



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 249 587 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.03.2006 Bulletin 2006/10

(51) Int Cl.:
F01N 7/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **02290847.9**

(22) Date de dépôt: **05.04.2002**

(54) **Collecteur d'échappement pour moteur**

Abgaskrümmer für einen Motor

Exhaust manifold for engine

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **09.04.2001 FR 0104756**

(43) Date de publication de la demande:
16.10.2002 Bulletin 2002/42

(73) Titulaire: **Renault s.a.s.**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **Huillet, Thierry**
92400 Courbevoie (FR)
• **Serandour, Michel**
78300 Poissy (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 016 778 **US-A- 4 796 426**
US-A- 6 155 046

EP 1 249 587 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'échappement des gaz de combustion d'un moteur à combustion interne, équipant notamment un véhicule automobile. Elle concerne plus précisément le collecteur d'échappement, qui est la partie du dispositif d'échappement fixée sur la culasse du moteur et destinée à rassembler les gaz d'échappement sortant des différents conduits de la culasse pour les transporter, en sortie du collecteur, dans un seul conduit.

[0002] Ces collecteurs d'échappements sont classiquement obtenus par moulage, ou éventuellement par mécano-soudure.

[0003] A titre d'exemple, on a représenté sur la figure 1 un collecteur d'échappement moulé, tel que connu de l'état de la technique.

[0004] Ce collecteur comprend un tube principal 1 dont une extrémité comporte une bride 4 de raccordement du système d'échappement situé en aval. Une pluralité de conduits 2, destinés à communiquer respectivement avec chaque conduit d'échappement de la culasse, sont raccordés sur le tube principal 1. Les conduits 2 sont maintenus sur la culasse par un système de bridage formé d'une bride 3 destinée à être fixée sur la culasse du moteur par des vis, directement vissées dans des trous taraudés de la culasse, ou par des goujons, implantés dans la culasse, et écrous vissés sur les dits goujons. De manière classique, un joint d'étanchéité est interposé entre la bride 3 et la culasse.

[0005] L'encombrement disponible dans le compartiment moteur d'une voiture, compte tenu notamment des impératifs de forme générale du véhicule, oblige à réaliser les pièces du système d'échappement sous une forme de plus en plus compacte. Par exemple, on notera sur la figure 1 que les lamages 5 d'appui des têtes de vis ou écrous ont une demi-anneau plat. Cette réalisation particulière est destinée à assurer simultanément le serrage de la bride de collecteur d'échappement et de la bride de collecteur d'admission, qui s'imbriquent l'une dans l'autre, chaque vis ou écrou s'appuyant simultanément sur un lamage 5 du collecteur d'échappement et sur un lamage 6 du collecteur d'admission, placé en vis-à-vis, comme on l'a illustré en traits pointillés sur la partie gauche du dessin.

[0006] De cette recherche de grande compacité, il résulte, dans les pièces concernées, des contraintes thermiques et vibratoires de plus en plus importantes, pouvant notamment conduire à des fissurations et même des ruptures de ces pièces, en cours de fonctionnement, notamment sous l'effet des contraintes de dilatation différentielle entre les différentes pièces assemblées, ou au sein d'une même pièce.

[0007] Dans les collecteurs d'échappement actuels, tels que celui représenté figure 1, pour atténuer ces contraintes dans les conduits ou à leur raccordement avec la bride, on réalise dans cette dernière un ou plusieurs traits de scie 7 qui autorisent une certaine mobilité rela-

tive des éléments de brides ainsi séparés, et a pour effet direct de libérer les contraintes existantes dans les dits conduits en particulier au niveau des zones de liaison entre les tubes ou conduits, dans les coudes, les nervures, etc. On réduit ainsi fortement les risques de fissuration dans ces zones relativement fragiles.

[0008] Mais la réalisation de ce trait de scie présente plusieurs inconvénients. En premier lieu, il n'est pas possible de réaliser cette séparation de la bride en plusieurs éléments avant de réaliser les autres usinages, tels que le planage de la face d'appui contre la culasse ou les lamages. En effet, il serait alors quasiment impossible de maintenir de manière suffisamment rigide les différents éléments d'une bride ainsi préalablement découpée, lors de ces opérations d'usinage, ou alors la complexité des moyens de bridage de la pièce sur la machine d'usinage serait telle que le coût de l'usinage serait prohibitif.

[0009] Par ailleurs, l'opération de sciage génère à elle seule un surcoût non négligeable pour les opérations d'usinage.

