit C1 de collecte de l'huile issue du brouillard d'huile est séparé du deuxième conduit C2 par une cloison 8, par exemple formée intégralement avec le corps 5 du cyclone ou rapportée sur celui-ci. La cloison 8 peut ainsi séparer deux conduits C1, C2 qui convergent vers une conduite commune C7 d'écoulement gravitaire d'huile. Le débouché inférieur 7 est ici prévu dans cette conduite commune C7, en formant un débouché commun.
- [0057] Dans la configuration d'obturation du bouchon 20, l'ouverture 34 reste accessible pour permettre un remplissage du collecteur 33 en fonctionnement, avec un écoulement dans le premier conduit C1, le liquide L s'accumulant à l'état fermé de la valve 35. Le deuxième conduit C2 qui définit le canal de remplissage d'huile est fermé dans le mode de fonctionnement séparateur d'huile, en raison de la position prise par la tige T. Un élément d'étanchéité annulaire 28 peut être rapporté sur la tige T, près ou à l'extrémité basse de celle-ci, pour réaliser un contact annulaire étanche radial contre une face interne du premier conduit C1, comme bien visible sur la figure 3.
- [0058] Bien entendu, le deuxième conduit C2 est accessible lors du retrait du bouchon 20, puisque la cheminée 19 et la tige T sont solidaires du bouchon 20. Plus généralement, on comprend que l'enceinte de remplissage 1 peut présenter un cloisonnement, afin de former :
- un premier conduit C1 pour l'écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation 18 ; et
 - un deuxième conduit C2 en dérivation ou en périphérie par rapport au premier conduit C1 dans la configuration d'obturation du bouchon 20, et qui fournit tout ou partie d'une section de passage pour faire circuler, vers le débouché 7, de l'huile fraîche introduite par l'ouverture 12 de remplissage.
- [0059] Un troisième mode de réalisation du dispositif de séparation 10 va être à présent décrit en référence à la figure 4. Le dispositif de séparation 10 de la figure 4 présente des similitudes avec celui de la figure 1, notamment pour ce qui concerne le bouchon 20 avec un creux 20a au-dessus d'une cheminée 19 embarquée et la formation d'un débouché inférieur 7 dans une extrémité inférieure 11b étroite de l'enceinte de remplissage 11.
- [0060] Ici pour résumer, le cyclone 15 est du genre démontable et extractible avec le bouchon 20. Ainsi, le corps du cyclone 15 et le flasque 14 incluant la cheminée 19 sont assemblés avec la partie d'insertion 23 du bouchon 20. Avec cet agencement,

l'enceinte 11 est formée comme un tube de remplissage dont une face interne est en regard d'une face externe du corps tubulaire du cyclone 15. L'extrémité supérieure 11a de l'enceinte de remplissage 11 est identique à celle illustrée sur la figure, avec un orifice de sortie S prévu en regard d'un perçage 26 formé dans le bouchon 20.

Cependant cette extrémité supérieure 11a n'est plus dans le prolongement (supérieur) du corps 5 du cyclone 15 mais séparée/décalée radialement vers l'extérieur par rapport au cyclone 15. La connexion étanche du bouchon 20 se fait de façon similaire contre l'extrémité supérieure 11a, par utilisation d'une zone d'étanchéité annulaire Z4 située plus bas que l'orifice de sortie S.

