



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.12.2017 Bulletin 2017/50

(51) Int Cl.:
F02F 1/40 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17173287.8**

(22) Date de dépôt: **29.05.2017**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Renault s.a.s**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **PONT, Mathieu**
78000 VERSAILLES (FR)
• **SALONDY, Jean-Marie**
95130 LE PLESSIS BOUCHARD (FR)

(30) Priorité: **09.06.2016 FR 1655297**

(54) **ELÉMENT DE DÉVIATION D'UN FLUIDE CIRCULANT DANS UN CONDUIT DE FLUIDE D'UNE CULASSE**

(57) L'invention concerne un élément de déviation (1) d'un flux de fluide (16) circulant dans un conduit de fluide (4a, 4b) d'une culasse (2) comprenant une composante de liaison (9) dudit élément de déviation (3) à

une paroi (7, 8) du conduit (4a, 4b) et au moins une composante de guidage (10a, 10b), lesdites composantes (9, 10a, 10b) étant reliées l'une à l'autre.

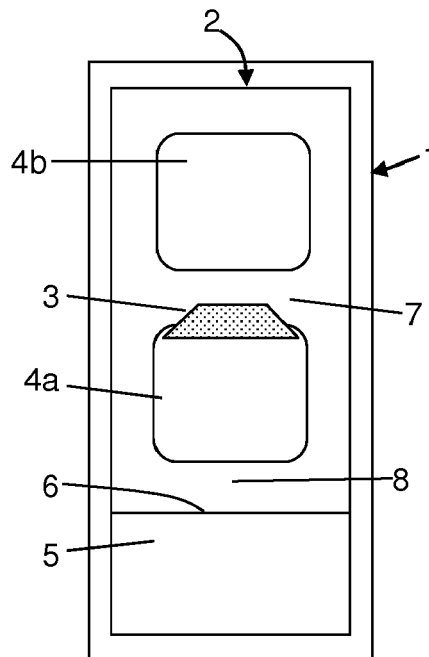


FIGURE 1

Description

[0001] La présente invention concerne un élément de déviation d'un fluide circulant dans un conduit de fluide d'une culasse.

[0002] L'invention porte également sur une culasse comprenant au moins un tel élément de déviation et un moteur d'un véhicule pourvu d'une telle culasse.

[0003] L'invention concerne également un procédé de fabrication de cette culasse et un véhicule comprenant un tel moteur pourvu de cette culasse.

[0004] Dans le cadre de la conception des moteurs des véhicules automobiles actuels les constructeurs automobiles ont tendance à toujours s'approcher davantage des limites de résistance des matériaux constitutifs de ces moteurs, aussi la moindre défaillance du système de refroidissement de ces moteurs peut avoir de graves conséquences. En particulier, dans de tels moteurs, la zone comprenant la tablatrice de la culasse, c'est-à-dire la couche métallique qui sépare sa face adjacente à la chambre de combustion, peut atteindre ou dépasser des températures élevées par exemple de l'ordre de 230 °C, ce qui nécessite un système de refroidissement performant.

[0005] Les systèmes de refroidissement généralement utilisés comprennent au moins un conduit de fluide également nommé « noyau d'eau », constitué de canaux de circulation d'un fluide de refroidissement dans la culasse pour refroidir les zones de la culasse très sollicitées thermiquement et autour des éléments interagissant avec la culasse tels que les soupapes et l'injecteur de carburant.

[0006] Dans l'optique d'améliorer les performances de refroidissement de cette culasse, il est connu dans l'état de la technique de définir dans la paroi du conduit de fluide une protubérance agissant comme un déflecteur afin de rediriger le fluide de refroidissement vers la tablatrice.

[0007] Cependant, une telle protubérance en étant ainsi définie dans la paroi du conduit de fluide vient fragiliser cette dernière et donc par extension la culasse. En effet, une telle protubérance est obtenue classiquement par fonderie lors de la fabrication de la culasse ce qui la rend solidaire de la paroi du conduit et de la zone comprenant la tablatrice. Or ces dernières sont particulièrement sollicitées par des pressions élevées engendrant des efforts de flexion considérables auxquelles s'ajoutent des sollicitations thermiques dues aux fortes températures régnant dans cette chambre de combustion.

[0008] Dans ces conditions, cette protubérance fait donc office de charnière et travaille alors en fatigue au rythme des variations de pression et de température régnant dans la chambre combustion et peut alors être à l'origine de fissurations de la zone comprenant la tablatrice de la culasse, des conduits d'admission et d'échappement ainsi que des passages pour le fluide de refroidissement qui sont réalisés dans la culasse.

[0009] La présente invention vise à pallier ces incon-

vénients liés à l'état de la technique.

[0010] Dans ce dessein, l'invention concerne un élément de déviation d'un flux de fluide circulant dans un conduit de fluide d'une culasse comprenant une composante de liaison dudit élément de déviation à une paroi du conduit et au moins une composante de guidage, lesdites composantes étant reliées l'une à l'autre.

