

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 910 557**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **06 11129**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 02 F 1/42 (2006.01), F 01 L 3/06, F 02 B 29/00**

⑫

## DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②2 Date de dépôt : 20.12.06.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.06.08 Bulletin 08/26.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés : Certificat d'utilité résultant de la transformation volontaire de la demande de brevet déposée le 20/12/06.

⑦1 Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions simplifiée* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MAMY LAURENCE et ZAWISZA WAL-DEMAR.

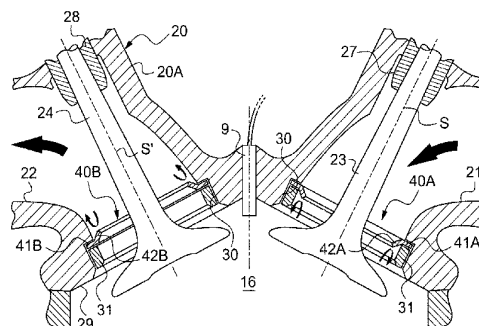
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET CORALIS.

⑤4 CULASSE COMPRENANT DES CONDUITS D'ADMISSION ET D'ÉCHAPPEMENT POURVUS D'ÉLÉMENTS ANTI-REFLUX.

⑤7 L'invention concerne une culasse (20) de moteur à combustion interne, comportant un socle (20A) qui forme au moins une tête de cylindre (29) et qui est percé d'au moins un conduit d'admission (21) débouchant au niveau de ladite tête de cylindre et d'au moins un conduit d'échappement (22) prenant naissance au niveau de ladite tête de cylindre, un siège de soupape (31) inséré dans ledit socle au niveau de chaque jonction des conduits d'admission et d'échappement avec ladite tête de cylindre, et un élément anti-reflux (40A, 40B) inséré dans au moins un desdits conduits d'admission et d'échappement.

Selon l'invention, ledit élément anti-reflux comporte, d'une part, un corps (41A, 41B) qui est coïncé entre ledit socle et ledit siège de soupape et qui délimite une ouverture présentant un bord périphérique, et, d'autre part, une colle-rette (42A, 42B) s'étendant à partir de l'ensemble du bord périphérique de ladite ouverture, en dehors du plan de ladite ouverture.



FR 2 910 557 - A3



## DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le remplissage en gaz d'admission des cylindres de moteurs à combustion interne.

Elle concerne plus particulièrement une culasse de moteur à combustion interne, comportant :

- un socle qui forme au moins une tête de cylindre et qui est percé d'au moins un conduit d'admission débouchant au niveau de ladite tête de cylindre et d'au moins un conduit d'échappement prenant naissance au niveau de ladite tête de cylindre,
- un siège de soupape inséré dans ledit socle au niveau de chaque jonction des conduits d'admission et d'échappement avec ladite tête de cylindre, et
- un élément anti-reflux inséré dans au moins un desdits conduits d'admission et d'échappement.

Elle concerne également un moteur à combustion interne comportant un bloc-cylindres pourvu d'au moins un cylindre, un carter d'huile raccordé sous le bloc-cylindres, une telle culasse et un couvre-culasse.

## ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Classiquement, l'admission en gaz d'admission d'un cylindre d'un moteur à combustion interne se fait via un ou plusieurs conduits d'admission percés dans la culasse du moteur. L'échappement des gaz brûlés se fait quant à lui via un ou plusieurs conduits d'échappement également percés dans la culasse du moteur.

Pour réguler le débit des gaz dans ces conduits, chaque conduit d'admission et d'échappement comporte une soupape qui ouvre et ferme cycliquement le conduit correspondant. En position fermée, chaque soupape repose sur un siège de soupape disposé à la jonction du conduit et du cylindre.

La géométrie intérieure de chaque conduit d'admission ou d'échappement revêt une importance primordiale dans le remplissage en gaz des cylindres.

Cette géométrie influence en effet non seulement le débit de gaz d'admission de manière à améliorer le remplissage en gaz du cylindre correspondant, mais aussi le débit de gaz brûlés de manière qu'après chaque cycle de fonctionnement du moteur, le maximum de gaz brûlés soit évacué de ce cylindre.