[0010] De plus, le sciage réalisé après le planage de la face de joint, peut libérer des contraintes internes existant à l'origine dans la pièce dans le cas de collecteurs en fonte ou acier moulé, ou résultant de l'assemblage de ses éléments constitutifs dans le cas d'une construction mécano-soudée. La libération de ces contraintes internes peut conduire à ce que la planéité d'origine de la dite face d'appui soit détruite après sciage, ou à ce que les entraxes de fixation soient modifiés. Or la planéité de ladite face d'appui est nécessaire pour éviter des problèmes de fuites entre culasse et collecteur, et l'entraxe précis des points de fixation est requis pour ne pas créer de gênes lors du montage en usine.

[0011] La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes et vise en particulier à fournir un collecteur d'échappement présentant un risque minimal de fissuration, et sans en grever le coût.

[0012] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un collecteur d'échappement pour un moteur à combustion interne, comportant une bride destinée à assurer la fixation du collecteur sur la culasse du moteur, caractérisé en ce que la bride présente une continuité de matière sur sa longueur et comporte au moins une zone de localisation prédéterminée qui présente un affaiblissement sensible, de valeur également prédéterminée, par rapport aux autres parties de la bride.

[0013] Cette zone de résistance moindre par rapport aux zones environnantes de la bride est déterminée de manière à assurer une liaison rigide entre les différentes parties de la bride, mais à se rompre naturellement lors des premières minutes ou premières heures de fonctionnement du moteur, sous l'effet des contraintes thermiques et vibratoires générées par le fonctionnement.

[0014] La rupture est ainsi en quelque sorte guidée, et localisée précisément à l'endroit souhaité, prédéterminé pour assurer les meilleures conditions de dilatations différentielles ultérieures, c'est-à-dire pour permettre au

collecteur de se dilater et d'accepter des contraintes vibratoires en fonctionnement courant du moteur, sans risque de fissurations non maîtrisées dans des zones où cela serait rédhibitoire pour la fiabilité du collecteur.

[0015] Par contre, avant que cette rupture se produise, la bride de collecteur reste un élément de pièce d'un seul tenant, assurant la géométrie requise pour une planéité optimale de la face d'appui de la bride et pour le positionnement correct du collecteur sur la culasse lors de sa fixation.

[0016] Préférentiellement, le dit affaiblissement est obtenu par une diminution de la section de la bride, elle-même préférentiellement obtenue par une entaille transversale laissant subsister une section de matière offrant une résistance à la rupture à la traction comprise dans une fourchette prédéterminée. Pratiquement, la résistance à la rupture de la matière subsistante au niveau de l'entaille doit être bien évidemment inférieure à celle des zones voisines, pour que la rupture recherchée se réalise bien à l'endroit souhaité et non ailleurs de manière incontrôlée. Elle doit aussi être supérieure à un seuil minimum prédéterminé, de manière que la rupture ne puisse pas se produire avant fixation du collecteur sur la culasse. En particulier, la résistance de la zone affaiblie doit être suffisante pour supporter sans se rompre les contraintes générées lors des opérations de fabrication ou d'usinage du collecteur.

[0017] Selon une disposition encore préférée, l'entaille est ménagée du côté de la face d'appui du collecteur. La situation de l'entaille de ce côté de la bride est particulièrement favorable pour faciliter la cassure, d'autant plus lorsque l'entaille est réalisée au niveau d'un organe de fixation, dont le serrage provoque localement un effet de flexion de la bride, propre à ouvrir l'entaille.

[0018] Selon une autre disposition préférentielle, l'entaille a une section en « V », dont le fond présente en conséquence une arête relativement vive, constituant une nette amorce de rupture pour la cassure désirée.

[0019] Dans une première forme de réalisation de l'entaille, la diminution de section est obtenue lors du moulage du collecteur. Ce procédé de réalisation particulièrement avantageux permet d'éviter toute opération spécifique d'obtention de l'entaille, et ne crée donc aucun surcoût.

[0020] Alternativement, la diminution de section peut être réalisée, par exemple sous la forme d'une simple amorce de rupture, par un outillage spécifique adapté, tel que un coupe de lame ou de poinçon effectué en fin d'opération de parachèvement ou d'ébavurage de la pièce après démoulage.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite d'un exemple de réalisation d'un collecteur d'échappement conforme à l'invention, comportant quatre conduits raccordés sur un tube principal.

[0022] On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de face d'un collecteur selon l'art antérieur, déjà décrit au début de ce mémoire,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un collecteur d'échappement conforme à l'invention,
- la figure 3 est une vue de dessus de ce collecteur.

