

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 avril 2020 (16.04.2020)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/074216 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02F 7/00 (2006.01) *F01L 1/053* (2006.01)
F01L 1/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/074727

(22) Date de dépôt international :
16 septembre 2019 (16.09.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1859341 09 octobre 2018 (09.10.2018) FR

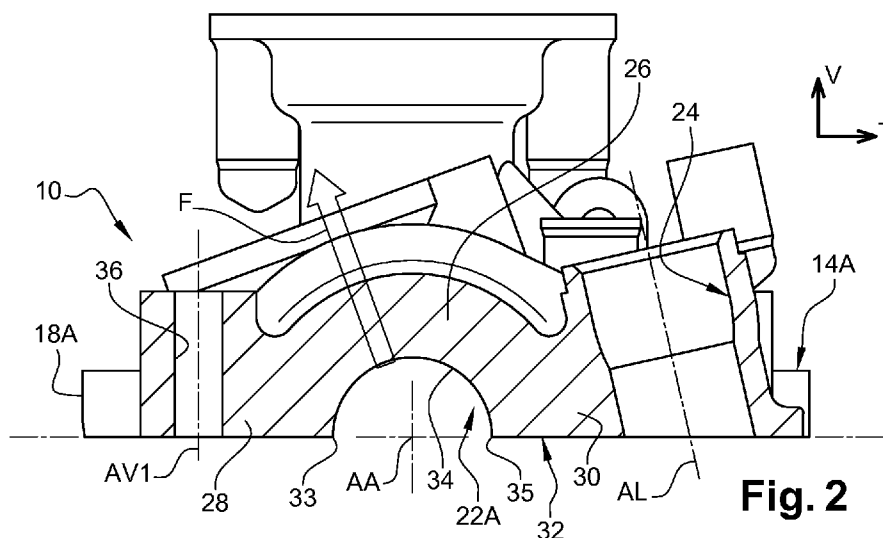
(71) Déposant : **RENAULT S.A.S** [FR/FR] ; 13-15 quai Le Gal-
lo, 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT (FR).

(72) Inventeurs : **REDLINGER, Thomas** ; 17 bis rue des Peupliers, 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT (FR). **VAN-BATTEN, Philippe** ; 1 rue René Roessel, 92340 BOURG-LA-REINE (FR). **POLGE, Henri** ; 16 avenue Curie, 92370 CHAVILLE (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ENGINE CYLINDER HEAD COVER WITH SEMI-INTEGRATED AND COMPACT BEARINGS

(54) Titre : COUVRE-CULASSE DE MOTEUR A PALIERS SEMI INTEGRES ET COMPACTS



(57) Abstract: The invention proposes a cylinder head cover (10) wherein a row of bearings (22A) is formed in one piece with the body of the cylinder head cover (10); each half-bearing (22A) comprises two transversely opposite support feet (28, 30) which are connected to each other by a material bridge (26) in which a concave bearing surface (34) is formed; wherein each half-bearing (22A) is adjacent to a cylindrical housing (24); and which comprises a plurality of screws which are for attaching the cylinder head cover (10) and which are distributed in a first row and a second row of screws which are aligned longitudinally (L1, L2) and which are arranged on either side of the camshaft housing, characterised in that at least the support foot (30), which is adjacent to the associated cylindrical housing (24), of at least one half-bearing (22A) does not have an associated screw for attachment to a complementary lower bearing half.

(57) Abrégé : L'invention propose un couvre-culasse (10) dans lequel une série de paliers (22A) est formée en une seule pièce avec le corps du couvre-culasse (10); chaque demi-palier (22A) comporte deux pieds d'appui (28, 30) opposés transversalement et reliés entre eux par un pont de matière (26) dans lequel est formée une surface concave de palier (34); dans lequel chaque demi-palier (22A) est adjacent à un logement (24) cylindrique; et qui comporte une pluralité de vis de fixation du couvre-culasse (10) qui sont réparties en une première série et une seconde série de vis alignées longitudinalement (L1, L2) qui sont agencées de part et d'autre du logement

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

de l'arbre à cames, caractérisé en ce que au moins le pied d'appui (30), adjacent au logement (24) cylindrique associé, d'au moins un demi-palier (22A) est dépourvu d'une vis associée pour sa fixation sur une moitié inférieure de palier complémentaire.

COUVRE-CULASSE DE MOTEUR A PALIERS SEMI INTEGRES ET COMPACTS

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 L'invention concerne un couvre-culasse de moteur à combustion interne de véhicule automobile à paliers d'arbre à cames intégrés au couvre-culasse et à la culasse.

ARRIERE PLAN TECHNIQUE DE L'INVENTION

10

L'invention concerne plus particulièrement un couvre-culasse pour un moteur à combustion interne comportant au moins un arbre à cames monté tournant dans une série de paliers qui sont agencés longitudinalement le long de l'axe de rotation de l'arbre à cames et dont chacun comporte une moitié supérieure de palier aussi appelée demi-palier, couvre-culasse dans lequel la série de demi-paliers est formée en une seule pièce avec le corps du couvre-culasse.

20 Le couvre-culasse se monte sur la culasse qui est délimitée par une face supérieure horizontale dans laquelle sont formés des moitiés inférieures des paliers dont chacune est associée à une moitié supérieure associée au couvre-culasse.

25 Le couvre-culasse est fixé sur la culasse par des séries de vis ou de goujons de fixation dont les axes sont orthogonaux au plan de la face supérieure de la culasse.

On connaît notamment des conceptions dans lesquelles le couvre-culasse comporte une pluralité de vis de fixation du couvre-culasse qui sont réparties en une première série et une seconde série de vis alignées sensiblement longitudinalement qui sont agencées de part et d'autre du logement de l'arbre à cames,

30 Par ailleurs, chaque chapeau de palier comporte deux pieds inférieurs d'appui opposés qui sont alignés transversalement, dans un plan orthogonal à l'axe de rotation de

l'arbre à cames, et qui sont reliés entre eux par un pont de matière en arc dans lequel est formée une surface concave de palier ouverte dans une face inférieure du couvre-culasse.

Un exemple d'une telle conception générale est par exemple illustré dans le document US-A1-2012/0199096.

De manière connue, et tel que cela est par exemple illustré dans ce document, chaque chapeau de palier est monté serré sur la culasse au moyen d'une paire de vis de fixation dont chacune s'étend verticalement à travers un trou correspondant d'un pied d'appui du chapeau de palier.

