

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 917 787**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **07 55982**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 F 5/00 (2006.01), F 02 M 25/07, F 01 M 13/04**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.06.07.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.12.08 Bulletin 08/52.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : **PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **BOULARD JEAN MARC.**

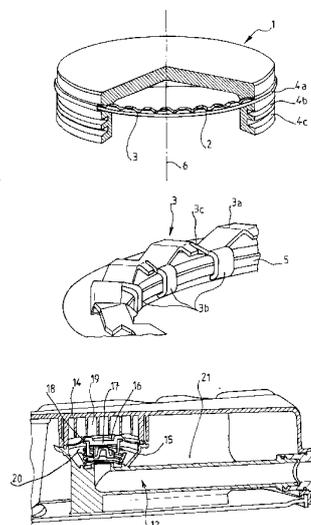
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : **PSA PEUGEOT CITROEN.**

⑤4 **DISPOSITIF D'ETANCHEITE ET DE REGULATION DE LA PRESSION DANS UN ENSEMBLE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.**

⑤7 Dispositif d'étanchéité et de régulation de la pression dans un carter cylindre (10) d'un bloc moteur à combustion comprenant en outre, un piston (1) portant au moins un segment (2) monté dans une gorge (4a) à sa périphérie, le dispositif de régulation (13, 12) permettant l'évacuation des gaz de combustion du carter cylindre caractérisé en ce qu'un organe de maintien (3) du segment (2) est prévu pour plaquer le segment (2) contre un des flancs de la gorge (4a) du piston et qu'une vanne est disposée dans le dispositif de régulation pour réguler au moins en partie le débit d'évacuation des gaz du carter cylindre.

Application principale aux moteurs de véhicules automobiles



FR 2 917 787 - A1



« DISPOSITIF D'ÉTANCHEITE ET DE REGULATION DE LA
PRESSION DANS UN ENSEMBLE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE »

La présente invention concerne les moteurs à
5 combustion interne et a notamment pour objet un
dispositif d'étanchéité de piston associé à un dispositif
d'évacuation des gaz de combustion du carter cylindre.

Dans les moteurs à combustion interne, il est connu
de disposer un ou plusieurs segments de piston logés dans
10 une gorge du piston, de manière à assurer l'étanchéité
entre la partie inférieure du moteur qui comprend le
carter d'huile de lubrification, et la partie supérieure
du moteur qui comprend la chambre de combustion. De
préférence trois types de segment de piston sont
15 nécessaires pour assurer cette étanchéité lorsque le
piston est en mouvement de translation dans la chemise.
Chacun des segments assure un rôle déterminé. C'est ainsi
qu'il est connu de disposer, dans une gorge supérieure,
un segment dit supérieur destiné à résister à la chaleur
20 et à assurer l'étanchéité de la chambre de combustion,
dans une gorge inférieure, un segment racleur destiné à
empêcher les remontées d'huile du carter d'huile vers la
chambre de combustion, et, dans au moins une gorge
intermédiaire, un segment de compression assurant la
25 récupération de l'huile qui remonte du carter d'huile.

Toutefois l'étanchéité de la chambre de combustion
n'est pas totalement assurée par les segments
d'étanchéité supérieurs et l'on observe un certain débit
de gaz de combustion vers la partie inférieure du moteur
30 en dépit de la présence du segment d'étanchéité
supérieur. Plusieurs causes sont à l'origine de ce
phénomène.

Tout d'abord, les segments d'étanchéité supérieurs
présentent une coupe nécessaire à l'ouverture du segment
35 lors de l'opération de montage de ce dernier dans la
gorge supérieure. Lorsque le segment est en contact plan
sur l'un des flancs de gorge, il se forme alors un

passage pour les gaz de combustion au niveau de la coupe du segment. Traversant ce passage, les débits de gaz dits « de blow-by » observés en pleine charge ou les débits de gaz dits « de blow-back » dans les phases de levés de pied représentent au moins 85% du débit total.

5 Ensuite, sous certaines conditions de charge et de régime, le segment d'étanchéité supérieur devient instable et n'assure plus l'étanchéité. Ce phénomène de battement est généralement observé sous faible charge et à haut régime. Durant ces phases de battement le débit de gaz augmente subitement jusqu'à six fois le débit de pleine charge, ceci s'accompagne d'une diminution de la puissance et d'une augmentation de la dilution (présence d'essence dans l'huile). Egalement sous faible charge et très haut régime, le premier segment peut rester plaqué sur le flanc supérieur de la première gorge pendant que le piston est en phase de détente. Dans ces conditions la pression dans la chambre ne permet pas de compenser les efforts résultants de l'inertie du segment. Ainsi le segment reste plaqué sur le flanc supérieur de la gorge. Les segments présentent un très léger bombé sur la surface frottante. Ce bombé expose à la pression des gaz de combustion une surface suffisante pour générer un effort résultant radial capable d'engendrer l'effondrement temporaire du segment. On observe alors une augmentation très importante du débit de gaz de combustion vers le carter. Ce phénomène est connu sous le nom de "radial collapse". Les deux phénomènes précités se produisent sur la même plage de régime et de charge.