- [0061] Avec le cyclone 15 ainsi fixé sous le bouchon 20, via le flasque 14, on peut optionnellement retirer tout à la fois, d'un seul tenant : le bouchon 20, le cyclone 15 et optionnellement le collecteur 13 assemblé au corps du cyclone 15 par le dessous. Lors du remplissage d'huile, l'enceinte de remplissage 11 est alors dépourvue de corps de cyclone dans le volume intérieur V' qui constitue une zone de déversement d'huile fraîche, contrairement aux modes de réalisation décrits précédemment.
- [0062] Lorsque le bouchon 20 obture l'ouverture 12 de remplissage d'huile, le cyclone 15 constitue un élément de séparation maintenu complètement dans le volume intérieur V' de l'enceinte 11, sous le niveau de l'ouverture 12. La paroi conique 16 peut former une extrémité libre de la partie d'insertion 23 du bouchon 20. Alternativement, la paroi conique 16 peut s'étendre axialement entre une portion cylindrique ou est formée l'entrée d'admission latérale E et un réceptacle formant le collecteur 33.
- [0063] La chambre de séparation 18 peut consister en une cavité cylindro-conique, éventuellement délimitée par un corps de même forme générale que dans les exemples précédents, avec une ouverture 34 en bas du cône (au niveau de l'apex) pour l'évacuation des gouttes d'huile et une ouverture centrale supérieure dans la cheminée 19 pour l'évacuation des gaz propres GP.
- [0064] Comme illustré sur la figure 4, la paroi conique ou cône de séparation communique avec une chambre inférieure du collecteur 33 où s'accumulent les gouttes d'huile/lubrifiant L. Cette chambre du collecteur 33, axiale et à l'aplomb de la cheminée 19 et du bouchon 20, communique avec un tube inférieur de remplissage via un clapet ou valve 35. Le collecteur 33 est plus large que le conduit ou tubulure constitutive de la cheminée 19. Le tube inférieur est ici réalisé sous la forme d'une conduite commune C7, d'extension verticale, et formée plus étroite que le grand tube de remplissage de l'enceinte 11. Sur le dessus ou à l'embouchure d'admission de la conduite commune 7, il est prévu un compartiment ou une zone de convergence/jonction CJ entre le conduit C1 délimitant le collecteur 33 et le conduit C2 de section annulaire formé entre le grand tube GT de l'enceinte de remplissage 11 et le composant de paroi 25 tubulaire raccordé au flasque 14.

- [0065] Le fonctionnement de la valve de régulation avec membrane flexible 41, de la valve 35 et la circulation des gaz ne sont pas décrits davantage ici, compte tenu de la complète similitude de fonctionnement avec des modes de réalisation précédemment décrits. Les gaz G à traiter peuvent transiter par le haut du conduit C2 entre leur sortie du conduit 3 formant l'entrée 2 et l'accès ou entrée d'admission latérale E, typiquement en adoptant déjà une circulation tangentielle.
- [0066] Un des avantages de l'invention est de fournir une séparation efficace des gaz de carter au plus près du moteur, avec un encombrement du dispositif de séparation 10 réduit puisque l'on procède à la séparation dans la conduite de remplissage d'huile qui est un élément déjà existant.
- [0067] Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué.
- [0068] Ainsi, bien qu'on a illustré un exemple de collecteur 33, formé dans le prolongement du corps de cyclone, on peut former un tel collecteur 33 :
- solidaire de l'extrémité inférieure 11b, en tant que partie séparée de la pièce PT formant la cavité de séparation 18, lorsque le cyclone 15 est une partie stationnaire du dispositif de séparation 10,
 - et/ou
 - stationnaire et inclus dans l'enceinte 1, 11, lorsque le cyclone 15 se retire avec le bouchon 20.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de séparation (10) d'éléments en suspension dans un gaz issu d'un carter de moteur à combustion interne, comprenant :
- une enceinte (1 ; 11) de remplissage d'huile comportant une extrémité supérieure (11a), une extrémité inférieure (11b), et un passage de communication avec le carter du moteur formant une entrée (2) du dispositif (10),
 - un bouchon (20) amovible pour obturer ladite extrémité supérieure (11a), ladite extrémité supérieure (11a) étant tubulaire en s'étendant autour d'un axe central (A) pour former une ouverture (12) de remplissage en huile pour la lubrification du moteur lorsque le bouchon (20) est enlevé,
 - une chambre de séparation (18) placée sous le bouchon (20),
 - un orifice de sortie (S) pour l'évacuation de gaz qui ont été traités dans la chambre de séparation (18), et
 - un débouché inférieur (7) d'écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation (18) et/ou d'huile fraîche introduite par l'ouverture (12) de remplissage, le débouché inférieur (7) étant situé dans l'extrémité inférieure (11b) et en communication avec le carter d'huile dudit moteur,
- caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un cyclone (15) formant ladite chambre de séparation (18) et pourvu d'une cheminée (19), en communication avec l'orifice de sortie (S), pour l'évacuation axiale par le haut des gaz traités dans la chambre de séparation (18).
- [Revendication 2] Dispositif de séparation selon la revendication 1, dans lequel la cheminée (19) est solidaire du bouchon (20), et dans lequel la cheminée (19) est agencée à l'aplomb d'une partie d'obturation du bouchon (20), parallèlement à l'axe central (A).
- [Revendication 3] Dispositif de séparation selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le cyclone (15) comprend :
- une paroi conique (16) dont la section transversale diminue vers le débouché inférieur (7) en s'éloignant de l'extrémité supérieure (11a), la chambre de séparation (18) étant au moins en partie délimitée par la paroi conique (16),
 - une entrée d'admission latérale (E), de préférence tangentielle, pour faire passer dans la chambre de séparation (18) des gaz bruts issus de l'entrée (2) du dispositif ; et