Ainsi, à chacune de ses extrémités transversales opposées, le chapeau de palier est monté serré verticalement avec la face inférieure du pied d'appui en appui sur une portion de surface en vis-à-vis de la face supérieure de la culasse.

De la même manière, on connaît des conceptions dans lesquelles, chaque palier est adjacent à un logement cylindrique d'orientation générale verticale et qui s'étend au moins en partie dans un plan transversal passant par les deux pieds d'appui du palier.

Un tel logement peut recevoir un tronçon d'un injecteur de carburant (comme illustré dans le document mentionné ci-dessus), ou un corps de bobine d'une bougie d'allumage.

Toutefois, pour améliorer la compacité du moteur, le logement de la bobine peut être situé sur le même axe des vis de fixation rendant impossible une architecture de fixation telle que citée dans le document précédent.

Dans un souhait permanent de recherche de compacité du moteur, et notamment de sa partie haute, il est donc nécessaire de pouvoir notamment faire varier la position et/ou l'inclinaison de l'axe de ce logement sans provoquer d'interférence(s) avec d'autres parties ou composants, et par exemple avec cet autre logement voisin adjacent de bougie ou d'injecteur respectivement.

L'invention vis à proposer une nouvelle conception d'un couvre-culasse permettant de satisfaire à ces exigences de conception.

5

BREF RESUME DE L'INVENTION

L'invention propose un couvre-culasse du type mentionné précédemment, caractérisé en ce que le pied d'appui, adjacent au logement associé, d'au moins un demi-palier est dépourvu d'une
10 vis associée pour sa fixation sur une moitié inférieure de palier complémentaire.

Selon une autre caractéristique, au moins un demi-palier est dépourvu de vis associées pour sa fixation sur une moitié inférieure de palier complémentaire.

15 Ainsi, la suppression d'au moins un trou de passage ou bien des deux trous de passage pour les vis de fixation permet de disposer de place et de matière pour modifier le positionnement et/ou l'orientation dudit logement.

Selon une autre caractéristique du couvre-culasse, il
20 comporte, sur sa face supérieure, au moins une nervure de rigidification du couvre-culasse qui s'étend globalement transversalement et qui est adjacente au demi-palier dépourvu d'au moins une vis associée pour sa fixation.

Ainsi, au droit de chaque pied d'appui dépourvu d'une vis
25 de fixation associée et au niveau du raccordement des deux moitiés inférieure et supérieure du palier concave, le serrage est assuré par des vis de fixation du couvre-culasse en combinaison avec la rigidification locale du couvre-culasse résultant de la présence d'une ou plusieurs nervures.

30 Selon d'autres caractéristiques du couvre-culasse :

- il comporte, sur une face supérieure, au moins une nervure de rigidification du couvre-culasse, d'un premier type, qui s'étend globalement transversalement entre les axes de deux vis

de fixation du couvre-culasse appartenant chacune à une des deux séries de vis et qui sont adjacentes audit au moins un demi-palier ;

5 - cette nervure de rigidification s'étend globalement transversalement entre l'axe d'une vis de fixation appartenant à la première série de vis et l'axe d'une vis de fixation appartenant à la deuxième série de vis et qui est adjacente à un logement cylindrique ;

10 - l'axe de ladite vis de fixation appartenant à la première série de vis est situé dans le plan transversal passant par les deux pieds opposés dudit au moins un demi-palier ;

15 - ladite nervure de rigidification comporte un premier tronçon qui s'étend dans un plan vertical parallèle audit plan transversal passant par les deux pieds opposés dudit au moins un demi-palier, et un deuxième tronçon qui s'étend dans un plan vertical formant un angle par rapport audit plan transversal passant par les deux pieds opposés dudit au moins un demi-palier ;

20 - le premier et le deuxième tronçon se rejoignent sensiblement au droit de l'axe de rotation de l'arbre à cames ;

25 - le couvre-culasse comporte, sur une face supérieure, au moins une nervure de rigidification du couvre-culasse, d'un deuxième type, qui s'étend globalement transversalement entre un axe d'une vis de fixation du couvre-culasse appartenant à la première série de vis et un logement cylindrique transversalement opposé ;

- cette nervure de rigidification s'étend dans le plan transversal passant par les deux pieds opposés dudit au moins un demi-palier;

30 - ledit au moins un demi-palier est associé à au moins une nervure de rigidification, du premier type et à au moins une autre nervure de rigidification du deuxième type.

- au moins plusieurs demi-paliers adjacents sont chacun dépourvu d'au moins une vis associée pour sa fixation sur une moitié inférieure de palier complémentaire ; et
- chacun desdits plusieurs demi-paliers adjacents dépourvu
5 d'au moins une vis associée pour sa fixation est associé à au moins une nervure de rigidification adjacente.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

10

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est une vue de dessus d'un exemple de réalisation d'un couvre-culasse selon l'invention pour un moteur à quatre cylindres à deux arbres à cames en tête ;
- la figure 2 est une vue de détail en coupe selon le plan 2-2 de la figure 1 ;
- 20 - la figure 3 est une vue de détail en perspective de dessus de la zone dans laquelle est agencé le demi-palier illustré à la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue de détail à plus grande échelle de la zone représentée en perspective à la figure 3 ;
- 25 - la figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 4, mais qui illustre un exemple de conception selon l'invention faisant appel à des paires de vis de serrage des chapeaux de paliers ;
- et la figure 6 est une vue de dessous du couvre-culasse
30 représenté à la figure 1.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues seront désignés par des mêmes références.

Dans la suite de la description, on adoptera de manière non limitative et sans référence à la gravité terrestre, des orientations longitudinale, verticale et transversale indiquées par le trièdre "L,V,T" des figures. On définit aussi un plan horizontal qui s'étend longitudinalement et transversalement.

Le plan horizontal est parallèle au plan de joint entre la face inférieure du couvre-culasse et la face supérieure de la culasse.

L'axe longitudinal est horizontal et parallèle aux axes parallèles des deux arbres à cames guidés en rotation par les demi-paliers du couvre-culasse.

On a représenté à la figure 1 un couvre-culasse 10 selon l'invention qui se présente sous la forme d'une plaque de contour rectangulaire.