20 25 30 En résumé, les mouvements de battement axial du segment supérieur diminuent l'étanchéité vis à vis des débits de gaz de la chambre de combustion vers le carter d'huile ainsi que des remontées de gaz mélangés à l'huile du carter.

35 Pour pallier cet inconvénient, il a été proposé par le demandeur dans sa demande ?? déposée le ?? juin 2006, un dispositif d'étanchéité d'un piston, comprenant au

moins un segment monté dans une gorge du piston, comprenant un organe de maintien du segment pour plaquer ledit segment contre un des flancs de la gorge.

Bien que ce dispositif d'étanchéité donne
5 satisfaction pour assurer l'étanchéité de la chambre de combustion en réduisant les mouvements de battement axial, il subsiste par ailleurs toujours le problème concernant la pression élevée dans le carter cylindre due à l'accumulation de gaz de combustion dans celui-ci. Il
10 convient donc d'assurer une dépression dans ce carter cylindre pour faciliter entre autres la redescente de l'huile dans ce carter et un fonctionnement optimal de l'étanchéité du segment.

Afin d'assurer des conditions de dépression dans le
15 carter cylindre et dans la culasse vis à vis des étanchéités du moteur, l'ensemble des gaz de blow-by doit être évacué. Depuis longtemps les normes environnementales imposent le traitement de ces gaz. Cette opération est réalisée par un dispositif
20 d'évacuation présentant des déshuileurs et relié au répartiteur d'admission. Plus les débits de gaz sont importants et plus le dispositif est complexe. Dans certain cas, l'architecture des moteurs, en présence de débits élevés ne permet pas la redescente de l'huile vers
25 le carter d'huile. La culasse s'engorge alors et il arrive que le moteur réaspire de l'huile. Ceci peut conduire à la destruction du moteur.

Cette évacuation des gaz de blow-by s'effectue donc par une conduite d'évacuation vers un répartiteur
30 d'admission qui assurera le recyclage des gaz vers la chambre de combustion. La pression dans le répartiteur d'admission est très variable et ces variations de pression sont très préjudiciables à une évacuation régulière des gaz de blow-by, ce qui conduit à une
35 augmentation de pression dans le carter cylindre.

C'est pourquoi, la présente invention a pour but de limiter les mouvements de battement axial d'un segment

d'étanchéité et d'effectuer une évacuation régulière des gaz de blow-by présents dans le carter cylindre afin de garantir une faible pression ou même une dépression dans celui-ci.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'étanchéité et de régulation de la pression dans un carter cylindre d'un bloc moteur de moteur à combustion interne comprenant, en outre, un piston portant au moins un segment monté dans une gorge à sa périphérie, le
10 dispositif de régulation permettant l'évacuation des gaz de combustion du carter cylindre, ce dispositif d'étanchéité et de régulation étant caractérisé en ce que :

15 - un organe de maintien du segment est prévu pour plaquer le segment contre un des flancs de la gorge du piston,

 - une vanne est disposée dans le dispositif de régulation pour réguler au moins en partie le débit d'évacuation des gaz du carter cylindre.

20 L'association d'un tel segment avec son organe de maintien et d'un dispositif d'évacuation avec une vanne de régulation ne représente pas une simple juxtaposition de deux éléments mais une combinaison interactive de caractéristiques concourant à un effet technique
25 notable : l'organe de maintien du segment sur le piston permet de réduire les fuites de gaz de combustion vers le carter cylindre et la vanne du dispositif d'évacuation permet de réguler la pression des gaz de combustion dans le carter cylindre ce qui conduit à une efficacité accrue
30 du dispositif d'étanchéité sur le piston.

 D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description des figures.

 L'invention va maintenant être décrite plus en détail mais de façon non limitative en regard des figures
35 annexées, dans lesquelles :

 - la figure 1 est une coupe de l'ensemble moteur composée notamment d'un carter cylindre, d'un piston

monté dans une culasse et du dispositif d'évacuation des gaz de combustion,

- la figure 2 est une représentation schématique de la partie supérieure d'un piston de moteur à combustion interne comportant le dispositif d'étanchéité conforme à l'invention,

- la figure 3 est une représentation schématique détaillée du dispositif d'étanchéité assemblé conformément à l'invention,

- la figure 4 est une coupe longitudinale de la culasse montrant le dispositif d'évacuation des gaz de combustion avec notamment une vanne de régulation bi-étagée,

- la figure 5 représente une vue en perspective du dispositif d'évacuation des gaz de combustion selon la présente invention avec une vanne de régulation bi-étagée,

- la figure 6 représente des courbes de variation de pression dans le carter en fonction de la pression d'aspiration, pour des conditions de fonctionnement diverses obtenues sur banc moteur, avec l'emploi d'une vanne préférée pour la présente invention.

La figure 1 représente une coupe d'un ensemble moteur à combustion interne composée notamment d'un vilebrequin 9, d'une bielle 8 et d'un piston 1 placé dans une chemise 7, le piston pouvant porter au moins une gorge destinée à loger un segment de piston. Lorsque le vilebrequin 9 est en rotation, il met en mouvement de translation via la bielle 8 le piston 1 dans la chemise 7. Le vilebrequin 9 se trouve dans le carter cylindre 10 rempli d'huile dans sa partie inférieure tandis que la partie supérieure de l'ensemble moteur est formée par un couvre-culasse 14. Le système piston-segment n'est pas totalement étanche et une faible partie des gaz de combustion transite par la segmentation vers le carter cylindre 10. L'ambiance qui règne dans le carter cylindre 10 est donc faite de gaz chauds et de vapeur d'huile.