Toutefois, quelle que soit la géométrie intérieure de ces conduits, un phénomène de reflux des gaz d'admission et d'échappement perdure. Ce

phénomène est dû, d'une part, aux différences de pressions entre les conduits et l'intérieur des cylindres (en fonction du point de fonctionnement), et, d'autre part, aux mouvements tourbillonnaires créés à proximité des parois intérieures des conduits. Ils engendrent, d'une part, un reflux des gaz brûlés dans le cylindre qui nuit à l'efficacité de la vidange de ce cylindre, et, d'autre part, un reflux des gaz d'admission dans les conduits d'admission qui diminue la quantité de gaz d'admission admise dans le cylindre.

Afin de limiter l'importance de ce phénomène de reflux, on connaît déjà du document US 4 094 277, une culasse dont les soupapes d'admission sont recouvertes d'une valve. Cette valve est prévue pour rester collée à la soupape d'admission lorsque les gaz d'admission sont injectés dans les cylindre et pour se détacher de la soupape et se plaquer contre le siège de soupape correspondant lorsqu'un reflux de gaz apparaît. Le reflux engendre en effet une force de pression qui la plaque contre le siège de soupape de manière qu'elle obstrue ainsi le conduit d'admission correspondant, ce qui améliore le remplissage des cylindres.

L'inconvénient principal d'une telle culasse est que cette valve est soumise à de fortes contraintes mécanique, si bien que, pour être fiable et avoir une durée de vie importante, elle doit être robuste et donc présenter un coût de fabrication important.

En outre, cette valve ne peut être disposée que dans les seuls conduits d'admission ; elle ne permet donc pas d'endiguer le reflux des gaz brûlés dans les cylindres.

#### OBJET DE L'INVENTION

Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose une nouvelle culasse comportant un dispositif anti-reflux d'architecture simple, peu coûteux et adaptable aussi bien aux conduits d'admission qu'aux conduits d'échappement.

A cet effet, on propose selon l'invention une culasse telle que définie en introduction, dans laquelle ledit élément anti-reflux comporte, d'une part, un corps qui est coincé entre ledit socle et ledit siège de soupape et qui délimite une ouverture présentant un bord périphérique, et, d'autre part, une collerette s'étendant à partir de l'ensemble du bord périphérique de ladite ouverture, en dehors du plan de ladite ouverture.

Le reflux intervient en majorité le long des parois intérieures des conduits d'admission et d'échappement. Ainsi, grâce à l'invention, la collerette peut être disposée dans le sens d'écoulement des gaz de manière à former un barrage pour

les gaz d'admission et d'échappement lorsqu'ils refluent et de manière à présenter une forme aérodynamique qui génère des pertes de charge très réduites sur ces gaz lorsqu'ils circulent normalement.

5 L'élément anti-reflux est, de par sa simplicité, adaptable à tout moteur pourvu de sièges de soupape rapportés.

D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de la culasse selon l'invention sont les suivantes :

- un élément anti-reflux étant inséré dans ledit conduit d'admission, ladite collerette s'étend en direction de ladite tête de cylindre ;
- 10 - un élément anti-reflux étant inséré dans ledit conduit d'échappement, ladite collerette s'étend à l'opposé de ladite tête de cylindre ;
- ladite collerette présente une section courbe dont la convexité est tournée vers l'intérieur de ladite ouverture ;
- ladite collerette présente une section droite ;
- 15 - l'angle formé entre ladite section droite et le plan de ladite ouverture est compris entre 10 et 80 degrés ;
- ladite section droite présente une longueur qui varie le long de la périphérie de ladite ouverture ;
- ladite collerette présente une symétrie de révolution ;
- 20 - ladite collerette présente un bord libre de forme circulaire de diamètre compris entre 0,8 et 0,9 fois le diamètre de ladite ouverture ;
- le diamètre de ladite ouverture est égal au diamètre intérieur dudit siège de soupape ;
- le socle est percé de deux conduits d'admission ou d'échappement qui
- 25 présentent des géométries différentes et auxquels sont associés deux éléments anti-reflux dont les collerettes présentent des géométries différentes ;
- le corps et la collerette de chaque élément anti-reflux sont réalisés d'une seule pièce par emboutissage d'une plaque métallique ; et
- le corps et la collerette de chaque élément anti-reflux sont réalisés
- 30 d'une seule pièce par moulage d'une matière plastique.

L'invention concerne également un moteur à combustion interne tel que défini en introduction, comportant une telle culasse qui est raccordée au-dessus du bloc-cylindres et qui est couverte par le couvre-culasse.

#### DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

35 La description qui va suivre, en regard des dessins annexés, donnés à

titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- 5 - la figure 1 est une vue d'ensemble en coupe longitudinale d'un moteur à combustion interne selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de détail de la zone II de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue de dessus d'un élément anti-reflux selon l'invention.

10 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une section d'un bloc moteur d'un moteur à combustion interne 10, ici à allumage commandé. Ce bloc moteur comporte un bloc-cylindres 14 pourvu de cylindres 14A en lignes d'axes V verticaux, par exemple au nombre de quatre, dont un seul d'entre eux est ici représenté.

15 Ce bloc-cylindres 14 est raccordé, sur sa partie inférieure, à un carter d'huile 15 renfermant de l'huile destinée à lubrifier les différents organes du moteur, et, sur sa partie supérieure, à une culasse 20 elle-même recouverte d'un couvre-culasse 11.

20 Classiquement, le cylindre 14A loge un piston 17 qui est adapté à coulisser le long de sa paroi interne selon un mouvement rectiligne alternatif d'axe confondu avec l'axe V du cylindre 14A.

25 Le piston 17 présente une jupe périphérique qui est percée transversalement de deux ouvertures d'accueil d'un axe lié à une extrémité d'une bielle 18. L'autre extrémité de cette bielle 18 est liée, par l'intermédiaire d'une liaison excentrique, à un vilebrequin 19. Ainsi, le mouvement rectiligne alternatif du piston 17 permet d'entraîner en rotation le vilebrequin 19 du moteur à combustion interne 10.

30 La culasse 20 du moteur à combustion interne 10 présente un socle 20A globalement parallélépipédique. Plus précisément, le socle 20A de la culasse 20 comporte une face inférieure tournée vers le bloc-cylindres 14, présentant quatre renflements intérieurs qui forment quatre têtes de cylindre 29 destinées à fermer les extrémités supérieures des quatre cylindres 14A du bloc-cylindres 14. Ces têtes de cylindre 29 présentent ici chacune une forme de cône dont le sommet pointe en direction du couvre-culasse 11.

35 Les cylindres 14A délimitent ainsi, avec les têtes de cylindre 29 et les pistons 17 qui leur sont associés, une chambre de combustion 16.

Une bougie d'allumage 9 est agencée au sommet de chaque tête de cylindre 29 et débouche à l'intérieur du cylindre 14A associé.

Pour l'admission en gaz d'admission et en carburant de chaque cylindre 14A, la culasse 20 est percée de deux conduits d'admission 21 par cylindre qui prennent naissance dans un répartiteur d'air 12 et qui débouchent au niveau de la tête de cylindre 29 du cylindre 14A correspondant. Le carburant est ici classiquement injecté dans les gaz d'admission au moyen d'injecteurs ad hoc (non représentés) qui débouchent dans ces conduits d'admission 21.

Pour l'échappement de gaz brûlés en dehors de chaque cylindre 14A, la culasse 20 est en outre percée de deux conduits d'échappement 22 par cylindre qui prennent naissance sur la tête de cylindre 29 du cylindre 14A correspondant et qui débouchent dans un collecteur d'échappement 13.

Les débouchés des conduits d'admission 21 et d'échappement 22 sont régulièrement répartis sur la surface conique de chaque tête de cylindre 29.

Ces conduits d'admission 21 et d'échappement 22 sont adaptés à être obturés respectivement par des soupapes d'admission 23 et des soupapes d'échappement 24 qui régulent le débit d'arrivée de gaz d'admission ou de sortie de gaz brûlés dans chaque cylindre 14A du bloc-cylindres 14 du moteur à combustion interne 10.

Ces soupapes d'admission 23 et d'échappement 24 sont adaptées à coulisser dans des paliers lisses 27, 28 de la culasse 20 selon des axes S, S' distincts et sont commandées en position par des arbres à cames 25, 26 qui sont disposés dans la culasse 20 et qui sont liés en rotation au vilebrequin 19.

Comme l'illustre plus particulièrement la vue de détail de la figure 2, le débouché de chaque conduit d'admission 21 et d'échappement 22 dans la chambre de combustion 16 comporte une section 30 de plus grand diamètre que celui du conduit correspondant. Cette section 30 loge un siège de soupape 31.