- ladite cheminée (19), en communication avec l'orifice de sortie (S), qui s'étend parallèlement à et est traversée par l'axe central (A).
- [Revendication 4] Dispositif de séparation selon la revendication 3, dans lequel le cyclone (15) comprend un flasque (14) délimitant le haut de la chambre de séparation (18) supérieure, la cheminée (19) faisant saillie vers le bas dans la chambre de séparation (18), depuis le flasque (14), afin de présenter une surface externe annulaire de déviation au même niveau de hauteur que l'entrée d'admission latérale (E) pour dévier les gaz bruts vers la paroi conique (16).
- [Revendication 5] Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'orifice de sortie (S) est formé latéralement dans l'extrémité supérieure (11a), le bouchon (20) présentant une partie d'insertion (23) pour se connecter de façon étanche contre l'extrémité supérieure (11a), par utilisation d'une zone d'étanchéité annulaire (Z4) située plus bas que l'orifice de sortie (S).
- [Revendication 6] Dispositif de séparation selon la revendication 3 seule ou combinée à l'une des revendications 4 et 5, dans lequel la paroi conique (16) du cyclone (15) constitue tout ou partie d'une paroi délimitant extérieurement l'enceinte (1) de remplissage d'huile, de sorte que le bouchon (20) est séparable de la paroi conique (16).
- [Revendication 7] Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le cyclone (15) constitue un élément de séparation maintenu complètement dans un volume intérieur (V') de l'enceinte (11) de remplissage d'huile lorsque le bouchon (20) obture l'ouverture (12) de remplissage d'huile.
- [Revendication 8] Dispositif de séparation selon la revendication 7, dans lequel la paroi conique (16), décalée radialement vers l'intérieur par rapport à une face interne de l'enceinte (11) de remplissage d'huile, est rendue solidaire du bouchon (20) par l'intermédiaire d'un flasque (14) délimitant le haut de la chambre de séparation (18) supérieure.
- [Revendication 9] Dispositif de séparation selon une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le bouchon (20) amovible se présente en deux parties en position d'obturation :
- une première partie (22) préhensible placée à l'extérieur de l'enceinte de remplissage (1 ; 11); et
 - une deuxième partie (23) pénétrant à l'intérieur de l'enceinte (1, 11) de remplissage d'huile, permettant de rendre solidaire du bouchon (20) au moins la cheminée (19) du cyclone (15), et présentant un orifice