Afin de réguler la pression du carter cylindre 10, il est nécessaire d'évacuer ces gaz chargés en huile vers le répartiteur qui assurera le recyclage des gaz vers la chambre de combustion. Ceci est réalisé par des canaux de remontée et de descente de gaz de combustion dits respectivement remontée de blow-by 10 a et descente de blow-by 10 b. Ces gaz passent sur au moins un déshuileur 11 et l'huile récupérée peut couler par ces canaux de remontée et de descente 10a et 10 b. Une partie des gaz est ensuite dirigée par au moins une conduite d'évacuation par aspiration 12 vers le répartiteur (non montré sur la figure). Comme la pression dans le répartiteur est très variable et parfois très faible, cela impose la présence d'une vanne de régulation de pression 13 surtout dans le cas où il n'existe qu'une seule conduite entre le couvre culasse 14 et le répartiteur.

La figure 2 représente le piston 1 comportant dans sa gorge 4a un segment d'étanchéité supérieur 2. Entre la partie supérieure de la gorge 4a et la face supérieure du segment 2 est interposé un organe de maintien 3 destiné à plaquer, de par sa raideur axiale, le segment 2 contre la partie inférieure de la gorge 4a.

Plus précisément et tel que décrit en figure 3, ledit segment d'étanchéité supérieur 2 est doté le long de sa périphérie intérieure d'un rail 5. De plus, ledit organe de maintien 3 comporte notamment une partie circonférentielle 3a, formant un ressort, constituée d'une succession de formes trapézoïdales, dont les sommets sont en contact alternativement avec le flanc supérieur de la gorge 4a et avec la face supérieure du segment 2. Il est aussi possible d'utiliser un organe de maintien en contact uniquement avec le flanc de la gorge ou uniquement avec le segment. Ledit organe de maintien 3 comporte également une quantité N de crochets 3b disposés régulièrement du côté intérieur de la partie circonférentielle 3a et destinés à accrocher l'organe de maintien 3 au rail 5 du segment 2. Plus précisément, les crochets 3b sont venus de matière des sommets de la partie circonférentielle

formant ressort, en contact avec la face supérieure du segment 2. Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 3, le rail 5, réalisé par usinage, représente une accroche proéminente pour les crochets 3b. Selon un autre mode de réalisation non représenté sur les figures, le rail 5 peut être creusé dans le segment 2 permettant ainsi le logement des crochets 3b. En résumé, les crochets 3b assurent une position diamétrale de l'organe de maintien 3 par rapport au segment 2 relativement fixe.

On notera que les crochets 3b exercent des efforts radiaux qui garantissent l'extension radiale du segment 2. De plus, la partie circonférentielle 3a formant ressort présente une raideur destinée à supprimer les mouvements de battement axial du segment 2. La raideur est donc supérieure à une valeur K_{min} de manière à maintenir le segment 2 en contact avec le flanc inférieur de la gorge 4a. De même, la raideur est inférieure à une valeur K_{max} de manière à permettre la libre rotation du segment 2 autour de l'axe 6 du piston 1. Il ne faut pas en effet générer trop de frottement entre le segment 2 et le flanc inférieur de la gorge 4a car il pourrait se produire des phénomènes de micro soudage lors du rodage du moteur ainsi que des phénomènes d'usure. Les bornes K_{min} et K_{max} délimitant la raideur sont calculées notamment en fonction de la masse du segment 2, du régime du moteur maximum et de la course du piston 1.

Avantageusement, la partie circonférentielle 3a formant ressort présente à sa coupe deux bords relevés non montrés sur les figures qui en contact permettent l'écrasement périphérique de ladite partie circonférentielle 3a durant la phase de montage.

Avantageusement, l'organe de maintien 3 comporte en outre des ergots 3c qui facilitent le montage de l'ensemble constitué par le segment 2 et l'organe de maintien 3 dans la gorge 4a.

Concernant la fabrication, le rail 5 est obtenu directement par usinage du segment d'étanchéité 2.

L'organe de maintien 3 est fabriqué par découpe, emboutissage et pliage à partir d'un feuillard en acier à ressort.

Concernant le montage, on procède tout d'abord à
5 l'accrochage de l'organe de maintien 3 sur le segment 2 au moyen des crochets 3b, puis on monte de manière classique l'ensemble constitué par le segment 2 et l'organe de maintien 3 dans la gorge 4a.

L'organe de maintien 3 alors monté dans la gorge 4a
10 plaque le segment 2 contre la face inférieure de la gorge 4a grâce à sa raideur. De part sa forme, il s'adapte à plusieurs largeurs de gorge et présente donc un caractère auto-tarable.