Le couvre-culasse 10 est conçu pour être fixé sur la face supérieure de la culasse (non représenté aux figures) pour former ici une culasse avec son couvre-culasse d'un moteur à combustion à quatre cylindres alignés longitudinalement à deux arbres à cames en tête, chaque cylindre étant alimenté en carburant par un injecteur à injection directe et muni d'une bougie d'allumage, ces deux composants portés par la culasse n'étant pas représentés sur les figures.

A titre non limitatif, selon le mode réalisation représenté en figure 1, la partie centrale 12 du couvre-culasse 10 est évidée pour délimiter deux parties principales parallèles 14A et 14B d'extension longitudinale qui, à leurs extrémités avant, sont reliées par une partie transversale 16 qui est prévue pour être agencée du côté de la chaîne ou de la courroie de distribution qui

entraîne en rotation les deux arbres à cames, non représentés, dont chacun est couvert et guidé en rotation par une partie principale associée du couvre-culasse.

Selon un autre mode de réalisation, la partie centrale peut
5 aussi être pleine pour assurer la raideur de la pièce en reliant les deux parties principales parallèles.

De manière connue, le couvre-culasse 10 est réalisé en une seule pièce par moulage, par exemple en alliage léger.

Chaque partie principale 14A, 14B se présente sous la
10 forme d'un corps globalement semi-tubulaire dont la face supérieure semi-cylindrique convexe 15A, 15B est orientée verticalement vers le haut.

La face inférieure semi-cylindrique concave de chaque partie principale délimite un logement qui reçoit en partie un arbre
15 à cames associé.

Ainsi, la première partie principale 14A est conçue pour loger un premier arbre à cames qui est monté tournant ou tourillonnant dans la culasse autour d'un premier axe longitudinal de rotation AA, tandis que la deuxième partie principale 14B est
20 conçue pour loger un deuxième arbre à cames qui est monté tournant ou tourillonnant dans la culasse autour d'un deuxième axe longitudinal de rotation AB.

La première partie principale 14A est délimitée latéralement par deux bords longitudinaux transversalement
25 opposés 18A et 20A, tandis que la deuxième partie principale 14B est délimitée latéralement par deux bords longitudinaux transversalement opposés 18B et 20B

De manière connue, chaque arbre à cames est ici guidé en rotation dans quatre paliers consécutifs alignés axialement dont
30 chacun est réalisé en deux moitiés, à savoir une moitié semi-cylindrique concave supérieure portée par le couvre-culasse 10 et une moitié semi-cylindrique concave inférieure complémentaire formée dans la face supérieure de la culasse.

De manière connue, chaque moitié supérieure de palier est un demi-réalisé venu de matière par moulage en une seule pièce avec le couvre-culasse 10.

Ainsi, la première partie principale 14A comporte quatre
5 demi-paliers 22A, tandis que la deuxième partie principale 14B comporte quatre demi-paliers 22B.

Les quatre demi-paliers 22A sont ici alignés transversalement avec les quatre demi-paliers 22B.

Chaque demi-palier se présente sous la forme générale
10 d'un pont de matière d'orientation transversale qui relie entre eux deux pieds d'appui transversalement opposés.

On décrira maintenant plus en détails la première partie principale 14A dont les quatre demi-paliers 22A sont conçus selon l'invention.

15 De manière connue, chaque demi-palier 22A de la première partie principale 14A est associé à un logement traversant 24 qui est ici conçu pour recevoir le corps de bobine (non représenté) d'une bougie associée.

Chaque logement 24 est ici un logement cylindrique dont
20 l'axe AL s'étend sensiblement dans un plan transversal et vertical médian PTVM du demi-palier 22A.

De manière connue, et comme cela est visible notamment à la figure 2, chaque demi-palier 22A comporte un pont de matière central 26 en forme d'arc de cylindre qui s'étend sur une
25 demie circonférence.

Le pont de matière central 26 s'étend transversalement entre deux pieds d'appui 28 et 30 dont l'un est voisin du bord longitudinal 18 à tandis que l'autre est adjacent au logement 24.

Chaque pied d'appui 28,30 est délimité verticalement vers
30 le bas par la face inférieure horizontale plane 32 du demi-palier 22A qui appartient à la face inférieure horizontale plane du couvre-culasse 10.

Le demi-palier 22A, et plus particulièrement son pont central de matière 26, délimite la moitié supérieure de palier 34 en arc de cylindre qui s'étend, sur toute la largeur longitudinale du demi-palier 22A, selon l'axe longitudinal AA.

5 De manière connue, la moitié supérieure de palier 34, en coopération avec la moitié inférieure de palier complémentaire de la culasse (non représentée) forment un palier cylindrique concave de guidage en rotation d'un tourillon associé de l'arbre à cames.

10 En fonctionnement, le demi-palier 22A subit notamment un effort F d'orientation radiale qui le sollicite globalement verticalement vers le haut en tendant à le « soulever » par rapport à la portion en vis-à-vis de la culasse.

Les moyens de fixation et d'assemblage des deux parties
15 supérieure et inférieure de la culasse doivent être tels qu'ils garantissent un appui parfait et un serrage suffisant de la face inférieure 32 des pieds d'appui 28 et 30 notamment afin d'éviter tout risque « d'ouverture » du palier au niveau des deux lignes de raccordement diamétralement opposé 33 et 35 entre les deux
20 moitiés du palier pour éviter tout risque notamment de rupture du film du huile de lubrification formé entre la surface concave du palier en deux parties et la surface cylindrique convexe associée du tourillon de l'arbre à cames.

Dans l'état de la technique, et comme cela est illustré à la
25 figure 5, pour assurer un serrage suffisant, chaque demi-palier 22A à comporte une paire de vis de fixation VFC1 et VFC2 dont chacune s'étend selon un axe vertical V1, V2 respectivement et dont le corps traverse un perçage vertical associé qui s'étend à travers le pied d'appui 28,30 respectivement.

30 Les deux vis de fixation VFC1 et VFC2 sont montées vissées dans des perçages taraudés correspondant formés dans la face supérieure horizontale de la culasse.

Comme on peut le voir à la figure 5, l'agencement des vis de fixation VFC1, VFC2 de chaque demi-palier 22A nuit à la compacité du demi-palier 22A et de la zone environnante du couvre-culasse 10. Plus particulièrement, la vis de fixation VFC2
5 adjacente au logement 24 ne permet pas de modifier la position transversale et/ou l'inclinaison de l'axe AL du logement 24 étant donné le risque d'interférence entre le logement 24 et le perçage du pied d'appui 30 pour le passage de la vis de fixation VFC2.