[0011] Dans d'autres modes de réalisation :

- 10 - l'élément de déviation est fabriqué en un matériau présentant des résistances mécanique et/ou thermique supérieures à celles du matériau dans lequel est réalisée la culasse ;
- 15 - l'élément de déviation est fabriqué en un matériau présentant une température de fusion supérieure à celle du matériau dans lequel est réalisée la culasse ;
- 20 - la composante de liaison comprend au moins un élément d'ancrage notamment une ouverture, défini pour assurer une liaison mécanique avec la paroi de la culasse ;
- ladite au moins une composante de guidage forme avec la composante de liaison un angle notamment un angle aigu ;
- 25 - l'élément de déviation est une pièce monobloc, et
- l'élément de déviation est réalisé en un matériau métallique tel qu'un alliage d'aluminium, en fonte ou encore d'acier.

[0012] L'invention concerne aussi une culasse pour moteur à combustion interne, pourvue d'au moins un conduit de fluide dans lequel circule un flux de fluide, comprenant au moins un tel élément de déviation.

[0013] Avantagusement, la culasse comprend :

- 35 - une composante de liaison est fixée à une paroi dudit conduit de fluide notamment à partir d'au moins un élément d'attache, la paroi étant relative à la semelle ou à une paroi inter-conduit, et/ou
- 40 - au moins une composante de guidage est agencée en tout ou partie dans le conduit de fluide.

[0014] L'invention concerne un moteur comprenant une telle culasse.

[0015] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une telle culasse comprenant les étapes suivantes :

- 50 - agencement dans un moule défini pour la fabrication de la culasse d'au moins un tel élément de déviation ;
- introduction dans le moule d'un matériau formant un positif d'au moins un conduit de fluide ;
- injection d'un matériau métallique en fusion dans le moule, et
- 55 - extraction du matériau formant le positif dudit au moins un conduit de fluide.

[0016] Avantageusement, le procédé comprend une étape de refroidissement du moule, lors de laquelle le matériau métallique en fusion est solidifié dans le moule.

[0017] L'invention concerne en outre un véhicule notamment un véhicule automobile, comprenant un tel moteur.

[0018] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation préféré qui va suivre, en référence aux figures, réalisé à titre d'exemple indicatif et non limitatif :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un moteur comprenant une culasse pourvue d'un élément de déviation de fluide selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2A est une vue schématique de dessus de l'élément de déviation selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2B est une vue schématique de profil de l'élément de déviation selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique d'un agencement de l'élément de déviation dans un conduit de fluide selon le mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 4A à 4D illustrent un procédé de fabrication de la culasse comprenant l'élément de déviation selon le mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 5 représente un logigramme relatif au procédé de fabrication de la culasse selon le mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 6 est une représentation schématique du moteur dans lequel un conduit de fluide inférieur de la culasse comprenant l'élément de déviation subit une déformation résultant de sollicitations mécanique et/ou thermique.

[0019] Pour une meilleure lecture des figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires sur chacune d'entre elles.

[0020] La figure 1 représente une vue schématique d'un moteur 1 d'un véhicule, notamment d'un véhicule automobile, comprenant une culasse 2 et un carter cylindres (non représenté). Dans cette configuration, la culasse 2 comprend une partie d'une chambre de combustion 5 du moteur au-dessus de laquelle est agencée une tablatrice 6 de la culasse 2 qui vient coiffer le carter cylindres. Ce moteur 1 peut être un moteur 1 à combustion interne réalisée en fonte ou encore en alliage d'aluminium, en particulier il peut s'agir d'un moteur 1 diesel de forte puissance qui peut être turbocompressé et à injection directe.

[0021] La culasse 2 de ce moteur 1 est une pièce complexe qui est réalisée en un matériau métallique tel que la fonte ou un alliage d'aluminium. Cette culasse 2 comporte des conduits d'admission, des conduits d'échappement et au moins un conduit de fluide 4a, 4b autrement appelé noyau ou chambre de fluide, et dans lequel circule

le fluide caloporteur 16 ou fluide de refroidissement 16. Le conduit de fluide 4a, 4b est un volume creux ou un évidement constitué de canaux de circulation de la culasse 2 dans lesquels est destiné à circuler ce fluide de refroidissement 16, ici de l'eau.

[0022] Dans le présent mode de réalisation, la culasse 2 comprend deux conduits de fluide 4a, 4b, un conduit de fluide inférieur 4a et un conduit de fluide supérieur 4b permettant de refroidir des parties inférieure et supérieure de la culasse 2. Les conduits de fluide inférieur et supérieur 4a, 4b sont définis dans la culasse 2 afin d'entourer au plus près la chambre de combustion 5 et des conduits d'échappement. Ces conduits de fluide inférieur et supérieur 4a, 4b sont séparés par une paroi 7 nommée « paroi inter-conduit » ou encore « paroi inter-noyau ». En complément, la culasse 2 comprend une semelle 8 définie dans une paroi séparant le conduit de fluide inférieur 4a et la chambre de combustion 5.