Les figures 4 et 5 montrent le dispositif
15 d'évacuation des gaz de blow by avec ses caractéristiques particulières. Dans la culasse se trouve une vanne comprenant un ressort 15 et une membrane 16 qui sépare la vanne en deux compartiments. Entre le haut de culasse 14 et la membrane 16 se trouve un premier compartiment 19
20 qui est mis à pression ambiante du fait de l'ouverture 19a faisant communiquer ce compartiment 19 avec l'extérieur. Le second compartiment 20 reçoit les gaz de blow by du carter cylindre et est donc à la pression de celui-ci. Il comprend une conduite d'amenée des gaz du
25 carter cylindre et une conduite d'évacuation qui dirige ces gaz vers le répartiteur pour recyclage représentées en 21 et 12 mais qui peuvent être interchangeées dans des modes de réalisation différents.

La conduite 12 pénètre le second compartiment 20
30 par sa partie basse, s'étend à l'intérieur d'un ressort 15 et est chapeautée d'un couvercle 18. Ce couvercle 18 est disposé partiellement à l'intérieur du ressort 15 et présente une collerette intercalée entre la membrane 16 et le ressort en coiffant ce dernier, ce couvercle 18
35 comprenant en outre des évidements 18 à sa périphérie pour le passage des gaz contenus dans le second compartiment 20.

Du fait que la pression atmosphérique règne dans le premier compartiment 19 et que le second compartiment 20 est connecté au carter cylindre, une différence de pression s'établit toujours entre les deux compartiments.

5 Il convient de réguler la pression dans le carter afin qu'elle n'atteigne ni une valeur trop faible ni une valeur trop forte. Si elle atteint une valeur trop faible du fait du répartiteur auquel est relié le carter, les divers joints de l'ensemble moteur et notamment les
10 segments de piston pourraient être trop fortement sollicités et, de plus, de l'air pourrait être aspiré du répartiteur dans le carter et l'endommager. D'autre part, si la pression dans le carter cylindre atteint une valeur trop élevée du fait d'une mauvaise évacuation des gaz de
15 combustion dans le carter cylindre, le drainage de l'huile vers le carter et l'étanchéité des segments en seront diminués.

Quand la pression dans le carter cylindre est forte, la membrane 16 est soumise à une pression qui la
20 fait monter en s'opposant donc à la force de rappel du ressort 15. Le couvercle 18 est alors en position ouverte, laisse passer les gaz par ses évidements 18a et permet le passage des gaz dans la conduite d'évacuation : la pression dans la culasse et donc dans le carter
25 cylindre 10 baisse jusqu'à atteindre une valeur pour laquelle la force exercée sur la membrane 16 par les gaz de combustion n'excède plus la force de rappel du ressort 15 : le couvercle 18 se ferme alors progressivement avec la diminution de cette pression et par conséquent
30 l'évacuation des gaz de combustion est diminuée. La membrane 16 peut comprendre avantageusement un élément de renforcement 17 dans sa partie médiane.

Inversement quand la pression dans le carter cylindre est faible, la membrane 16 s'abaisse et
35 l'évacuation des gaz de blow by est fermée ou fortement ralentie du fait de la fermeture du couvercle 18.

On peut aussi envisager que le couvercle 18 ne soit pas entièrement fermé et qu'il reste dans une position d'ouverture minimale.

Les éléments constitutifs de la vanne sont choisis
5 en fonction des conditions de fonctionnement.
L'utilisation de matières plastiques peut se révéler adéquate pour des raisons de poids et de fabrication : ainsi la membrane et la conduite d'évacuation sont de préférence à base d'un élastomère tel qu'un caoutchouc
10 silicone, un fluoro-silicone ou modifié acrylique de type ACM, ou élastomère fluoré. La vanne peut être avantageusement placée dans un boîtier thermoplastique tel qu'un polyamide ou une polyoléfine renforcé ou non par des fibres de verre, ce boîtier pouvant être réalisé
15 par moulage, notamment moulage par injection.

L'homme de métier a les compétences suffisantes pour régler les divers paramètres de la vanne, par exemple le diamètre utile de la membrane, le débattement de la membrane directement fonction de sa rigidité, le
20 diamètre des orifices de communication et la dureté du ressort en fonction des paramètres d'un type d'ensemble moteur donné afin d'optimiser la valeur de la pression devant subsister dans le carter cylindre.

Une telle optimisation s'effectue sur banc moteur
25 dans des conditions simulées de fonctionnement comme le montre la figure 6 ce qui permet de choisir un type de vanne avec ses paramètres spécifiques.

Le type de vanne sera donc choisi selon le cahier des charges du motoriste. Il est par exemple avantageux
30 de choisir des débits blow by de gaz de combustion réduits et limités à la valeur obtenue à pleine charge d'une part, et d'autre part d'obtenir pour la dépression dans le carter cylindre une valeur la plus basse possible afin d'obtenir une différence de pression suffisante pour
35 drainer l'huile vers le carter à travers les canaux 10 a et 10b mais qui ne sollicite pas de manière excessive les joints de l'ensemble moteur. Préférentiellement on

prendra une pression dans le carter cylindre minimale admissible de - 50 mbar avec un débit de blow by maximal en condition normale de 25l/mn, en tenant compte que la pression dans le carter devra être toujours comprise
5 entre - 50 mbar et 8 mbar et que cette pression devra être inférieure à 0 pour un régime de 3500 t/mn. Une marge de + 8mbar sera aussi tolérée pour un fonctionnement dégradé.