Conformément aux enseignements de l'invention, il est
10 prévu pour chaque demi-palier 22A associé à un logement adjacent 24 de supprimer au moins la vis de fixation (VFC2) associée au pied d'appui 30 adjacent au logement 24 selon la conception de l'état de la technique.

De préférence, mais à titre non limitatif, comme cela est
15 illustré aux figures, pour chaque demi-palier 22A, on peut supprimer les deux vis de fixation (VFC1, VFC2) associées à chaque demi-palier 22A dans la conception selon l'état de la technique.

Ainsi, comme on peut le voir à la figure 1 chacun des trois
20 demi-paliers 22A arrière est dépourvu de toute vis de fixation associée, tandis que le quatrième demi-palier 22A avant voisin de la partie transversale 16 illustrant une conception selon l'état de l'art ne comporte que la seule vis de fixation VFC1 adjacent au bord longitudinal 18A. Toutefois, les quatre demi-paliers peuvent
25 être réalisés selon l'invention.

Comme on peut le voir à la figure deux, l'absence de toute vis spécifique de fixation, ou au moins de la vis de fixation VFC2, du demi-palier 22A permet, grâce à la suppression du ou des perçages pour le passage de telles vis de fixation de disposer
30 d'espaces et de matières notamment pour le positionnement et l'orientation du logement 24.

Pour chaque demi-palier 22A selon l'invention, qu'il soit dépourvu d'une seule vis de fixation associée ou de ses deux vis

de fixation selon l'état de la technique, le serrage au niveau de la face inférieure 32 de ses deux pieds d'appui 28 et 30 est assuré par le serrage de l'ensemble du couvre-culasse 10, et ici notamment de sa partie principale 14A sur la face supérieure de la culasse.

Un tel effet de serrage est obtenu du fait de la rigidité suffisante du couvre-culasse 10, et de la qualité du serrage du couvre-culasse 10 sur la culasse.

Le montage et le serrage de la partie principale 14A du couvre-culasse 10, notamment au droit ou au voisinage de chaque demi-palier 22A sont assurés au moyen de deux séries de vis de fixation (non représentées) dont chacune s'étend verticalement à travers un perçage associé qui s'étend verticalement et qui est agencé transversalement le long d'un bord longitudinal 18A, 20A.

Plus précisément, on a représenté à la figure 1 une première série de trois perçages 36 dont les axes verticaux AV1 sont alignés longitudinalement selon une ligne L1 adjacente au bord longitudinal 18A.

À titre non limitatif, chaque axe vertical AV1 d'un perçage 36 s'étend ici dans le plan médian PTVM du demi-palier 22A associé.

De manière similaire, on a représenté à la figure 1 une deuxième série de trois perçages 38 dont les axes verticaux AV2 sont alignés longitudinalement selon une ligne L2 adjacente au bord longitudinal 20A.

À titre non limitatif, chaque axe vertical AV2 d'un perçage 38 est décalé longitudinalement vers l'avant par rapport au plan médian PTVM du demi-palier 22A associé et le perçage 38 est adjacent au logement 24.

Ainsi, le visage et le serrage des différentes vis de fixation de la partie principale 14A - appartenant aux deux séries de vis de fixation qui sont reçues dans les perçages 36 et 38 respectivement, permettent d'assurer un serrage efficace des

portions de surface plane en vis-à-vis est en contact appartenant respectivement au couvre-culasse 10 et à la culasse qui s'étendent horizontalement dans le plan de joint commun à ces deux composants de la culasse.

5 Selon un aspect complémentaire de l'invention, afin de rigidifier la partie principale 14A du couvre-culasse 10 au droit de chaque demi-palier 22A ou au moins au droit de chaque demi-palier 22A selon l'invention dépourvu d'au moins sa vis de fixation VFC2, il est prévu une ou plusieurs nervures de rigidification qui
10 sont formées en relief sur la face supérieure 15A de la partie principale 14A et qui sont avantageusement réalisées venues de matière par moulage avec le couvre-culasse 10.

 À titre d'exemple non limitatif, il peut être prévu une première nervure de rigidification 40 qui s'étend globalement
15 transversalement entre les bords longitudinaux 18A et 20A et qui est adjacente au demi-palier 22A.

 Plus précisément, la nervure de rigidification 40 s'étend globalement entre les perçages 36 et 38 pour les vis de fixation du couvre-culasse 10 adjacentes au demi-palier 22A considéré.

20 Du fait du positionnement relatif des perçages 36 et 38 et de leurs axes verticaux AV1 et AV2, la nervure de rigidification 40 comporte un premier tronçon 39 qui s'étend dans un plan vertical PV1 parallèle au plan transversal vertical médian PTVM du demi-palier 22A passant par les pieds d'appui 28 et 30.

25 La nervure de rigidification 40 comporte un deuxième tronçon 41 qui s'étend dans un plan vertical PV2 qui forme un angle par rapport au plan transversal médian PTVM et qui passe sensiblement par l'axe AV2 du perçage 38 pour la vis de fixation associée du couvre-culasse 10 adjacente au logement 24.

30 Plus précisément, la nervure de rigidification reliant les pieds d'appui pour un demi-palier comprend un tronçon qui s'étend de façon oblique par rapport au plan vertical PTVM orthogonal à l'axe de rotation AA de l'arbre à cames.

À titre d'exemple non limitatif, il est ici prévu une deuxième nervure de rigidification 42 qui s'étend transversalement de manière sensiblement rectiligne et dans le plan vertical médian PTVM.

- 5 Ainsi, la deuxième nervure de rigidification 42 s'étend globalement transversalement entre l'axe AV1 du perçage 36 et l'axe AL du perçage 24.

- 10 La deuxième nervure de rigidification 42 s'étend ainsi dans le plan transversal médian des pieds d'appui 28 et 30 qui, dans la conception selon l'état de la technique illustrée à la Figure 5, est le plan dans lequel sont situés les axes V1 et V2 des vis de fixation du demi-palier 22.