[0023] Cette culasse 2 comprend également au moins un élément de déviation 3 du flux de fluide 16 circulant dans les conduits de fluide 4a, 4b. Cet élément de déviation 3 est défini pour être agencé dans un de ces conduits 4a, 4b, le conduit inférieur 4a ou le conduit supérieur 4b. Dans la suite de la description, l'expression « conduit de fluide » est employée pour désigner l'un ou l'autre des conduits de fluide supérieur et inférieur 4a, 4b.

[0024] En référence notamment aux figures 2A à 3, cet élément de déviation 3 comprend une composante de liaison 9 et au moins une composante de guidage 10a, 10b du flux de fluide 16 reliées entre elles. L'élément de déviation 3 autrement appelé déflecteur, est une pièce de type insert notamment une pièce monobloc, qui est rapporté à la culasse 2. Les composantes de fixation et de guidage 9, 10a, 10b de cet élément de déviation 3 peuvent par exemple être des lamelles.

[0025] Cet élément de déviation 3 est réalisé en un matériau métallique tel qu'un alliage d'aluminium, en fonte ou encore en acier. Ce matériau présente des propriétés de rigidité et/ou de résistance à la flexion, supérieures à celles du matériau constituant la culasse 2. De plus, le matériau constituant l'élément de déviation 3 présente également des propriétés de résistance mécanique et/ou thermique supérieures à celles du matériau dans lequel est réalisée la culasse 2. En complément, ce matériau a une température de fusion qui est supérieure à celle du matériau dans lequel est fabriquée la culasse 2.

[0026] L'élément de déviation 3 peut être obtenu selon des procédés de découpe, d'estampage d'un bloc ou d'une plaque du matériau métallique ou encore à partir de procédés de moulage ou de fonderie.

[0027] Dans une variante, l'élément de déviation 3 peut être fabriqué à partir d'un assemblage des composantes 10a, 10b, 9 de cet élément 3 qui sont obtenues préalablement à partir de ces procédés de découpe, d'estampage, de moulage et/ou de fonderie évoqués précédemment. Cet assemblage peut prévoir par la suite la réalisation d'une liaison mécanique entre ces composantes 9, 10a, 10b, notamment par soudage.

[0028] Dans cet élément de déviation 3, la composante de liaison 9 assure une liaison mécanique dudit élément 3 avec la paroi 7, 8 du conduit dans lequel l'élément de déviation 3 est agencé, à savoir par exemple la paroi relative à la semelle 8 ou encore la paroi inter-conduit 7. Cette composante de liaison 9 peut comprendre au moins un élément d'ancrage 11 fixé dans la paroi du conduit. Dans le présent mode de réalisation, la composante de liaison 9 présente une section ayant une forme rectangulaire. L'élément d'ancrage 11 est une ouverture qui est ménagée dans le corps de cette composante de liaison 9 en reliant des faces extérieure et intérieure 12a, 12b de cette composante 9 entre elles. Cet élément d'ancrage 11 est destiné à être complètement ou partiellement rempli par le matériau métallique de la culasse 2 selon un procédé de fabrication de cette culasse 2 décrit par la suite.

[0029] De manière alternative, cette composante de liaison 9 peut être dépourvue de l'élément d'ancrage 11 et comprendre alors un élément de maintien. A titre d'exemple, cet élément de maintien peut être une tige qui émane de la face interne 12b de la composante de liaison 9 et qui est sensiblement perpendiculaire à cette face 12b. Cette tige est alors définie pour participer au maintien de l'élément de déviation 3 dans une position fixe donnée dans le conduit de fluide 4a, 4b. Plus précisément, lorsque l'élément de déviation 3 est agencé dans le conduit de fluide 4a, 4b, il est maintenu en position dans ce conduit 4a, 4b du fait qu'une extrémité libre de cette tige et tout ou partie de face extérieure 12a de la composante de liaison 9 prennent appui sur la paroi 7, 8 du conduit au niveau de points d'appui qui sont opposés et/ou alignés.

[0030] Ainsi selon les variantes de l'élément de déviation 3, la composante de liaison 9 peut être reliée au niveau de la paroi 7, 8 du conduit de fluide 4a, 4b, par des points d'appui ou par au moins un élément d'attache 11 fixé à cette paroi 7, 8.

[0031] Ainsi que nous l'avons évoqué précédemment, l'élément de déviation 3 comprend au moins une composante de guidage 10a, 10b du fluide circulant dans le conduit de fluide 4a, 4b dans lequel est agencé cet élément de déviation 3. Cette composante de guidage 10a, 10b est définie pour être comprise en tout ou partie dans l'enceinte du conduit de fluide 4a, 4b.