Des courbes de la figure 6, il sera aisé de
10 constater qu'avec le type de vanne préféré par l'invention, la pression carter, pour une large gamme de pression d'admission allant de -550 à -150 mbar, n'est sensiblement fonction que du débit blow by et ne dépend que faiblement de la pression d'admission. La pression
15 carter sera en effet assez basse pour compenser les oscillations qui restent inférieures à 25 mbar. On obtient ainsi pour un débit donné à une large gamme de pression d'aspiration, de - 800 mbar à -50mbar, une pression carter cylindre qui ne varie pratiquement pas,
20 par exemple de -30mbar à -20mbar pour un débit de 50l/mn, donc formant une ligne sensiblement horizontale appelée flat line, ce qui représente de très bonnes conditions de régulation de la pression dans le carter cylindre.

Il est à noter que si l'utilisation d'une vanne bi-
25 étagée du type décrit ci-dessus est préférée pour la réalisation de l'invention, il est possible d'utiliser une vanne standard mono étage pour des conditions moyennes de fonctionnement : les oscillations de pression carter seront alors plus accentuées.

30 Grâce au dispositif d'évacuation tel que décrit précédemment et notamment à sa vanne de régulation, on peut limiter la pression du carter cylindre à -50mbar afin de préserver l'étanchéité à l'huile du carter d'une part et d'assurer le fonctionnement optimum du dispositif
35 d'étanchéité à segment à battement axial nul d'autre part.

Le dispositif selon l'invention peut trouver une application pour tout moteur à combustion, notamment les moteurs à essence.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité et de régulation de la pression dans un carter cylindre (10) d'un bloc moteur à combustion interne comprenant, en outre, un piston (1) portant au moins un segment (2) monté dans une gorge (4a) à sa périphérie, le dispositif de régulation permettant l'évacuation des gaz de combustion du carter cylindre (10) caractérisé en ce que :

10 - un organe de maintien (3) du segment (2) est prévu pour plaquer le segment (2) contre un des flancs de la gorge (4a) du piston,

-une vanne (13) est disposée dans le dispositif de régulation pour réguler au moins en partie le débit d'évacuation des gaz du carter cylindre (10).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de maintien (3) est disposé entre le segment (2) et le flanc supérieur de la gorge (4a) et comprend une partie circonférentielle (3a) formant ressort et dotée d'une succession de sommets en contact avec soit le segment (2) ou le flanc de la gorge (4a) soit en contact alternativement avec le segment (2) ou le flanc de la gorge (4a).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le segment (2) comporte le long de sa périphérie intérieure un rail (5), et que l'organe de maintien (3) est doté de moyens (3b) pour accrocher ledit organe (3) au rail (5).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif de régulation effectue l'évacuation des gaz de combustion du carter cylindre (10) vers un répartiteur pour recyclage de ces gaz par une conduite d'évacuation (12) et comprend en outre un ou des déshuileurs (11) disposé(s) avant la vanne de régulation (13).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la

vanne de régulation (13) est une vanne bi étage, comprenant un ressort (15) et une membrane (16) qui divise la vanne en deux compartiments distincts (19, 20) soumis l'un à la pression atmosphérique (19) et l'autre
5 (20) à la pression régnant dans le carter cylindre (10).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le compartiment soumis à la pression atmosphérique (19) se trouve au dessus de la membrane (16) entre celle-ci et le haut de la culasse (14) et que
10 ce compartiment (19) présente un évidement (19a) pour la mise en pression ambiante.