REVENDEICATIONS

1. Couvre-culasse (10) pour un moteur à combustion interne comportant au moins un arbre à cames monté tournant
5 dans une série de paliers qui sont agencés longitudinalement le long de l'axe de rotation (AA, AB) de l'arbre à cames et dont chacun comporte une moitié supérieure (34) de palier ou demi-palier (22A), couvre-culasse (10, 14A, 14B) :

- dans lequel la série de demi-paliers (22A) est formée en
10 une seule pièce avec le corps du couvre-culasse (10) ;

- dans lequel chaque demi-palier (22A) comporte deux pieds d'appui opposés (28, 30) qui sont alignés transversalement et qui sont reliés entre eux par un pont de matière (26) en arc dans lequel est formée une surface concave de palier (34)
15 ouverte dans une face inférieure (32) du couvre-culasse (10) ;

- dans lequel chaque demi-palier (22A) est adjacent à un logement (24) cylindrique d'orientation générale verticale et qui s'étend au moins en partie dans un plan transversal (PTVM) passant par les deux pieds d'appui du demi-palier (22A) ;

20 - et qui comporte une pluralité de vis de fixation du couvre-culasse (10) qui sont réparties en une première série et une seconde série de vis alignées sensiblement longitudinalement (L1, L2) qui sont agencées de part et d'autre du logement de l'arbre à cames,

25 caractérisé en ce que le pied d'appui (30), adjacent au logement (24) cylindrique associé, d'au moins un demi-palier (22A) est dépourvu d'une vis associée pour sa fixation sur une moitié inférieure de palier complémentaire.

2. Couvre-culasse (10) selon la revendication 1,
30 caractérisé en ce que au moins un demi-palier (22A) est dépourvu de vis associées pour sa fixation sur une moitié inférieure de palier complémentaire.

3. Couvre-culasse (10) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte, sur une face supérieure (15A), au moins une nervure (40, 42) de rigidification du couvre-culasse (10) qui s'étend globalement transversalement et qui est
5 adjacente audit au moins un demi-palier (22A).

4. Couvre-culasse (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, sur une face supérieure (15A), au moins une nervure (40) de rigidification du couvre-culasse (10) qui s'étend globalement transversalement entre les axes (AV1,
10 AV2) de deux vis de fixation du couvre-culasse (10) appartenant chacune à une (L1) des deux séries de vis et qui sont adjacentes audit au moins un demi-palier (22A).

5. Couvre-culasse (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite nervure de rigidification (40) s'étend
15 globalement transversalement entre l'axe (AV1) d'une vis de fixation appartenant à la première série (L1) de vis et l'axe (AV2) d'une vis de fixation appartenant à la deuxième série de vis et qui est adjacente à un logement (24) cylindrique.

6. Couvre-culasse (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'axe (AV1) de ladite vis de fixation
20 appartenant à la première série de vis est situé dans le plan transversal (PTVM) passant par les deux pieds d'appui opposés (28, 30) dudit au moins un demi-palier (22A).

7. Couvre-culasse (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite nervure (40) de rigidification
25 comporte un premier tronçon (39) qui s'étend dans un plan vertical (PV1) parallèle audit plan transversal (PTVM) passant par les deux pieds d'appui opposés (28, 30) dudit au moins un demi-palier (22A), et un deuxième tronçon (41) qui s'étend dans un
30 plan vertical (PV2) formant un angle par rapport audit plan transversal (PTVM) passant par les deux pieds d'appui opposés (28, 30) dudit au moins un demi-palier (22A).

8. Couvre-culasse (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le premier (39) et le deuxième tronçon (41) de ladite nervure de rigidification (40) se rejoignent sensiblement au droit de l'axe (AA) de rotation de l'arbre à cames.

5 9. Couvre-culasse (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, sur une face supérieure (15A), au moins une nervure (42) de rigidification du couvre-culasse (10) qui s'étend globalement transversalement entre un axe (AV1) d'une vis de fixation du couvre-culasse (10) appartenant à la
10 première série (L1) de vis et un logement (24) cylindrique transversalement opposé.

10. Couvre-culasse (10) selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite nervure (42) de rigidification s'étend dans ledit plan transversal (PTVM) passant par les deux pieds
15 d'appui opposés (28, 30) dudit au moins un demi-palier (22A).

11. Couvre-culasse (10) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit au moins un demi-palier (22A) est associé à au moins une nervure de rigidification (40) selon l'une des revendications 3 à 7, et à au moins une autre nervure de
20 rigidification (42) selon l'une des revendications 9 ou 10.

12. Couvre-culasse (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que au moins plusieurs demi-paliers adjacents (22A) sont chacun dépourvu d'au moins une vis associée pour sa fixation sur une moitié inférieure
25 de palier complémentaire.

13. Couvre-culasse (10) selon la revendication 12, caractérisé en ce que chacun desdits plusieurs demi-paliers (22A) est associé à au moins une nervure de rigidification (40, 42) adjacente.