[0032] Dans le présent mode de réalisation, l'élément de déviation 3 comprend deux composantes de guidage 10a, 10b qui sont situées au niveau respectivement des extrémités avant et arrière 12c, 12d de la composante de liaison 9. Ces composantes de guidage 10a, 10b peuvent être agencées symétriquement dans cet élément de déviation 3 par rapport à un axe de symétrie A de la composante de liaison 9. On notera que l'élément de déviation 3 peut comprendre bien évidemment plus de composantes de guidage 10a, 10b qui peuvent par exemple être localisées sur des bords latéraux de la composante de liaison 9. Chaque composante de guidage 10a, 10b peut former un angle α de préférence aigu, avec

la composante de liaison 9. La valeur de cet angle α est définie selon l'augmentation/réduction notamment du débit de circulation du fluide à configurer dans une portion du conduit 4a, 4b où peut être agencé l'élément de déviation 3 pour un refroidissement optimal de la culasse 2. On notera que dans la mesure où l'élément de déviation 3 comprend plusieurs composantes de guidage 10a, 10b, celles-ci ne forment pas nécessairement des angles α de même valeur avec la composante de liaison 9.

[0033] On notera que la composante de liaison 9 et/ou la composante de guidage 10a, 10b peuvent avoir une épaisseur prédéfinie qui participe à la rigidité et à la résistance de l'élément de déviation 3 notamment au regard des efforts de flexion et des sollicitations mécaniques et/ou thermiques que subit la culasse 2.

[0034] En référence aux figures 4A à 5, l'invention concerne également le procédé de fabrication de la culasse 2 pourvue d'au moins un élément de déviation 3.

[0035] Dans le cadre de la réalisation de ce procédé, la culasse 2 est fabriquée en fonderie, suivant par exemple des processus connus de l'état de la technique comme le processus dit de « coulée gravité coquille », par coulée d'un matériau métallique dans un moule 13 composé d'un cadre métallique ou en sable et d'au moins une cavité 14 pour la réalisation du conduit de fluide 4a, 4b.

[0036] Plus précisément, le procédé comprend une étape d'agencement 18 dans le moule 13 d'au moins un élément de déviation 3. Lors de cette étape 18, l'élément de déviation 3 est positionné au niveau de la cavité 14 du moule qui correspond au conduit de fluide 4a, 4b.

[0037] En référence aux figures 1 et 4A, dans le présent mode de réalisation, l'élément de déviation 3 est agencé dans ce moule 13 de manière à ce que les éléments d'ancrage 11 de la composante de liaison 9 sont disposés en tout ou partie dans une zone du moule 13 correspondant à la paroi 7 du conduit de fluide inférieur 4a et en particulier à la paroi inter-conduit 7. Dans cette configuration, les composantes de guidage 10a, 10b de l'élément de déviation 3 sont agencées en tout ou partie dans la cavité 14 du moule 13 définissant le conduit de fluide 4a, 4b. On notera que l'élément de déviation 3 est placé de préférence dans une portion du conduit de fluide inférieur 4a où il est hydrauliquement le plus efficace.

[0038] En référence aux figures 4B et 5, le procédé prévoit ensuite une étape d'introduction 19 dans le moule d'un matériau 15a formant un positif du conduit de fluide 4a, 4b. Cette étape 19 comprend une sous-étape de remplissage 20 de la cavité 14 définissant ce conduit de fluide 4a, 4b dans le moule 13 par ce matériau 15a qui peut être du sable. Ce matériau 15a vient envelopper en tout ou partie la composante de guidage 9 de l'élément de déviation 3. Cette étape 19 comporte également une sous-étape 21 de compression ou encore d'agglomération de ce matériau 15a par un liant. Dans ces conditions, ce matériau 15a ainsi agencé dans la cavité 14 du moule 13 forme alors le positif du conduit de fluide 4a, 4b. Ce positif du conduit de fluide 4a, 4b est un élément solide

ou semi-solide ou qui comprend des parties solides ou semi-solides, ici en sable aggloméré, lié ou résiné.

[0039] On notera que dans la variante de l'élément de déviation 3 pourvu de l'élément de maintien, l'élément de déviation 3 est positionné, lors de l'étape d'agencement 18, dans la cavité 14 relative au conduit de fluide 4a, 4b dans le moule 13 et ce, de manière à être maintenu en position fixe dans ce conduit 4a, 4b au niveau des points d'appui lorsque les parois 7, 8 du conduit 4a, 4b seront formées. De plus, lors de l'étape d'introduction 19 du matériau 15a, ici le sable, dans la cavité 14 du moule 13, ce matériau 15a vient envelopper en tout ou partie l'élément de déviation 3.

[0040] En référence aux figures 4C et 5, ce procédé prévoit ensuite une étape d'injection 22 du matériau métallique en fusion 15b dans le moule 13. Une telle étape d'injection 22 peut être réalisée sous pression. Ainsi que nous l'avons vu précédemment le matériau métallique en fusion 15b peut être un alliage d'aluminium ou encore de la fonte. Lors de cette étape 22, le matériau métallique en fusion 15b remplit des espaces laissés libres dans le moule 13 entre le cadre de ce dernier et le positif du conduit de fluide 4a, 4b, notamment les espaces correspondant à la paroi 7, 8 du conduit de fluide à savoir la paroi relative à la semelle 8 et la paroi inter-conduit 7. Le matériau métallique en fusion 15b vient envelopper/enrober partiellement la composante de liaison 9 et remplir de préférence complètement les ouvertures formant les éléments d'ancrage 11 de cette composante 9 de l'élément de déviation 3.