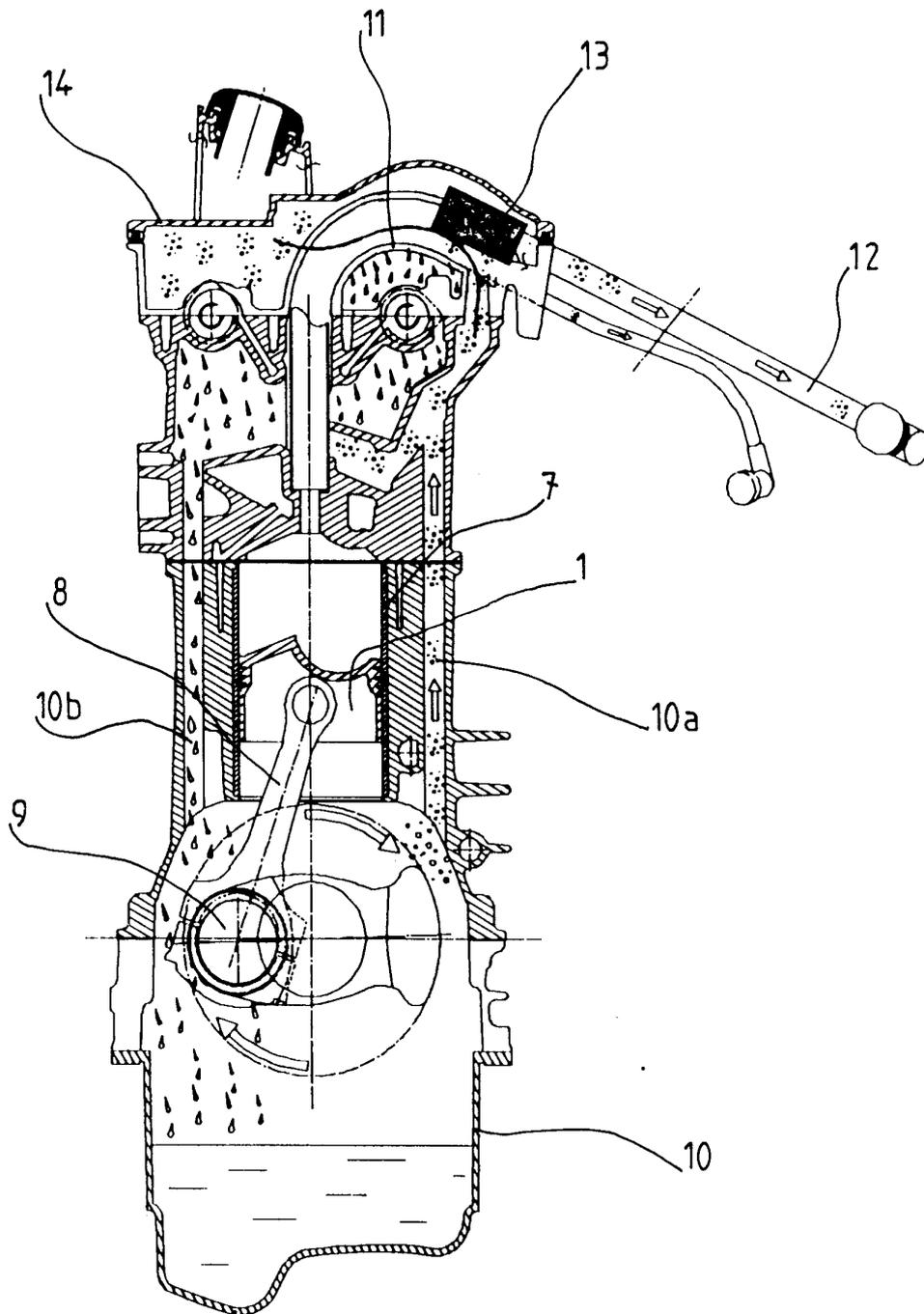
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une optimisation des paramètres de la vanne (13) est
15 effectuée sur banc moteur afin d'obtenir une dépression dans le carter cylindre (10) entre - 50mbar et 8 mbar, la pression du carter cylindre étant inférieure à 0 quand le régime de tours par minute est de 3 500 tours/mn.

8. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'un élément de renforcement (17) est
20 prévu sur la partie médiane de la membrane (16).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments de la vanne (13) à l'exception du ressort (15)
25 sont de préférence à base d'un élastomère tel qu'un caoutchouc silicone, un fluoro-silicone ou modifié acrylique de type ACM, ou élastomère fluoré et que la vanne (13) peut être avantageusement placée dans un boîtier thermoplastique telle qu'un polyamide ou une
30 polyoléfine renforcée ou non par des fibres de verre, ce boîtier pouvant être réalisé par moulage, notamment par moulage par injection.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les gaz
35 de combustion évacués du carter cylindre (10) passent à travers un couvercle (18) disposé partiellement à l'intérieur du ressort (15) et présentant une collerette

intercalée entre la membrane (16) et le ressort (15) en coiffant ce dernier, ce couvercle (18) comprenant des évidements (18a) à sa périphérie pour le passage des gaz.