Ce siège de soupape 31 présente une forme d'anneau dont la face latérale externe est ajustée en force dans ladite section 30 du conduit d'admission 21 pour l'y maintenir. L'arête basse de la face latérale interne de ce siège de soupape 31 est chanfreinée de manière à accueillir une partie évasée de la soupape d'admission 23 ou d'échappement 24 correspondante lorsque cette dernière obture le conduit associé. Pour ouvrir un passage pour les gaz d'admission ou d'échappement, la partie évasée de la soupape est adaptée à s'écarter de son siège de soupape 31.

Le diamètre intérieur du siège de soupape 31 est sensiblement égal au diamètre intérieur du conduit d'admission 21 ou d'échappement 22 de manière que le siège de soupape 31 ne réduit absolument pas la section du conduit correspondant.

Comme le montrent les figures 2 et 3, la culasse 20 accueille en outre, dans chacun de ses conduits d'admission 21 et d'échappement 22, un élément anti-reflux 40A, 40B.

5 Selon le premier mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 2 et 3, les éléments anti-reflux de la culasse 20 sont tous identiques et présentent des axes de symétrie de révolution S, S' confondus avec les axes des soupapes qui leurs sont associées.

10 Chaque élément anti-reflux 40A, 40B comporte un corps 41A, 41B en forme de disque de diamètre extérieur sensiblement égal ou légèrement inférieur au diamètre extérieur des sièges de soupape 31. Le corps 41A, 41B de chaque élément anti-reflux 40A, 40B comporte une ouverture 43A, 43B centrale circulaire dont le diamètre est sensiblement égal au diamètre intérieur des sièges de soupape 31.

15 Le corps 41A, 41B de chaque élément anti-reflux 40A, 40B est disposé dans la section 30 élargie d'un conduit d'admission 21, en sandwich entre le socle 20A de la culasse 20 et le siège de soupape 31 correspondant.

20 Chaque élément anti-reflux 40A, 40B comporte en outre une collerette 42A, 42B qui s'étend à partir de l'ensemble du bord périphérique de l'ouverture 43A, 43B de son corps 41A, 41B, en dehors du plan de cette ouverture 43A, 43B.

Plus précisément, ladite collerette 42A, 42B présente ici une section droite d'épaisseur égale à l'épaisseur de son corps 41A, 41B et de longueur constante. Cette section droite s'étend obliquement à partir du bord périphérique de cette ouverture 43A, 43B, en direction de son axe S, S'.

25 L'angle formé entre la section droite de la collerette 42A, 42B de chaque élément anti-reflux 40A, 40B et le plan de l'ouverture 43A, 43B de son corps 41A, 41B est compris entre 10 et 80 degrés. Il est ici choisi égal à 45 degrés.

30 La collerette 42A, 42B de chaque élément anti-reflux 40A, 40B présente un bord libre de forme circulaire de diamètre compris entre 0,8 et 0,9 fois le diamètre de l'ouverture 43A, 43B de son corps 41A, 41B. Son diamètre est ici choisi égal à 0,85 fois le diamètre de cette ouverture. Cette valeur permet aux collerettes 42A, 42B de ne pas obstruer trop sensiblement les débouchés des conduits d'admission 21 et d'échappement 22 sur les têtes de cylindres 29

correspondantes.

En variante, les collerettes des éléments anti-reflux peuvent présenter des sections courbes dont les convexités sont tournées vers l'intérieur des ouvertures de leurs corps, de manière aérodynamique.

5           Avantageusement, les éléments anti-reflux 40A insérés dans les conduits d'admission 21 sont disposés de manière que leurs collerettes 42A s'étendent en direction des têtes de cylindre 29 correspondantes, c'est-à-dire en direction de la chambre de combustion 16.

10           Ainsi, ces collerettes 42A présentent des formes aérodynamiques qui ne perturbent que peu les flux de gaz d'admission entrant dans les cylindres 14A par les conduits d'admission 21. En revanche, leurs formes génèrent des obstacles au reflux des gaz d'admission qui voudraient revenir dans les conduits d'admission 21, particulièrement lors de la fin du remplissage des cylindres.

15           Avantageusement encore, les éléments anti-reflux 40B insérés dans les conduits d'échappement 22 sont disposés de manière que leurs collerettes 42B s'étendent à l'opposé des têtes de cylindre 29 correspondantes, c'est-à-dire en direction des sorties de ces conduits d'échappement 22.

20           Ainsi, ces collerettes 42B présentent des formes aérodynamiques qui ne perturbent que peu les flux de gaz brûlés sortant des cylindres 14A par les conduits d'échappement 22. En revanche, leurs formes génèrent des obstacles au reflux des gaz brûlés qui voudraient revenir dans la chambre de combustion 16.