- transversal (26) à travers lequel une zone de circulation de gaz traités issus de la cheminée (19) communique avec l'orifice de sortie (S).
- [Revendication 10] Dispositif de séparation selon la revendication 9, dans lequel le dispositif de séparation (10) comporte un clapet de régulation de pression, mobile à distance de la cheminée (19) et de préférence sous la forme d'une membrane flexible (41), placé dans un creux (20a) du bouchon (20) en s'étendant axialement entre ladite première partie (22) préhensible et la cheminée (19).
- [Revendication 11] Dispositif de séparation selon la revendication 9 ou 10, dans lequel la deuxième partie (23) du bouchon (20) comporte au moins un élément d'étanchéité périphérique (J) en contact avec l'enceinte (1 ; 11) de remplissage d'huile et séparant de façon étanche une zone amont (Z1) en communication avec l'entrée (2) du dispositif (10) et une zone aval (Z2) en communication avec l'orifice de sortie (S).
- [Revendication 12] Dispositif selon la revendication 11, dans lequel la zone aval (Z2) se situe au niveau de l'extrémité supérieure (11a) de l'enceinte (1, 11) de remplissage d'huile, le cyclone (15) étant rendu solidaire en rotation du bouchon (20) et pouvant se déplacer en translation verticale par rapport au bouchon (20) entre une position distante du bouchon (20), dans laquelle seule la zone aval (Z2) communique avec l'orifice de sortie (S), et une position rapprochée du bouchon (20), dans laquelle les gaz de carter présents dans l'enceinte (1, 11) de remplissage d'huile peuvent être évacués par l'orifice de sortie (S) sans traverser le média filtrant (16).
- [Revendication 13] Dispositif selon une des revendications 1 à 12, dans lequel le bouchon (20) comprend intérieurement une membrane flexible (41) placée soit dans une première position dans laquelle elle permet une communication entre l'orifice d'entrée (2) et l'orifice de sortie (S), soit dans une deuxième position dans laquelle elle empêche la communication entre l'orifice d'entrée (2) et l'orifice de sortie (S), le bouchon (20) comportant en outre un orifice de mise à l'air (42) pour soumettre à la pression atmosphérique une première face de la membrane flexible (41).
- [Revendication 14] Dispositif selon une des revendications 1 à 13, comprenant une cloison (8) séparant deux conduits (C1, C2) qui convergent vers une conduite commune (C7) d'écoulement gravitaire d'huile où est prévu le débouché inférieur (7), les deux conduits comprenant :
- un premier conduit (C1) pour l'écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation (18) ; et