[0023] Le collecteur selon l'invention, représenté aux figures 1 et 2 comporte un tube principal 1 sur lequel sont raccordés quatre conduits 2. La bride 3 de fixation du collecteur sur la culasse, non représentée, d'un moteur à combustion interne, comporte quatre éléments de bridage 31, réalisés en fonderie d'une seule pièce avec les conduits 2 et le tube principal 1. Chaque élément de bridage comporte, de manière classique, un orifice de communication avec un conduit 2 respectif.

[0024] Dans le cas d'une réalisation mécano-soudée, la bride 3 est formée par découpe d'une tôle épaisse, sur laquelle les conduits 2 sont ensuite soudés.

[0025] La fixation du collecteur sur la culasse est assurée de manière classique par des goujons et écrous, ou par des vis. La bride 3 comporte plusieurs trous 32 ou échancrures 33 de forme demi-cylindrique, pour le passage des tiges des dits goujons ou vis. Les échancrures 33 de forme demi cylindrique sont destinées à coopérer avec des échancrures similaires, réalisées sur un collecteur d'admission et situées en correspondance lors du montage des dits collecteurs pour former ensemble des trous cylindriques. Par ailleurs, au niveau de chacun de ces trous ou échancrures, un lamage 5 est réalisé pour service de surface d'appui à la tête de la vis ou à l'écrou de fixation.

[0026] Une entaille 37 est réalisée dans la bride au niveau de l'échancrure 33 située vers le milieu de celle-ci. Cette entaille, formée lors du moulage, débouche du côté de la face d'appui 35 de la bride et à une section de forme générale en « V », comme on le voit bien figure 3. La section de matière 38 subsistante à cet endroit est sensiblement réduite, et d'autant plus que l'entaille est formée juste au niveau de l'échancrure du passage de vis et du lamage correspondant. On obtient ainsi l'affaiblissement conforme à l'invention, propice à la rupture lors du fonctionnement ultérieur du moteur, comme indiqué précédemment.

[0027] L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit. En particulier, d'autres entailles similaires pourraient être réalisées sur la bride, au niveau d'autres trous ou échancrures, ou en d'autres endroits de la bride propices à développer une rupture susceptible de réduire les contraintes thermiques ou vibratoires dans les autres parties du collecteur. La forme et l'orientation de l'entaille pourraient aussi être modifiées, en fonction des formes propres des collecteurs.

Revendications

1. Collecteur d'échappement, pour un moteur à combustion interne, comportant une bride (3) destinée à

assurer la fixation du collecteur sur la culasse du moteur,
la bride présentant une continuité de matière sur sa longueur et comportant au moins une zone (38) de localisation prédéterminée qui présente un affaiblissement sensible, de valeur également prédéterminée, par rapport aux autres parties de la bride.

caractérisé en ce que la diminution de section est obtenue par une entaille transversale (37) laissant subsister une section de matière (38) offrant une résistance à la rupture à la traction comprise dans une fourchette prédéterminée.

2. Collecteur d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dit affaiblissement (38) est obtenu par une diminution localisée de la section de la bride.
3. Collecteur d'échappement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'entaille (37) est ménagée du côté de la face d'appui (35) du collecteur.
4. Collecteur d'échappement selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'entaille (37) a une section en « V ».
5. Collecteur d'échappement selon une des revendications 1, 4 **caractérisé en ce que** l'affaiblissement (38) est réalisé dans une zone (33) prévue pour recevoir des moyens de fixation du collecteur sur la culasse.
6. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la diminution de section est obtenue lors du moulage du collecteur.
7. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** la diminution de section est réalisée par un outillage adapté lors des opérations de parachèvement de la pièce après démoulage.

Patentansprüche

1. Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor, aufweisend einen Flansch (3), welcher zum Sicherstellen der Befestigung des Krümmers am Zylinderkopf des Motors bestimmt ist, wobei der Flansch eine Kontinuität im Material über seine Länge aufweist und mindestens eine vorherbestimmte Lokalisierungszone (38) umfasst, die eine deutliche Schwächung von einem ebenfalls vorherbestimmten Wert im Verhältnis zu den anderen Teilen des Flansches aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverringerung durch einen transversalen Einschnitt (37) erhalten ist, welcher einen Materialquerschnitt

(38) bestehen lässt, der eine Widerstandsfähigkeit gegenüber Zugbruch innerhalb einer vorherbestimmten Spanne bietet.

2. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächung (38) durch eine lokalisierte Verringerung des Querschnitts des Flansches erhalten ist.
3. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einschnitt (37) auf der Seite der Anlagefläche (35) des Krümmers vorgesehen ist.
4. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einschnitt (37) einen "V-förmigen" Querschnitt aufweist.
5. Auspuffkrümmer nach einem der Ansprüche 1, 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächung (38) in einer Zone (33) realisiert ist, die zum Aufnehmen von Befestigungsmitteln des Krümmers an dem Zylinderkopf vorgesehen ist.
6. Auspuffkrümmer nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverringerung während dem Gießen des Krümmers erhalten wird.
7. Auspuffkrümmer nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverringerung durch ein angepasstes Werkzeug während den Operationen des Gussputzens des Teils nach der Entformung realisiert ist.

Claims

1. An exhaust manifold for an internal combustion engine comprising a flange (3) intended to ensure fixing of the manifold to the cylinder head of the engine, the flange having a continuity of material over its length and comprising at least one predetermined localisation zone (38) which has a perceptible weakening of a value which is also predetermined with respect to the other parts of the flange, **characterised in that** the reduction in section is obtained by a transverse notch (37) which leaves a section (38) of material affording a tensile breaking strength within a predetermined range.
2. An exhaust manifold according to claim 1 **characterised in that** said weakening (38) is obtained by a localised reduction in the section of the flange.
3. An exhaust manifold according to claim 1 or claim 2 **characterised in that** the notch (37) is provided at the side of the support face (35) of the manifold.

4. An exhaust manifold according to claim 1, claim 2 or claim 3 **characterised in that** the notch (37) is of a V-shaped section.
5. An exhaust manifold according to one of claims 1 and 4 **characterised in that** the weakening (38) is implemented in a zone (33) provided for receiving means for fixing the manifold to the cylinder head.
6. An exhaust manifold according to one of claims 2 to 5 **characterised in that** the reduction in section is obtained when casting the manifold.
7. An exhaust manifold according to one of claims 2 to 6 **characterised in that** the reduction in section is implemented by a suitable tooling in the operations of finishing the component after removal from the mould.