[0041] On notera que lors de cette étape d'injection 22, l'élément de déviation 3 ne change pas d'état car il est réalisé en un matériau ayant une température de fusion supérieure à celle du matériau métallique en fusion 15b qui est injecté dans le moule 13.

[0042] Par la suite le procédé prévoit une étape de refroidissement 23 du moule 13, lors de laquelle le matériau métallique en fusion 15b est solidifié dans le moule 13.

[0043] Le procédé comprend ensuite une étape d'extraction 24 du matériau 15a formant le positif du conduit de fluide 4a, 4b. Lors de cette étape 24, une fois que le matériau métallique a pris la forme souhaitée dans le moule 13, le positif du conduit de fluide 4a, 4b est alors détruit. Ainsi, le conduit de fluide 4a, 4b décrit précédemment est alors généré. Par la suite, ce matériau 15a constituant le positif du conduit de fluide 4a, 4b est alors évacué. En référence à la figure 4D, les parties en sable ainsi évacuées laissent place dans la culasse 2 à des canaux de circulation du liquide de refroidissement qui forment le conduit de fluide 4a, 4b de la culasse 2 pourvu de l'élément de déviation 3.

[0044] L'élément de déviation 3 ainsi agencé dans la culasse 2 permet d'optimiser le refroidissement dans cette dernière et notamment de ses parties les plus chaudes, d'homogénéiser son refroidissement, d'optimiser les débits de fluide circulant dans les conduits 4a, 4b et enfin de renforcer la culasse 2 et ce, sans dégrader la tenue

du conduit de fluide 4a, 4b.

[0045] En référence à la figure 6, l'élément de déviation 3 renforce la culasse 2 notamment en regard des pressions 17a engendrant des efforts de flexion considérables auxquelles s'ajoutent des sollicitations thermiques et mécaniques dues aux fortes températures 17a régnant dans la chambre de combustion 5 et qui ont une incidence forte dans des zones 17b de la culasse 2. Cet élément de déviation 3 ainsi positionné dans la culasse 2, notamment dans ce mode de réalisation avec une composante de liaison 9 comprise dans la paroi inter-conduit 7, augmente la rigidité de cette paroi 7 et réduit la hauteur h libre pour la déformation du conduit inférieur 4a et ce, notamment en comparaison avec la hauteur de déformation d'un conduit inférieur d'une culasse dépourvue d'un tel élément de déviation 3 qui est alors bien plus importante. De plus, cet élément de déviation 3 permet d'empêcher la fissuration de cette culasse 2, malgré les fortes sollicitations mécaniques et thermiques qu'elle peut subir dans le cas d'un moteur 1 de forte puissance.

[0046] La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui a été explicitement décrit, la culasse 2 peut notamment comporter plusieurs éléments de déviation 3 qui permettent ainsi d'agir sur différentes portions du conduit de fluide 4a, 4b.

Revendications

1. Elément de déviation (1) d'un flux de fluide (16) circulant dans un conduit de fluide (4a, 4b) d'une culasse (2) comprenant une composante de liaison (9) dudit élément de déviation (3) à une paroi (7, 8) du conduit (4a, 4b) et au moins une composante de guidage (10a, 10b), lesdites composantes (9, 10a, 10b) étant reliées l'une à l'autre.
2. Elément de déviation (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ce dit élément de déviation notamment monobloc, est fabriqué en un matériau présentant une température de fusion supérieure à celle du matériau dans lequel est réalisée la culasse (2).
3. Elément de déviation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composante de liaison (9) comprend au moins un élément d'ancrage (11) notamment une ouverture, défini pour assurer une liaison mécanique avec la paroi (7, 8) de la culasse (2).
4. Elément de déviation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une composante de guidage (10a, 10b) forme avec la composante de liaison (9) un angle (α) notamment un angle aigu.
5. Culasse (2) pour moteur (1) à combustion interne,

pourvue d'au moins un conduit de fluide (4a, 4b) dans lequel circule un flux de fluide (16), comprenant au moins un élément de déviation (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

5

6. Culasse (2) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'elle** comprend :

- une composante de liaison (9) fixée à une paroi (7, 8) dudit conduit de fluide (4a, 4b) notamment à partir d'au moins un élément d'attache (11), la paroi étant relative à une semelle (8) ou à une paroi inter-conduit (7), et 10
- au moins une composante de guidage (10a, 10b) agencée en tout ou partie dans le conduit de fluide (4a, 4b). 15

7. Moteur (1) comprenant une culasse (2) selon l'une quelconque des revendications 5 et 6 précédentes.

20

8. Procédé de fabrication d'une culasse (2) selon l'une quelconque des revendications 5 et 6 précédentes, comprenant les étapes suivantes :