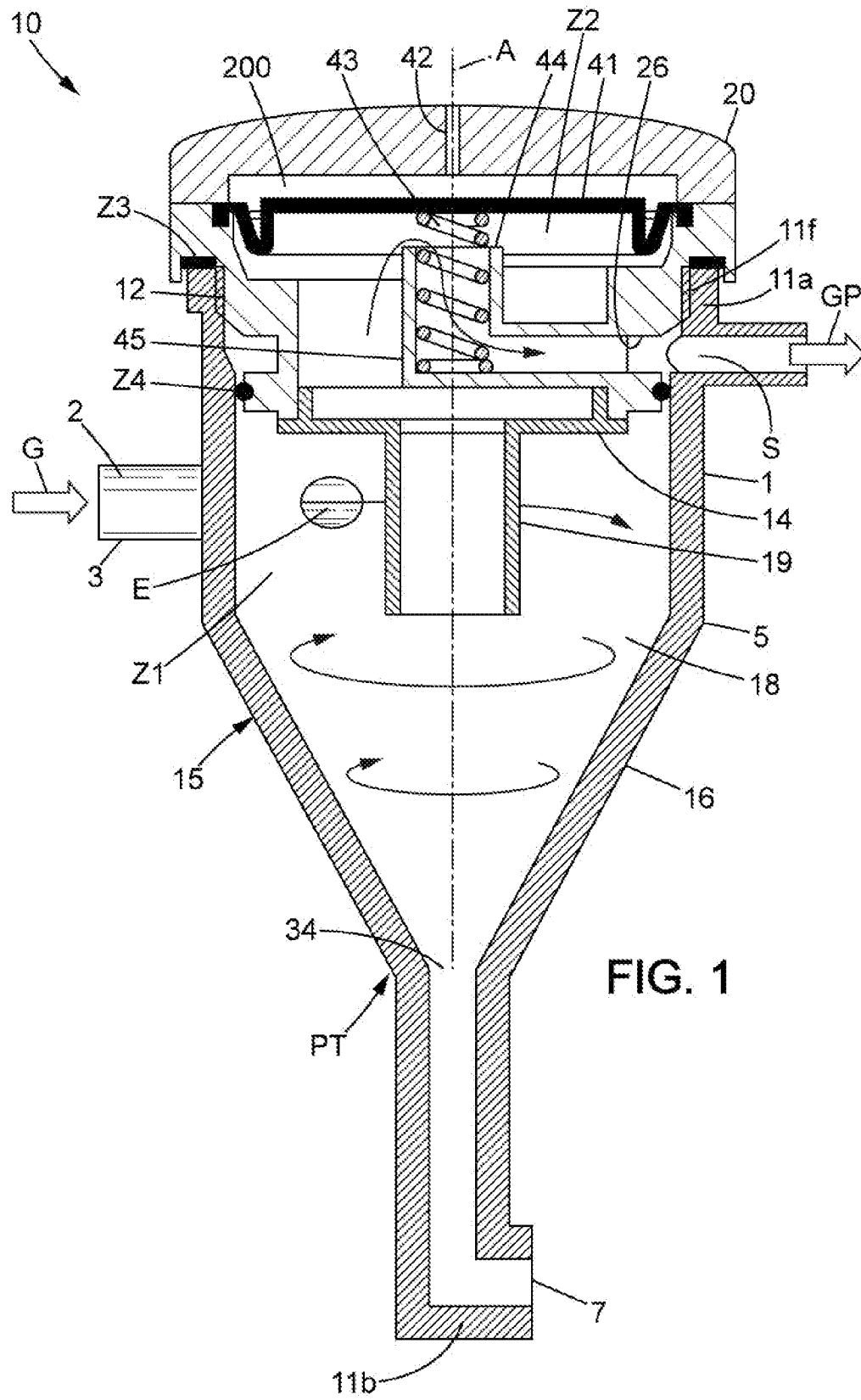
- un deuxième conduit (C2) en dérivation ou en périphérie par rapport au premier conduit (C1) dans la configuration d'obturation du bouchon (20), et qui fournit tout ou partie d'une section de passage pour faire circuler vers le débouché (7) de l'huile fraîche introduite par l'ouverture (12) de remplissage dans une configuration d'ouverture du bouchon (20).