25           Préférentiellement, les corps 41A, 41B et collerettes 42A, 42B des éléments anti-reflux 40A, 40B sont réalisés d'une seule pièce par emboutissage d'une plaque métallique. En variante, ils peuvent être réalisés d'une seule pièce par moulage, par exemple d'une matière plastique résistante à la chaleur.

Préférentiellement, les éléments anti-reflux 40A, 40B disposés dans les différents conduits d'admission 21 de la culasse 20 sont tous identiques.

30           En variante, les géométries des collerettes des éléments anti-reflux peuvent varier d'un élément anti-reflux à l'autre de manière par exemple que, malgré les différences de géométrie des différents conduits d'admission, le remplissage et les performances de chaque cylindre du moteur soient identiques.

35           A cet effet, les conduits d'admission qui induisent peu de pertes de charge sur le flux de gaz d'admission sont munis d'éléments anti-reflux comportant des collerettes dont les sections droites présentent des longueurs faibles. Au contraire, les conduits d'admission qui induisent de fortes pertes de charge sur le flux de gaz d'admission sont munis d'éléments anti-reflux comportant des

collerettes dont les sections droites présentent des longueurs importantes qui limitent efficacement le phénomène de reflux de gaz d'admission dans les conduits d'admission correspondants.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention non représenté,  
5 les éléments anti-reflux peuvent être dépourvus d'axe de symétrie de révolution.

A cet effet, leurs collerettes peuvent présenter une section droite de longueur variable le long de l'ouverture de leur corps.

Leurs collerettes peuvent également présenter une inclinaison variable le long de l'ouverture de leur corps.

10 Cette inclinaison variable présente un avantage particulier pour les éléments anti-reflux qui sont disposés dans les conduits d'admission de la culasse. En effet, les conduits d'admission étant courbés, si la collerette présente une inclinaison (par rapport au plan de son ouverture) moins importante du côté intérieur de la courbure du conduit d'admission que du côté extérieur, cette  
15 variation d'inclinaison peut générer des mouvements tourbillonnaires du flux de gaz d'admission dans les cylindres. Ces mouvements tourbillonnaires, dit de tumble, améliorent la dilution du carburant dans les gaz d'admission, ce qui augmente le rendement du moteur.

20 La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

## REVENDEICATIONS

1. Culasse (20) de moteur à combustion interne (10), comportant :
  - un socle (20A) qui forme au moins une tête de cylindre (29) et qui est percé d'au moins un conduit d'admission (21) débouchant au niveau de ladite tête de cylindre (29) et d'au moins un conduit d'échappement (22) prenant naissance au niveau de ladite tête de cylindre (29),
  - un siège de soupape (31) inséré dans ledit socle (20A) au niveau de chaque jonction des conduits d'admission (21) et d'échappement (22) avec ladite tête de cylindre (29), et
  - un élément anti-reflux (40A, 40B) inséré dans au moins un desdits conduits d'admission (21) et d'échappement (22), caractérisée en ce que ledit élément anti-reflux (40A, 40B) comporte, d'une part, un corps (41A, 41B) qui est coincé entre ledit socle (20A) et ledit siège de soupape (31) et qui délimite une ouverture (43A, 43B) présentant un bord périphérique, et, d'autre part, une collerette (42A, 42B) s'étendant à partir de l'ensemble du bord périphérique de ladite ouverture (43A, 43B), en dehors du plan de ladite ouverture (43A, 43B), et présentant un bord libre circulaire.
2. Culasse (20) selon la revendication précédente, dans laquelle, un élément anti-reflux (40A) étant inséré dans ledit conduit d'admission (21), ladite collerette (42A) s'étend en direction de ladite tête de cylindre (29).
3. Culasse (20) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle, un élément anti-reflux (40B) étant inséré dans ledit conduit d'échappement (22), ladite collerette (42B) s'étend à l'opposé de ladite tête de cylindre (29).
4. Culasse (20) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ladite collerette (42A, 42B) présente une section courbe dont la convexité est tournée vers l'intérieur de ladite ouverture (43A, 43B).
5. Culasse (20) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle ladite collerette (42A, 42B) présente une section droite.
6. Culasse (20) selon la revendication précédente, dans laquelle l'angle formé entre ladite section droite et le plan de ladite ouverture (43A, 43B) est compris entre 10 et 80 degrés.
7. Culasse (20) selon l'une des deux revendications précédentes, dans laquelle ladite section droite présente une longueur qui varie le long de la

périphérie de ladite ouverture (43A, 43B).