$\frac{1}{3}$ **FIG. 1**

2/3

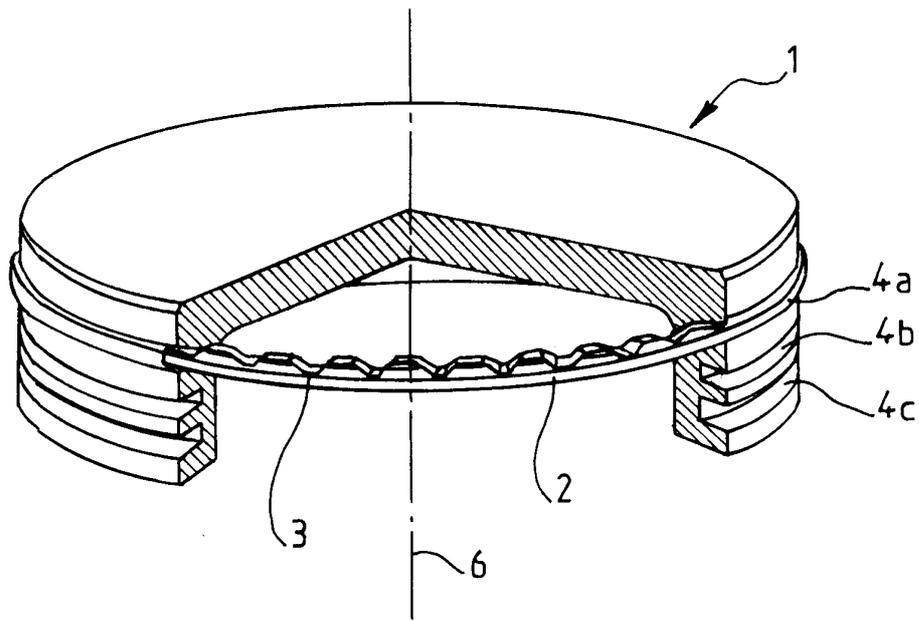


FIG. 2

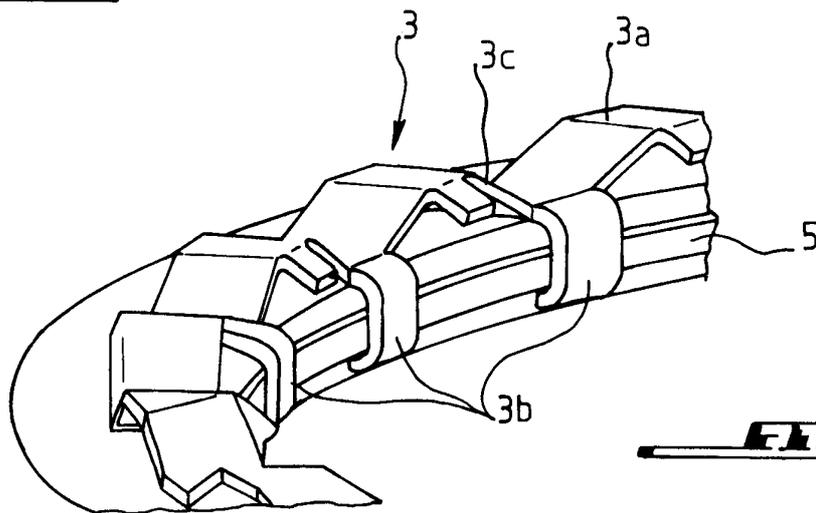


FIG. 3

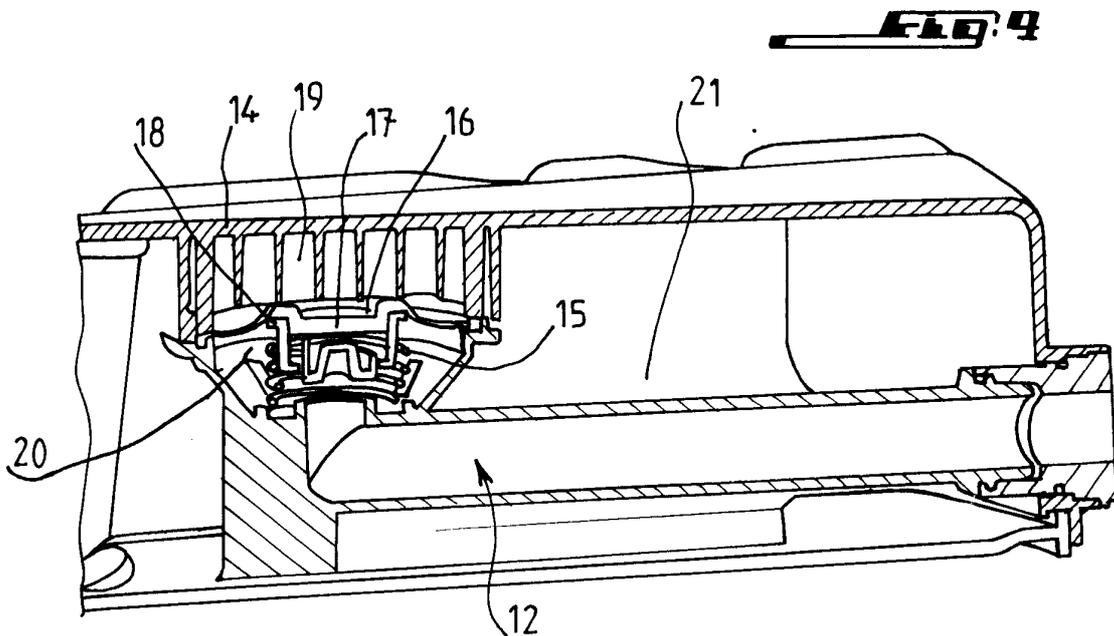


FIG. 4

3/3

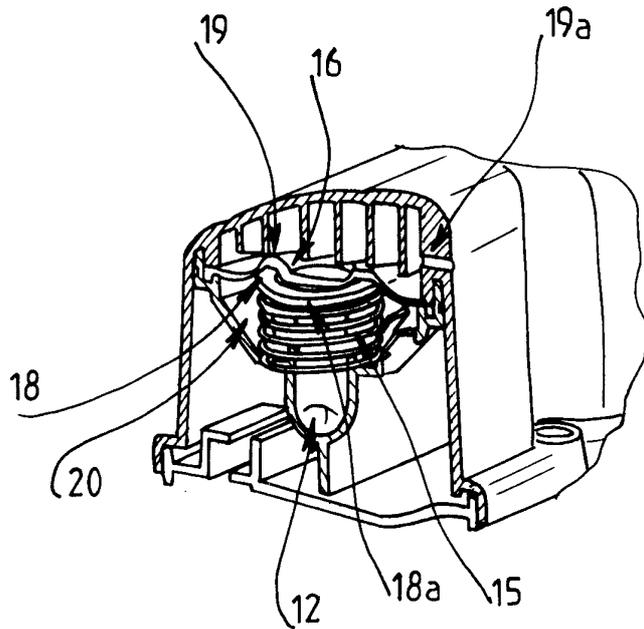
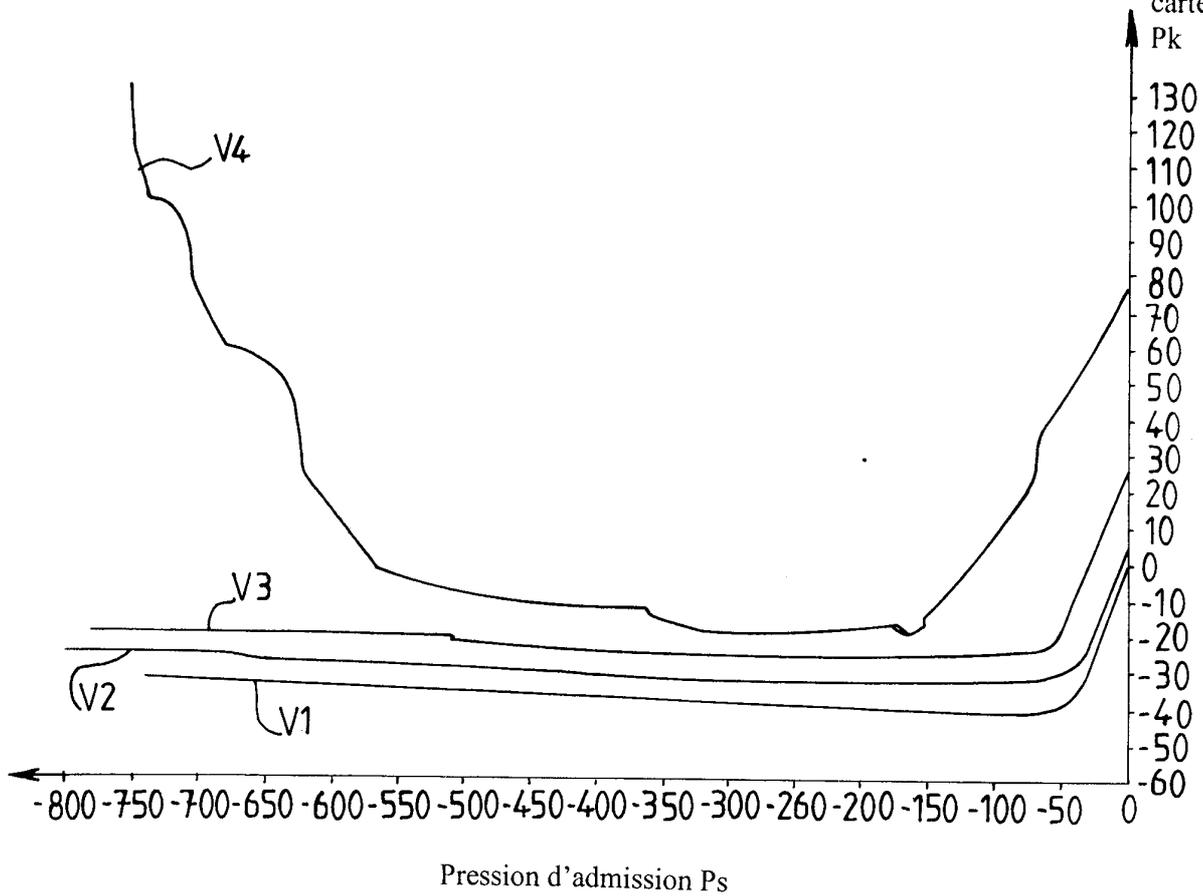


FIG. 6

V1 [NI/min] : 10 V2 [NI/min] : 50 V3 [NI/min] : 100 V4 [NI/min] : 150

pression
dans le
carter





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche
voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement
national

FA 696278
FR 0755982

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	GB 1 416 948 A (DE BIASSE) 10 décembre 1975 (1975-12-10) * le document en entier * -----	1	F02F5/00 F02M25/07 F01M13/04
X	FR 2 887 004 A (PEUGEOT CITROEN) 15 décembre 2006 (2006-12-15) * le document en entier * -----	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16J F01M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		7 février 2008	Narminio, Adriano
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 0755982 FA 696278**

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 07-02-2008

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
GB 1416948	A	10-12-1975	AUCUN	
FR 2887004	A	15-12-2006	W0 2006134309 A2	21-12-2006

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 696278

FR 0755982

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-3

Dispositif d'étanchéité

2. revendications: 4-10

Dispositif de régulation

La première invention a été recherchée.

La présente demande ne satisfait pas aux dispositions de l'article L.612-4 du CPI car elle concerne une pluralité d'inventions qui ne sont pas liées entre elles en formant un seul concept inventif général. La revendication 1 étant banale (voir les documents cités dans le rapport de recherche et l'opinion sur la brevetabilité jointe), les revendications dépendantes 2 et 3, concernant un dispositif d'étanchéité pour piston, d'une part et les revendications 4 à 10, concernant un système de régulation de la pression dans un carter cylindre, d'autre part ne sont pas liées par un concept inventif commun. La présente recherche d'antériorité ne porte que sur le seul le premier sujet (revendications 1 à 3).