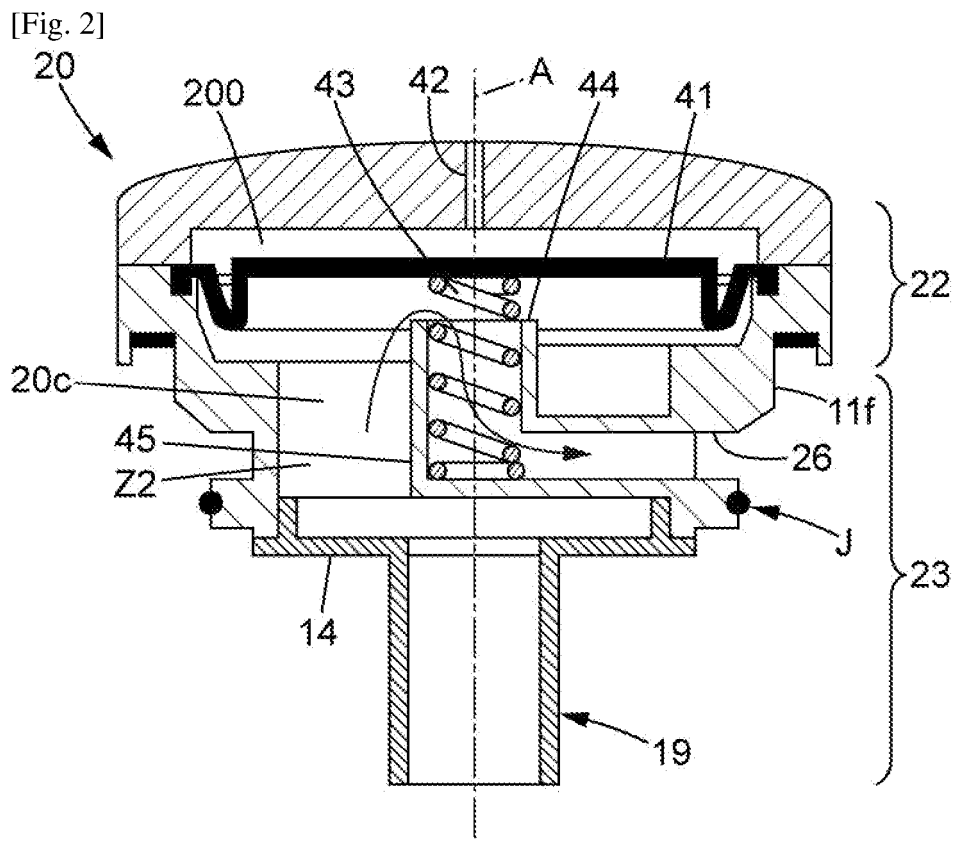
[Revendication 15]

Procédé de séparation cyclonique pour séparer des éléments en suspension dans un gaz issu d'un carter de moteur à combustion interne, dans une chambre de séparation (18) prévue entre une entrée (2) de réception et un orifice de sortie (S) pour l'évacuation de gaz qui ont été traités dans la chambre de séparation (18), le procédé comprenant les étapes consistant essentiellement à :

- placer un cyclone (15) formant la chambre de séparation (18), dans une enceinte (1 ; 11) de remplissage d'huile, l'enceinte de remplissage comportant une extrémité supérieure (11a) tubulaire s'étendant autour d'un axe central (A), une extrémité inférieure (11b), et un passage de communication avec le carter du moteur formant ladite entrée (2) de réception pour recevoir du gaz brut issu du carter,
- obturer une ouverture (12) de remplissage en huile pour la lubrification du moteur le cyclone (15), délimitée par ladite extrémité supérieure (11b), par un bouchon (20) amovible, dans une configuration d'obturation dans laquelle le bouchon (20) obture ladite extrémité supérieure (11a), le cyclone (15) étant prévu pour que la chambre de séparation (18) soit située sous le bouchon (20) dans la configuration d'obturation,
- réaliser la séparation cyclonique dans la chambre de séparation (18),
- utiliser une cheminée (19) du cyclone (15) en communication avec l'orifice de sortie (S), afin d'évacuer axialement par le haut, pendant la séparation cyclonique, des gaz traités dans la chambre de séparation (18), et
- permettre un écoulement gravitaire d'huile séparée dans la chambre de séparation (18) et/ou d'huile fraîche introduite par l'ouverture (12) de remplissage, par un débouché inférieur (7) d'écoulement d'huile prévu dans l'extrémité inférieure (11b) et en communication avec le carter d'huile dudit moteur.