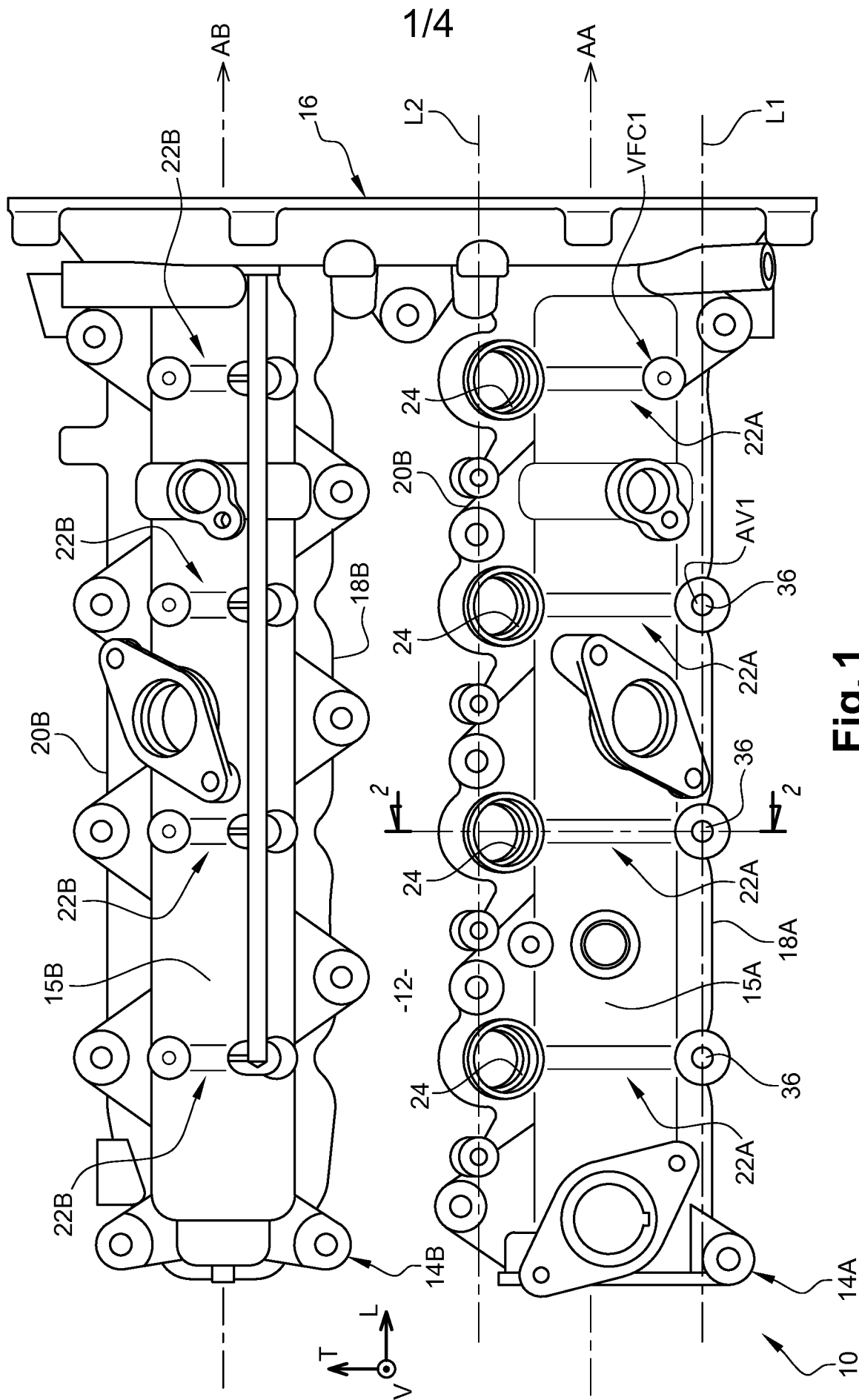
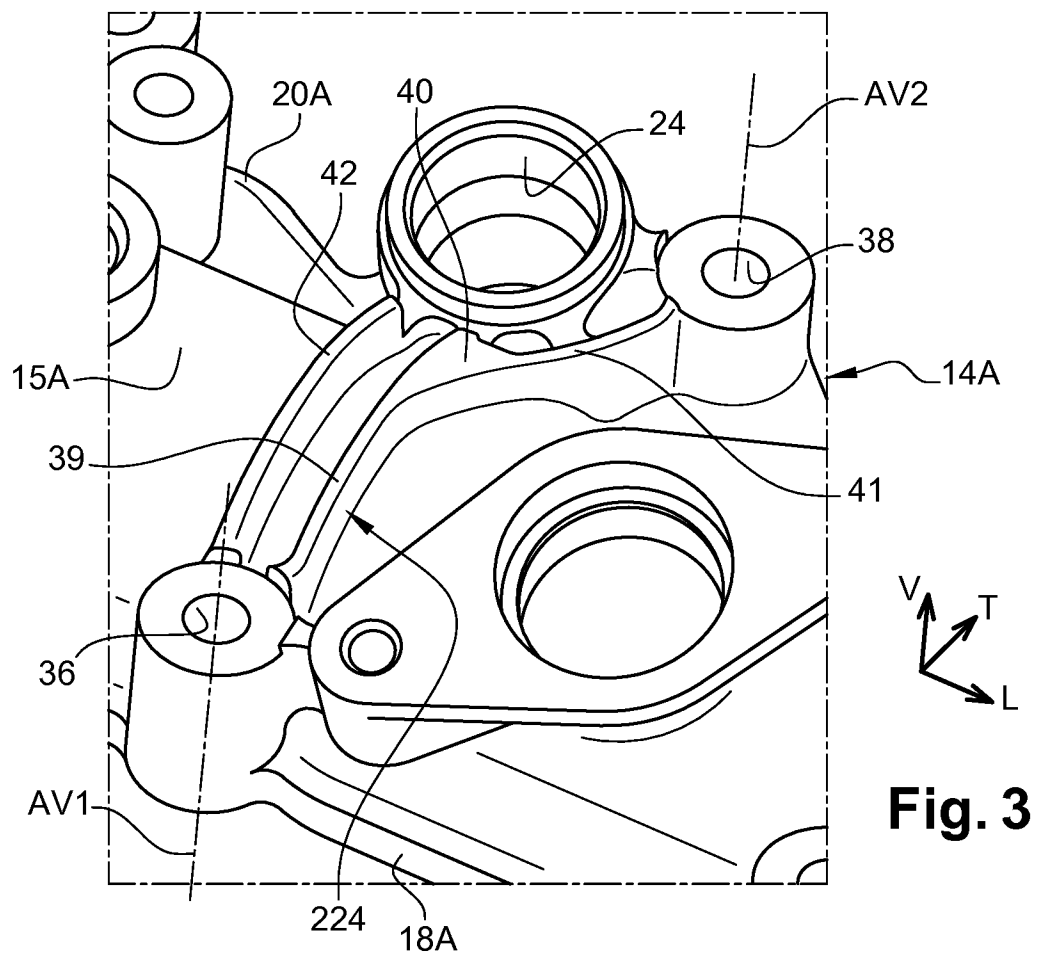
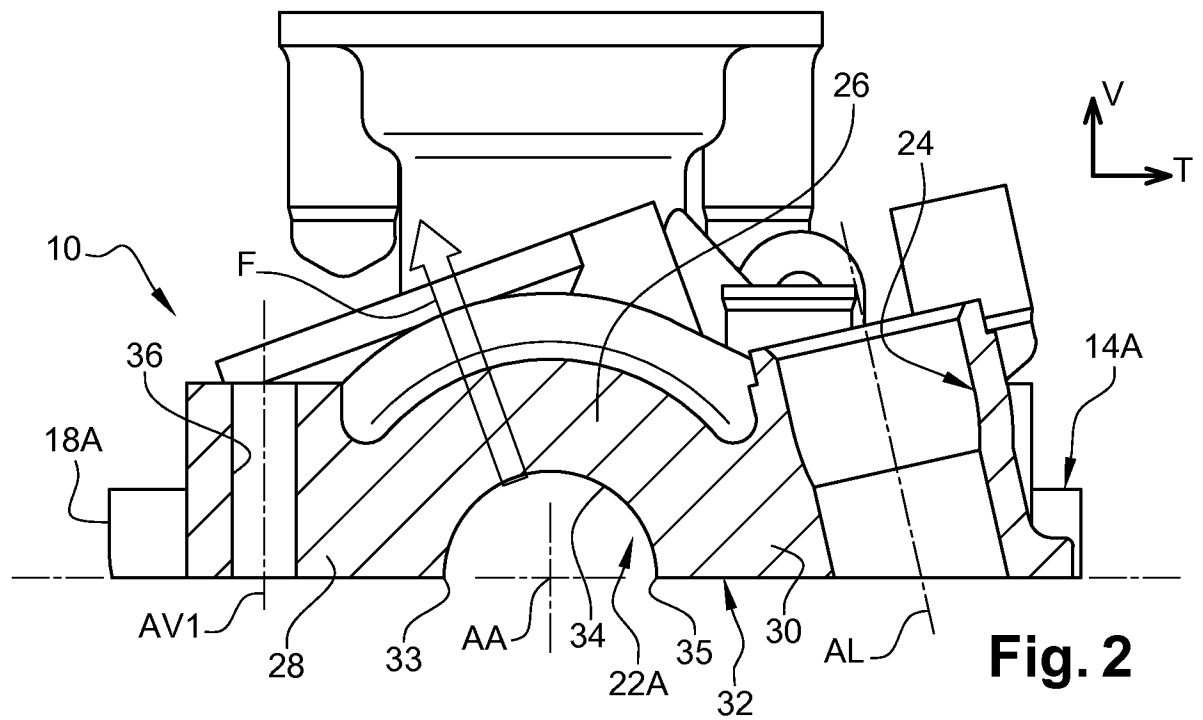