8. Culasse (20) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle ladite collerette (42A, 42B) présente une symétrie de révolution.

5 9. Culasse (20) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ladite collerette (42A, 42B) présente un bord libre de forme circulaire de diamètre compris entre 0,8 et 0,9 fois le diamètre de ladite ouverture (43A, 43B).

10. Culasse (20) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le diamètre de ladite ouverture (43A, 43B) est égal au diamètre intérieur dudit siège de soupape (31).

10 11. Culasse (20) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le socle (20A) est percé de deux conduits d'admission (21) ou d'échappement (22) qui présentent des géométries différentes et auxquels sont associés deux éléments anti-reflux (40A, 40B) dont les collerettes (42A, 42B) présentent des géométries différentes.

15 12. Culasse (20) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le corps (41A, 41B) et la collerette (42A, 42B) de chaque élément anti-reflux (40A, 40B) sont réalisés d'une seule pièce par emboutissage d'une plaque métallique.

20 13. Culasse (20) selon l'une des revendications 1 à 11, dans laquelle le corps (41A, 41B) et la collerette (42A, 42B) de chaque élément anti-reflux (40A, 40B) sont réalisés d'une seule pièce par moulage d'une matière plastique.

25 14. Moteur à combustion interne (10) comportant un bloc-cylindres (14) pourvu d'au moins un cylindre (14A), un carter d'huile (15) raccordé sous le bloc-cylindres (14) et un couvre-culasse (11), caractérisé en ce qu'il comporte une culasse (20) selon l'une des revendications précédentes qui est raccordée au-dessus du bloc-cylindres (14) et qui est couverte par le couvre-culasse (11).