[Fig. 1]



**FIG. 2**

[Fig. 4]

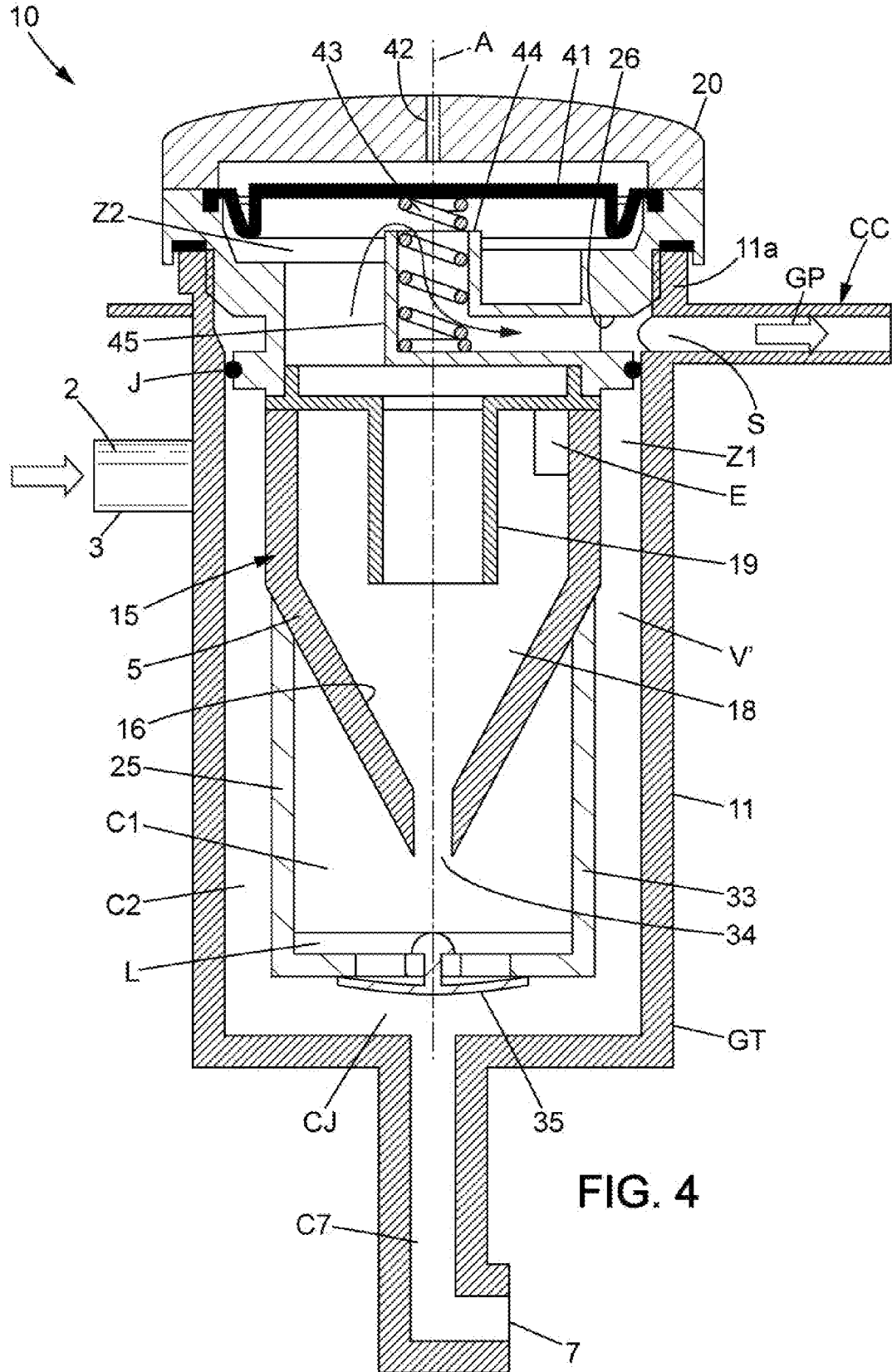


FIG. 4

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 862126
FR 1901124

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2008 058920 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 27 mai 2010 (2010-05-27) * alinéas [0012] - [0015], [0027] - [0029]; figures 3, 4 *	1-15	F01M13/04 F01M11/04
X	DE 199 48 163 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 12 avril 2001 (2001-04-12) * alinéas [0006] - [0011], [0014] - [0016]; figures 1, 2 *	1-4, 6-8, 15	
X	US 2001/039934 A1 (OHRNBERGER GERD [AT] ET AL) 15 novembre 2001 (2001-11-15) * alinéas [0176] - [0185]; figures 3, 4, 11, 40, 41, 46 *	1, 2, 14	
X	US 5 080 082 A (MUELLER HEINZ [DE] ET AL) 14 janvier 1992 (1992-01-14) * colonne 1, lignes 45-56; figure 3 * * colonne 2, lignes 2-6, 23-30 * * colonne 4, lignes 14-19, 38-50 *	1, 2, 4, 9, 10, 15	
A, D	EP 2 108 790 A2 (FILTRAUTO [FR]) 14 octobre 2009 (2009-10-14) * alinéas [0012], [0013], [0051]; figures 3, 4 *	5, 9-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01M
A	US 6 089 213 A (LAUDIEN MIKE [DE] ET AL) 18 juillet 2000 (2000-07-18) * colonne 1, lignes 5-9, 36-46; figure 1 * * colonne 2, lignes 40-59 *	14	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 octobre 2019		Ducloyer, Stéphane	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1901124 FA 862126**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-10-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008058920 A1	27-05-2010	AUCUN	
DE 19948163 A1	12-04-2001	AUCUN	
US 2001039934 A1	15-11-2001	AU 3990801 A	12-09-2001
		AU 4183101 A	12-09-2001
		AU 4330401 A	12-09-2001