- agencement (18) dans un moule (13) défini pour la fabrication de la culasse (2) d'au moins un élément de déviation (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 précédentes 25
- introduction (19) dans le moule (13) d'un matériau (15a) formant un dispositif d'au moins un conduit de fluide (4a, 4b) ; 30
- injection (22) d'un matériau métallique en fusion (15b) dans le moule (13), et
- extraction (24) du matériau (15a) formant le dispositif dudit au moins un conduit de fluide (4a, 4b). 35

9. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de refroidissement (23) du moule 13, lors de laquelle le matériau métallique en fusion (15b) est solidifié dans le moule (13). 40

10. Véhicule notamment un véhicule automobile, comprenant un moteur (1) selon la revendication 7. 45

50

55

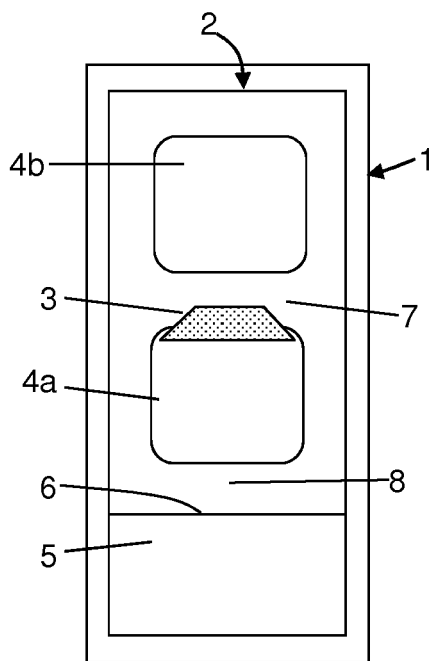


FIGURE 1

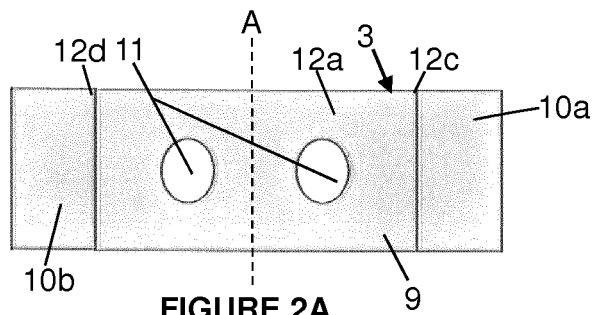


FIGURE 2A

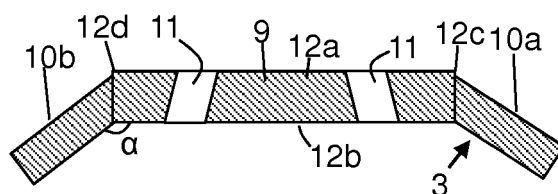


FIGURE 2B

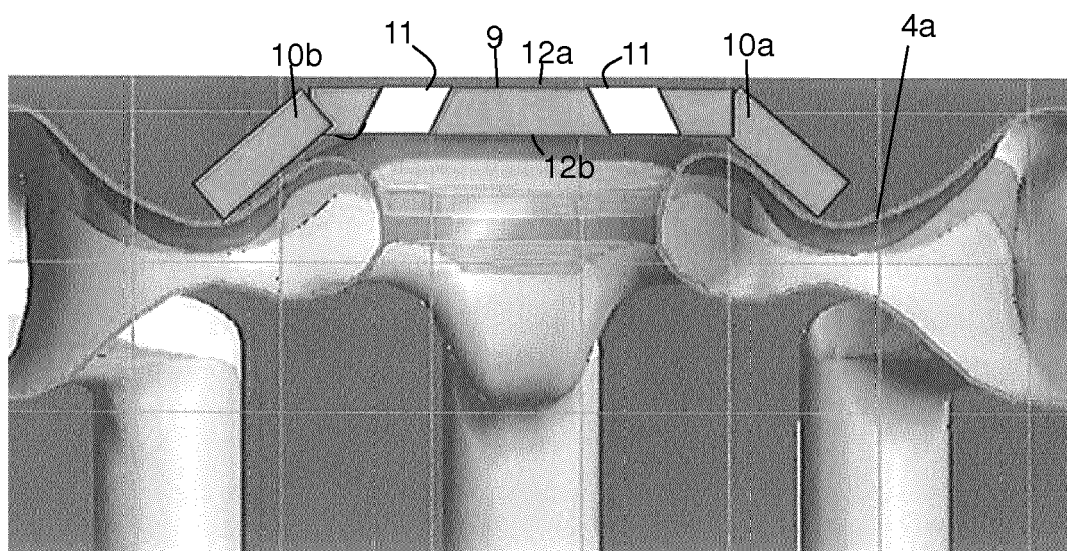


FIGURE 3

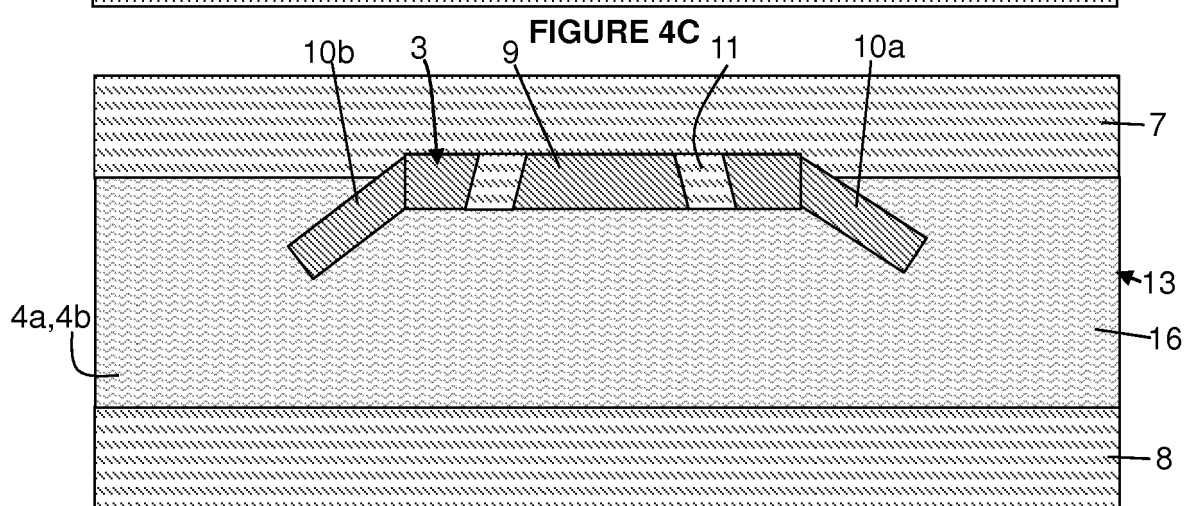
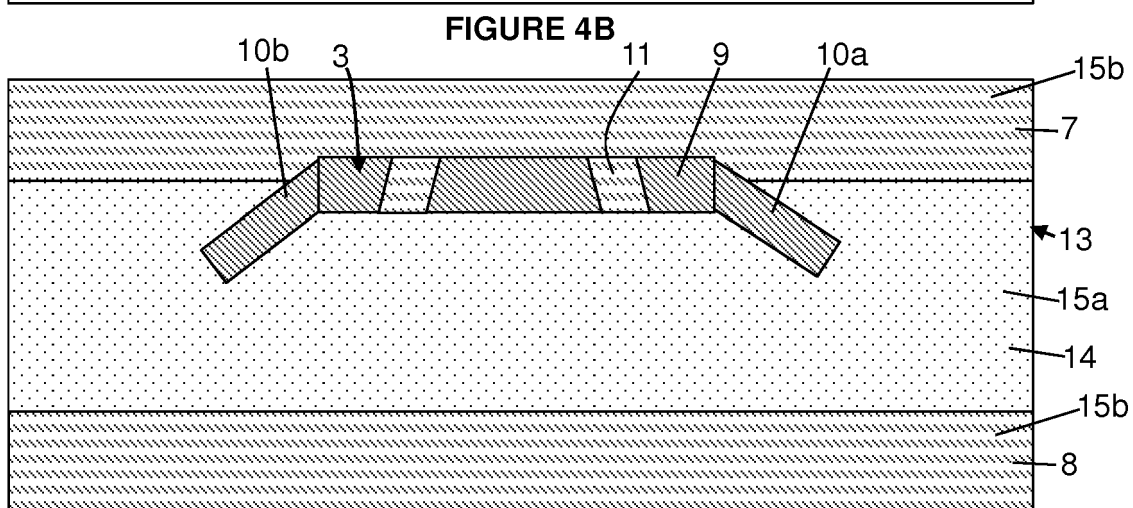
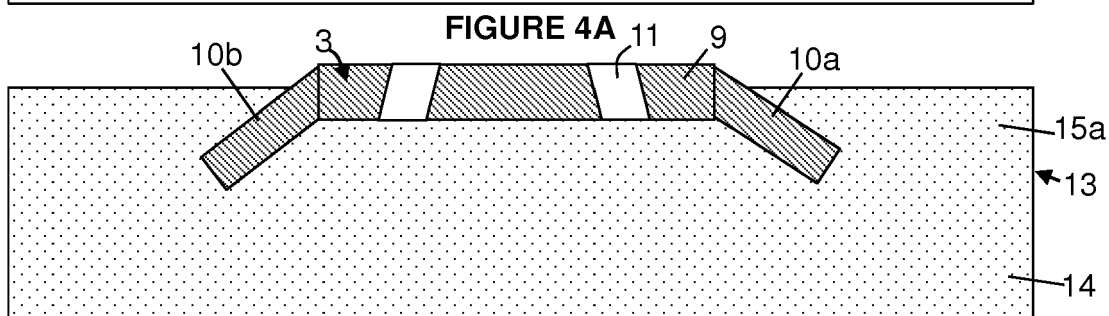
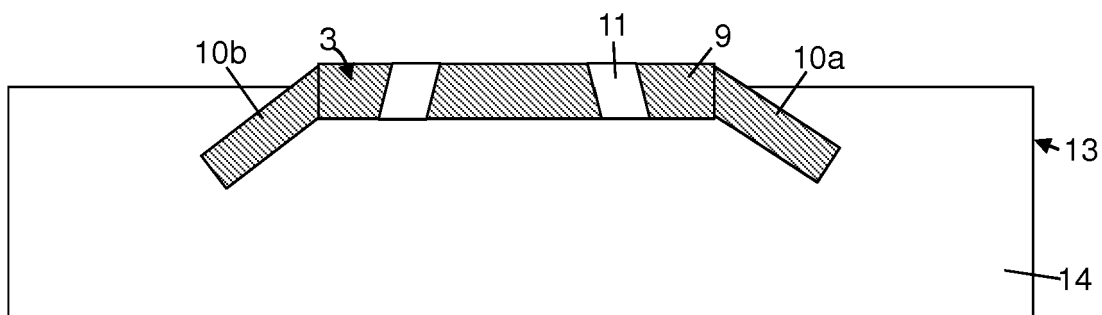