1/2

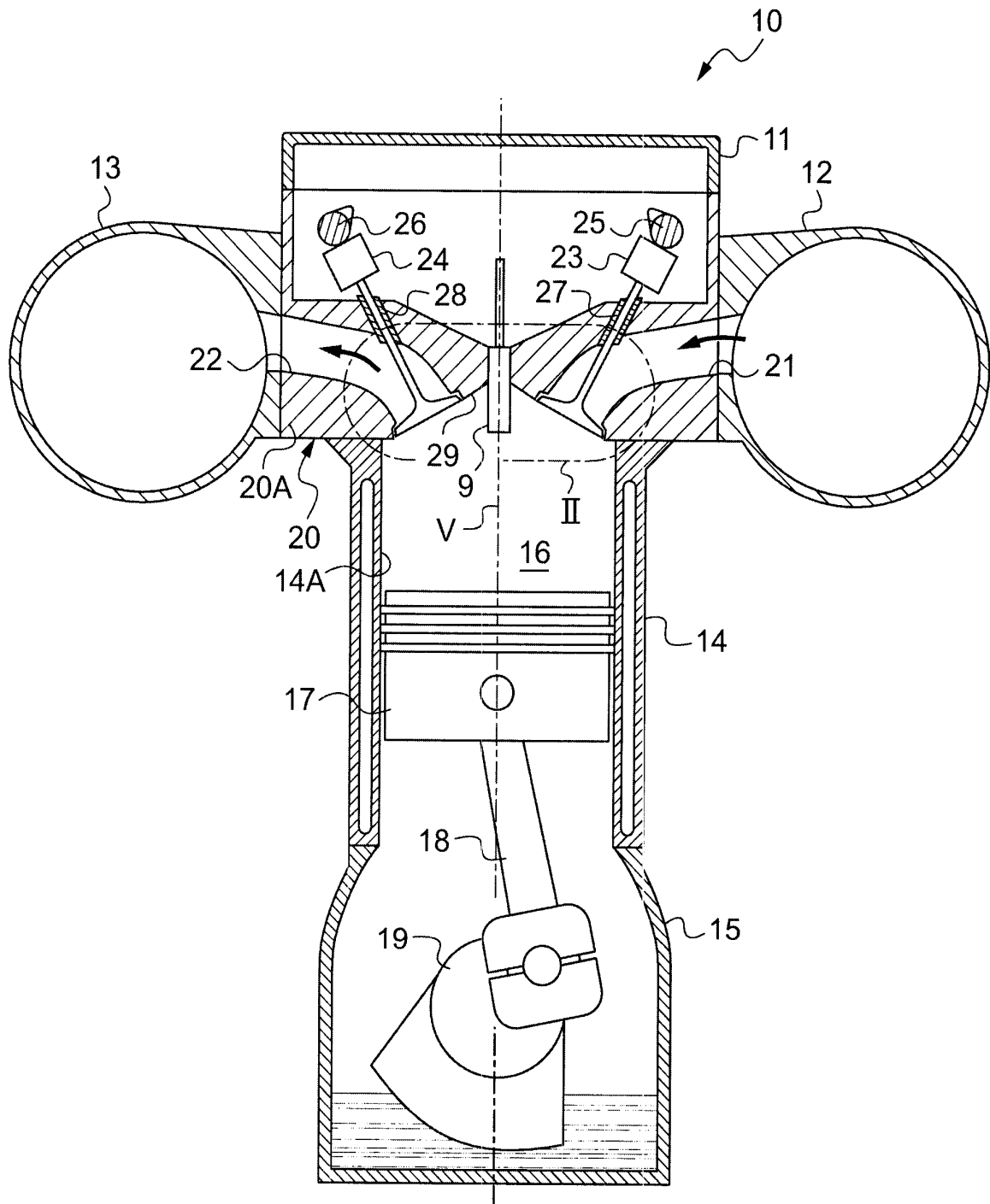


Fig. 1

2/2

Fig.2

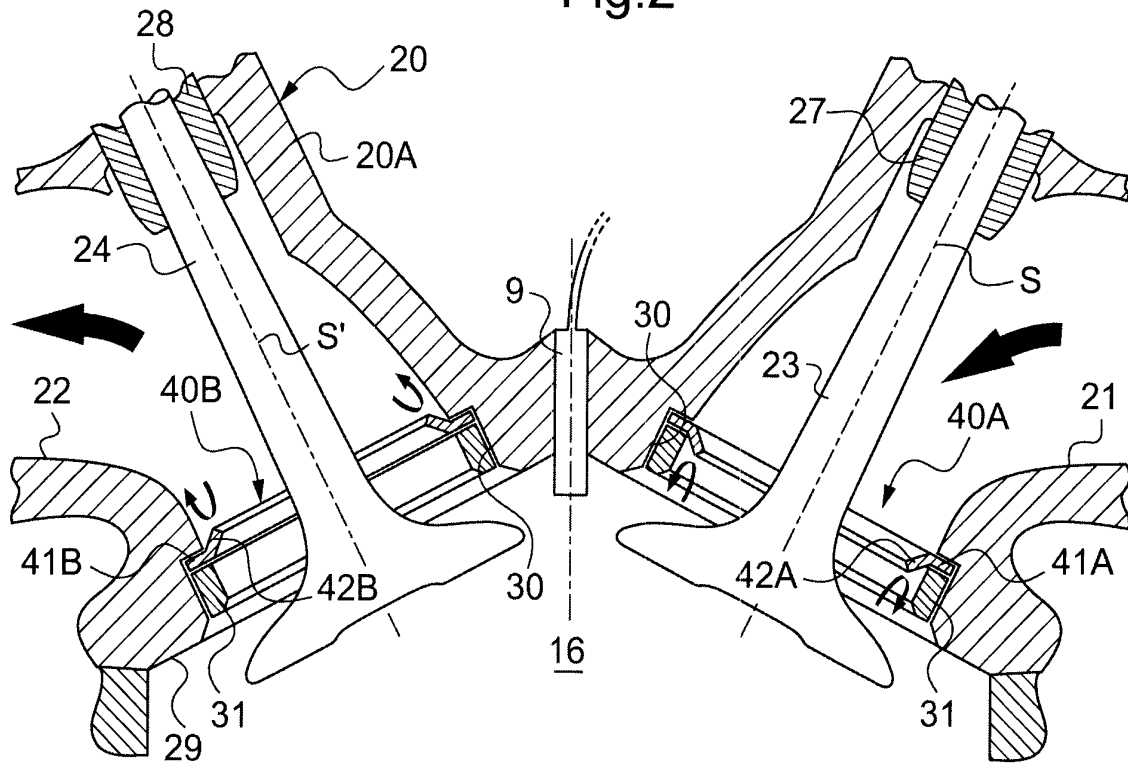


Fig.3