		AU 4330501 A	12-09-2001
		AU 4330601 A	12-09-2001
		AU 4330701 A	12-09-2001
		AU 4331301 A	12-09-2001
		AU 4331401 A	12-09-2001
		CA 2368517 A1	07-09-2001
		CA 2368529 A1	07-09-2001
		CA 2368532 A1	07-09-2001
		CA 2368536 A1	07-09-2001
		CA 2368543 A1	07-09-2001
		CA 2368549 A1	07-09-2001
		CA 2401747 A1	07-09-2001
		CA 2401753 A1	07-09-2001
		US 2001039908 A1	15-11-2001
		US 2001039934 A1	15-11-2001
		US 2001042532 A1	22-11-2001
		US 2001044244 A1	22-11-2001
		US 2001044352 A1	22-11-2001
		US 2001052340 A1	20-12-2001
		US 2001053640 A1	20-12-2001
		US 2002000224 A1	03-01-2002
		US 2004069250 A1	15-04-2004
		US 2007068465 A1	29-03-2007
		US 2007105465 A1	10-05-2007
		WO 0165075 A1	07-09-2001
		WO 0165087 A1	07-09-2001
		WO 0165088 A1	07-09-2001
		WO 0165089 A1	07-09-2001
		WO 0165090 A1	07-09-2001
		WO 0165091 A1	07-09-2001
		WO 0165092 A1	07-09-2001
		WO 0165093 A1	07-09-2001
US 5080082 A	14-01-1992	AR 246588 A1	31-08-1994
		BR 9101352 A	26-11-1991
		DE 4017074 A1	28-11-1991
		EP 0459031 A1	04-12-1991
		ES 2052153 T3	01-07-1994
		JP H09103 U	25-02-1997

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1901124 FA 862126**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-10-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		JP 2602193 Y2	27-12-1999
		JP H04231612 A	20-08-1992
		TR 25444 A	01-05-1993
		US 5080082 A	14-01-1992

EP 2108790 A2	14-10-2009	EP 2108790 A2	14-10-2009
		FR 2929985 A1	16-10-2009

US 6089213 A	18-07-2000	BR 9807311 A	02-05-2000
		DE 19704594 A1	13-08-1998
		EP 0931207 A1	28-07-1999
		ES 2145639 T3	01-07-2000
		JP 4037910 B2	23-01-2008
		JP 2001510524 A	31-07-2001
		US 6089213 A	18-07-2000
		WO 9835141 A1	13-08-1998