Fig. 1

2/4



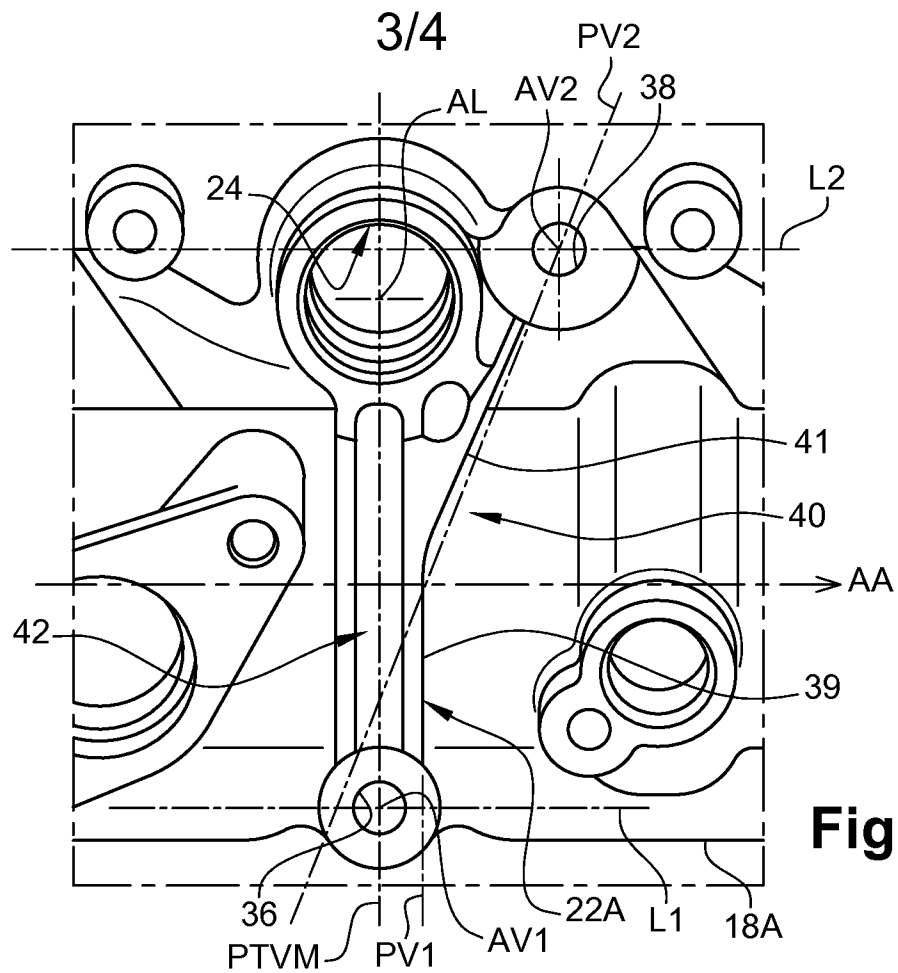


Fig. 4

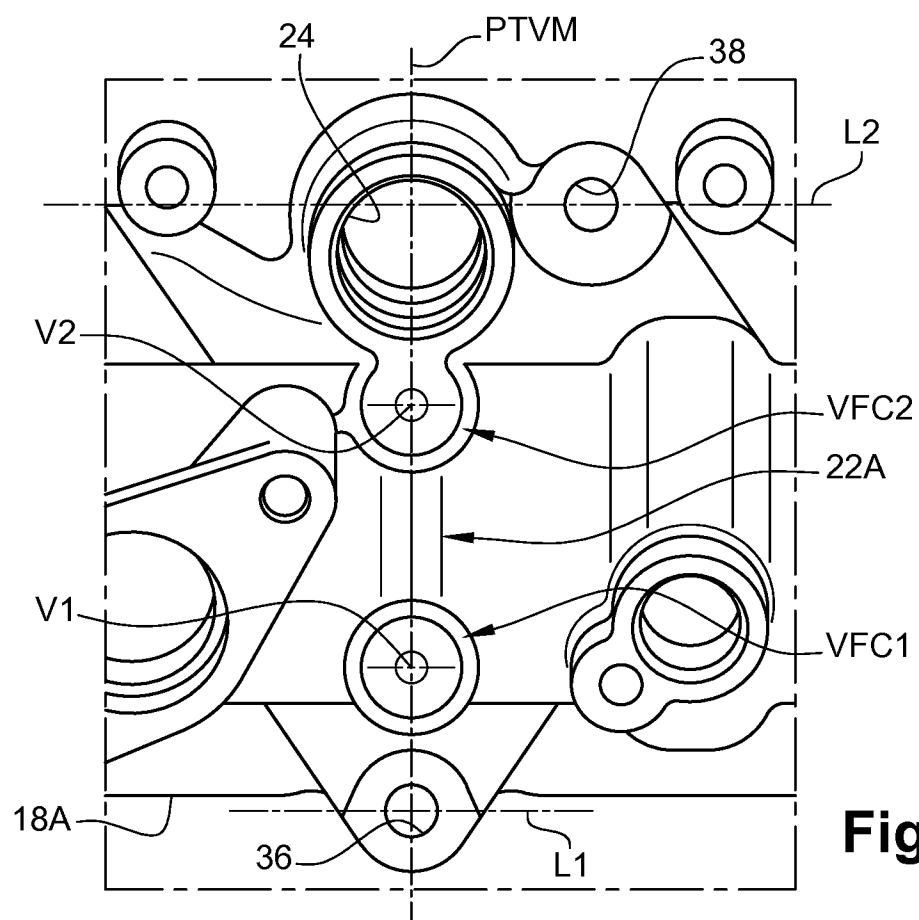
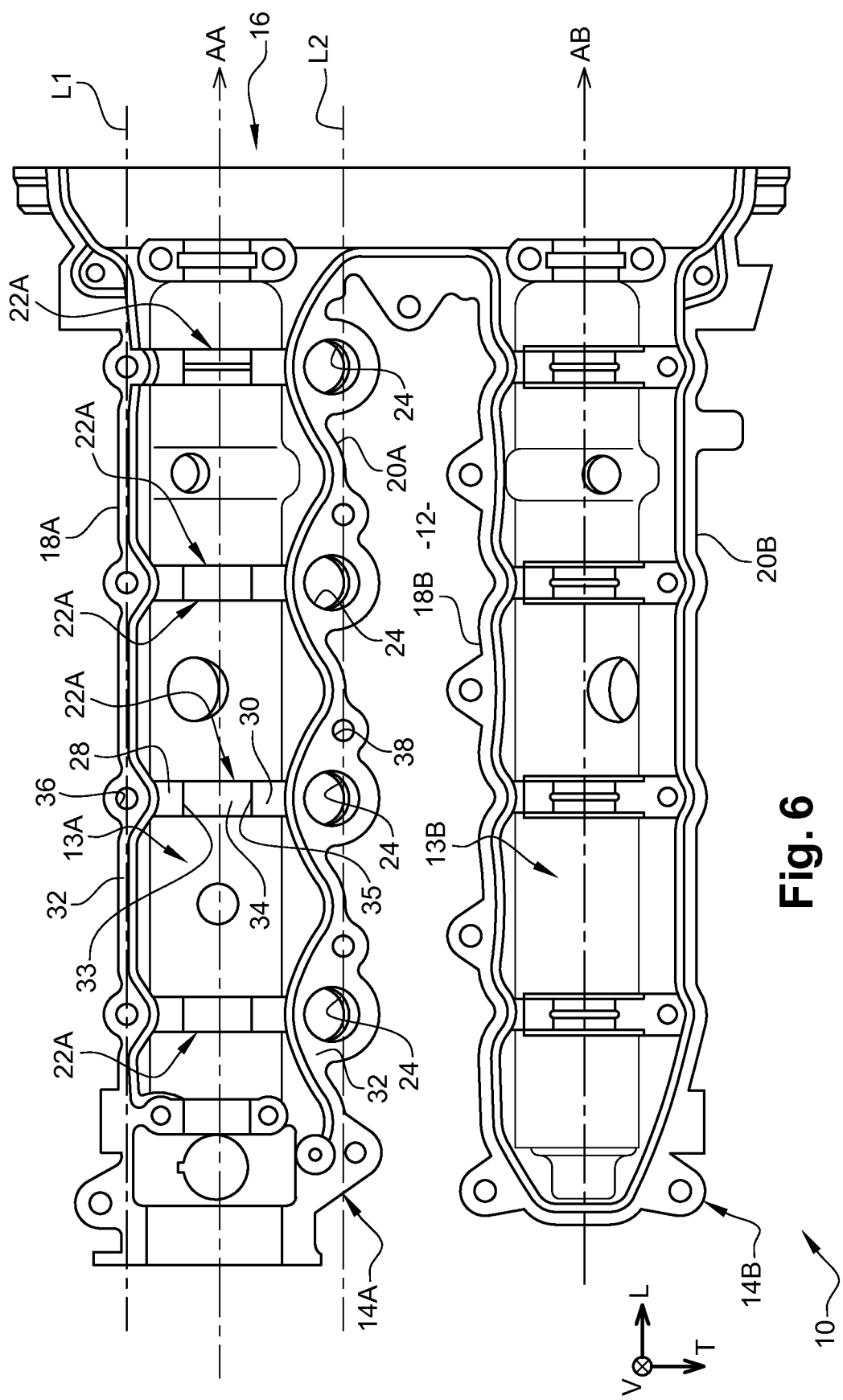


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/074727**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F02F 7/00**(2006.01)i; **F01L 1/04**(2006.01)i; **F01L 1/053**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02F; F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 19833199 A1 (AUDI AG [DE]) 27 January 2000 (2000-01-27) paragraphs [0006] - [0026]; figures	1-13
A	DE 102010023979 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraphs [0023] - [0030]; figures 3,5	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 October 2019

Date of mailing of the international search report

11 October 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Klinger, Thierry

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/074727

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	19833199	A1	27 January 2000	NONE	
DE	102010023979	A1	17 November 2011	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/074727

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02F7/00 F01L1/04 F01L1/053 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02F F01L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 198 33 199 A1 (AUDI AG [DE]) 27 janvier 2000 (2000-01-27) alinéas [0006] - [0026]; figures -----	1-13
A	DE 10 2010 023979 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 novembre 2011 (2011-11-17) alinéas [0023] - [0030]; figures 3,5 -----	1-13
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
4 octobre 2019	11/10/2019	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Klinger, Thierry

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/074727

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19833199	A1	27-01-2000	AUCUN

DE 102010023979	A1	17-11-2011	AUCUN