20

25

30

35

40

45

50

55

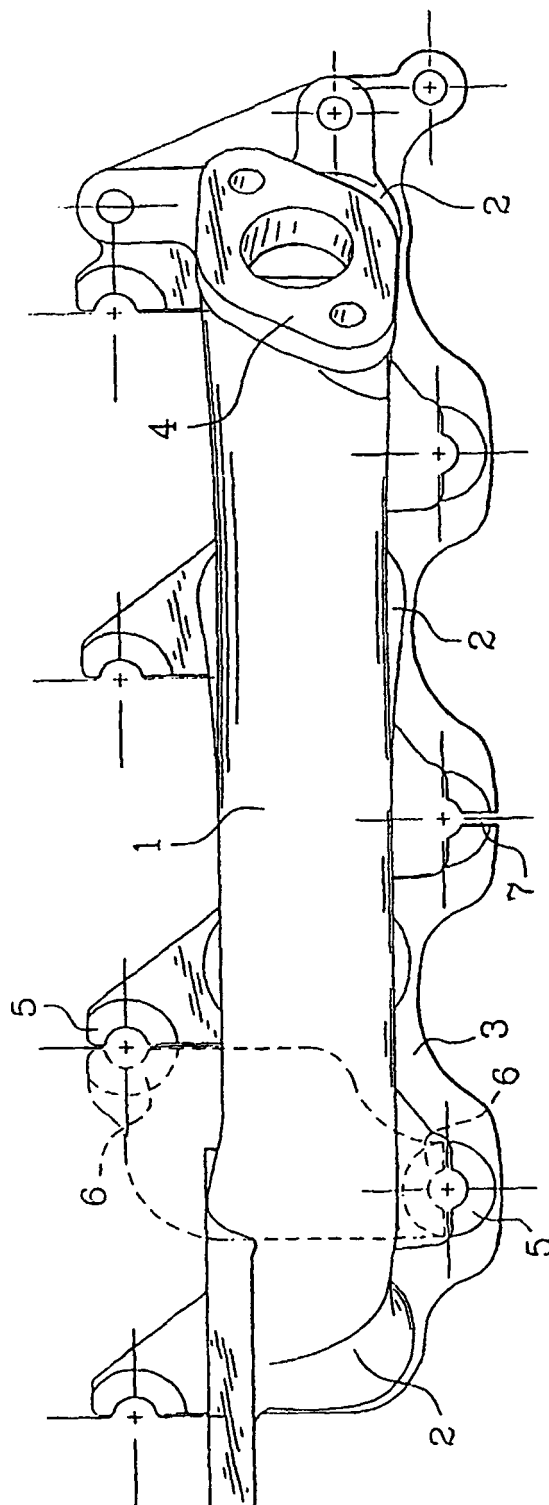


Fig. 1
ART ANTERIEUR

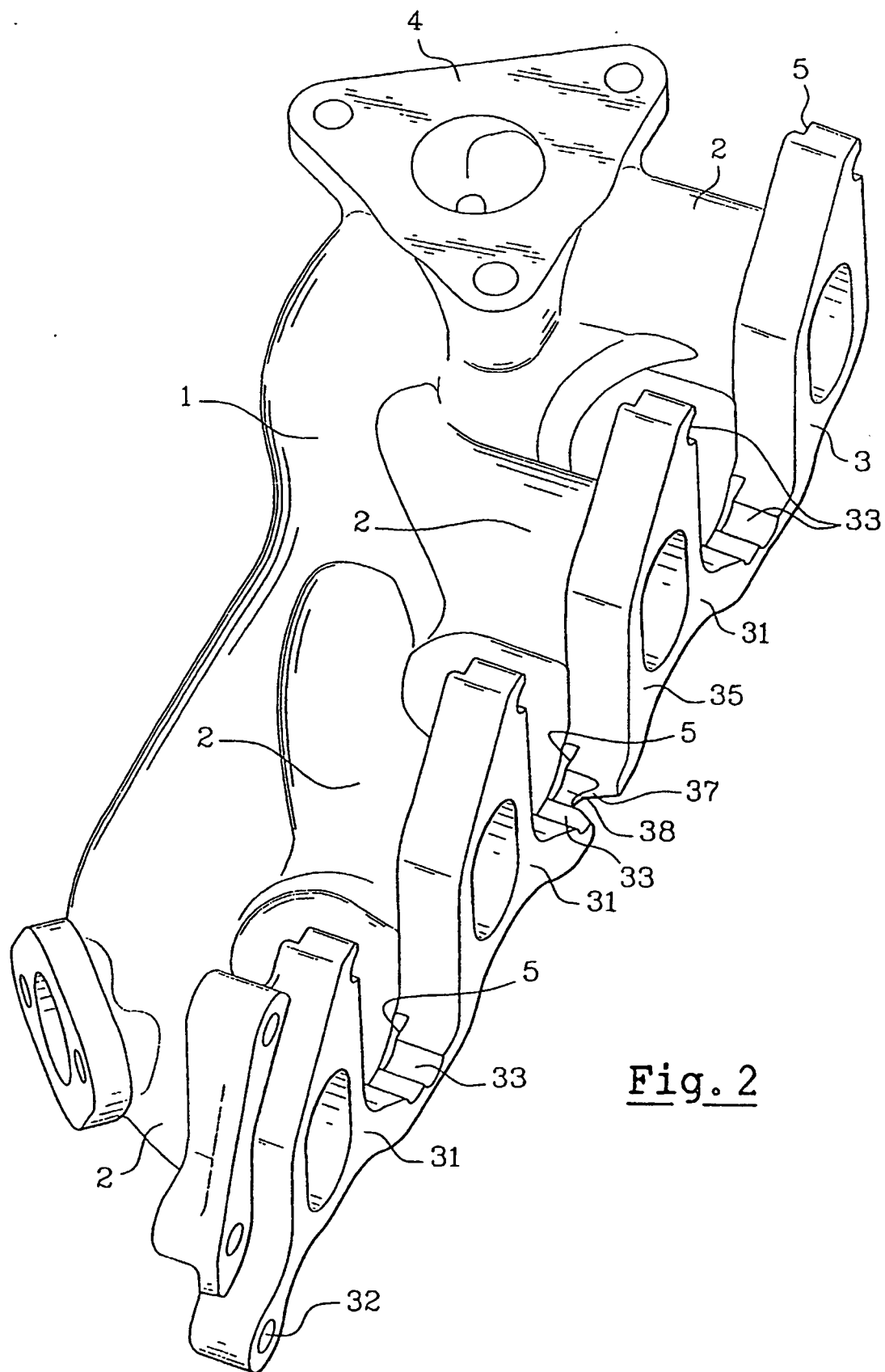


Fig. 2

Fig. 3