FIGURE 4D

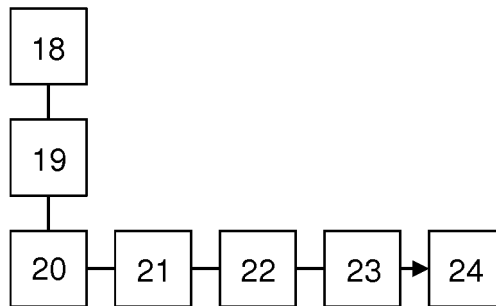


FIGURE 5

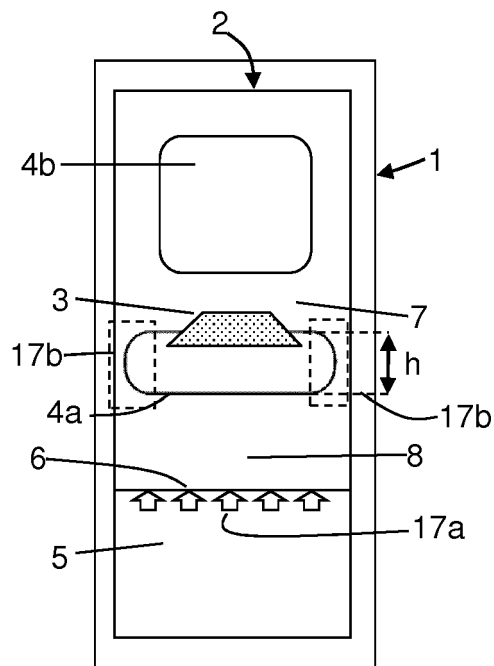


FIGURE 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 17 3287

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP S55 23444 U (-) 15 février 1980 (1980-02-15) * figure 5 *	1-10	INV. F02F1/40
X	JP S57 200648 U (-) 20 décembre 1982 (1982-12-20) * figures *	1-10	
X	US 4 522 161 A (SLEE ROGER H [GB]) 11 juin 1985 (1985-06-11) * figures *	1-10	
X	JP S55 54517 U (-) 12 avril 1980 (1980-04-12) * figures *	1-7	
X	EP 0 177 799 A2 (SUZUKI MOTOR CO [JP]) 16 avril 1986 (1986-04-16) * figures *	1-3,5-7	
X	DE 103 16 172 A1 (MAHLE VENTILTRIEB GMBH [DE]) 24 juin 2004 (2004-06-24) * figures *	1-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02F F01P
X	JP S58 25639 U (-) 18 février 1983 (1983-02-18) * figures 1, 2 *	1-10	
X	JP S56 85005 U (-) 8 juillet 1981 (1981-07-08) * figures *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 11 octobre 2017	Examineur Matray, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 17 17 3287

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-10-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S5523444 U	15-02-1980	AUCUN	
JP S57200648 U	20-12-1982	JP S6338334 Y2 JP S57200648 U	11-10-1988 20-12-1982
US 4522161 A	11-06-1985	CA 1223787 A DE 3332200 A1 FR 2540555 A1 IT 1169809 B JP S59131747 A US 4522161 A	07-07-1987 29-03-1984 10-08-1984 03-06-1987 28-07-1984 11-06-1985
JP S5554517 U	12-04-1980	AUCUN	
EP 0177799 A2	16-04-1986	CA 1246948 A DE 3574406 D1 EP 0177799 A2 JP S6170125 A US 4644910 A	20-12-1988 28-12-1989 16-04-1986 10-04-1986 24-02-1987
DE 10316172 A1	24-06-2004	AUCUN	
JP S5825639 U	18-02-1983	AUCUN	
JP S5685005 U	08-07-1981	AUCUN	

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