

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 921 117

②① N° d'enregistrement national : **07 06530**

⑤① Int Cl⁸ : **F 02 F 1/24 (2006.01), B 22 D 19/02**

①②

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②② Date de dépôt : 17.09.07.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.03.09 Bulletin 09/12.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-
formation volontaire de la demande de brevet dépo-
sée le 17/09/07.

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

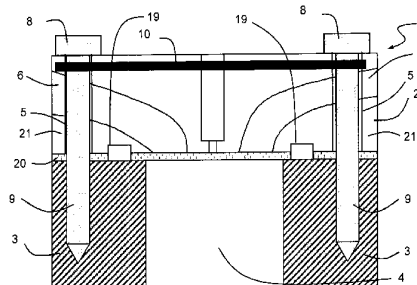
⑦② Inventeur(s) : DEJEAN ROMAIN et DAUBERCIES
FLORENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : AIVAZIAN MOREAU-NOVAIMO.

⑤④ **ELEMENT DE RENFORT DE LA STRUCTURE MECANIQUE D'UNE CULASSE DE MOTEUR THERMIQUE ET
CULASSE DE MOTEUR THERMIQUE COMPRENANT UN TEL ELEMENT DE RENFORT.**

⑤⑦ Elément de renfort (10; 10') d'une culasse (2) de mo-
teur thermique (1), caractérisé en ce qu'il comprend un pre-
mier moyen d'ancrage (11; 11') pour ancrer l'élément de
renfort dans un premier lieu de la culasse, un deuxième
moyen d'ancrage (12; 12') pour ancrer l'élément de renfort
dans un deuxième lieu de la culasse et un moyen (13; 13')
de jonction pour maintenir à distance les premier et deuxiè-
me moyens d'ancrage



FR 2 921 117 - A3



La présente invention concerne un élément de renfort de la structure mécanique d'une culasse de moteur thermique. Elle concerne aussi une culasse de moteur thermique comprenant un tel élément de renfort.

- 5 Le niveau de performance des moteurs actuels atteignant des puissances spécifiques de l'ordre de 80 kW/l entraîne des niveaux de température et de pression de combustion importants qui fragilisent les culasses. De multiples zones de culasse sont sujettes aux fissures et, notamment, les différents pontets en face feu ou dans le circuit de
10 refroidissement.

Cependant, les culasses de moteurs thermiques sont soumises au niveau de leur conception à de nombreuses contraintes rendant délicat la résolution de ce problème. On peut notamment citer entre autres
15 contraintes de conception :

- la diminution du poids,
- les contraintes dimensionnelles imposées (encombrement),
- le nombre de soupapes et leurs dimensions par cylindre,
- l'augmentation des performances dynamiques du moteur
20 (puissance et couple),
- le respect des normes antipollution (émissions moins polluantes),
- la réduction de la consommation,
- l'augmentation de la fiabilité,
- les performances du processus de fabrication.

25

Un moteur thermique 51 connu de l'art antérieur est représenté partiellement et schématiquement à la figure 1. Il comprend principalement un carter cylindres 53, une culasse 52 et un joint de culasse 60 interposé entre ces deux éléments. La culasse présente des
30 puits de vis 55 pour le passage de vis de fixation 58 de la culasse sur le carter cylindres.

Le serrage de la culasse sur le carter cylindres engendre des niveaux de contrainte très importants au niveau des piliers dans lesquels sont réalisés les puits de vis, qui entraînent la déformation de la culasse.

- 5 Selon la géométrie des différents éléments, la culasse et, en particulier les puits de vis se déforment vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la culasse.

- Des stoppeurs 19 prévus sur le joint de culasse peuvent éventuellement, selon leur agencement relativement aux autres éléments, avoir un rôle dans cette déformation de la culasse. Un stoppeur est une surépaisseur locale du joint de culasse. Il est généralement obtenu par repli local d'une tôle ou par ajout d'un anneau métallique soudé par exemple par laser. Son rôle est principalement d'assurer une première étanchéité aux gaz et de protéger des nervures du joint de culasse en limitant leur écrasement. Le stoppeur est très raide et se déforme donc difficilement. Ainsi, on comprend, sur le schéma de la figure 1, que la culasse se déforme lors du serrage des vis 58. Le serrage est en effet réalisé en porte à faux relativement à ce stoppeur ce qui provo que des contraintes dans la culasse. La partie supérieure de la culasse se retrouve soumise à des contraintes de traction entraînant, dans cette partie supérieure, un éloignement des puits de vis. La déformée de la culasse seule est représentée en traits fantômes.

- 25 Dans d'autres configurations de la culasse ou dans d'autres zones de la culasse, la partie supérieure de la culasse peut se retrouver soumise à des contraintes de compression entraînant, dans cette partie supérieure, un rapprochement des puits de vis.

- 30 La déformation des piliers entraîne plusieurs risques :
– déformation et plastification du noyau d'eau,

- perte de tension de serrage par affaissement des piliers,
- perte de raideur à l'interface culasse carter cylindres ce qui peut entraîner des défauts d'étanchéité du moteur.

5 Le but de l'invention est de fournir un élément de renfort de culasse obviant aux inconvénients identifiés précédemment et permettant d'améliorer les structures mécaniques des culasses de moteurs thermiques connues de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un élément de renfort simple et peu coûteux permettant d'améliorer la
10 tenue thermomécanique d'une culasse de moteur thermique et, notamment, de limiter ses déformations lors de son serrage sur un carter cylindres. En outre, l'invention propose une culasse de moteur thermique comprenant au moins un tel élément de renfort. L'invention propose encore un procédé de fabrication d'une telle culasse.

15 Selon l'invention, l'élément de renfort d'une culasse de moteur thermique est caractérisé en ce qu'il comprend un premier moyen d'ancrage pour ancrer l'élément de renfort dans un premier lieu de la culasse, un deuxième moyen d'ancrage pour ancrer l'élément de renfort dans un
20 deuxième lieu de la culasse et un moyen de jonction pour maintenir à distance les premier et deuxième moyens d'ancrage.

Les premier et deuxième moyens d'ancrage peuvent comprendre chacun une rondelle.

25 Les premier et deuxième moyens d'ancrage peuvent comprendre chacun une demi-rondelle.

Le moyen de jonction peut comprendre une barre reliant les premier et
30 deuxième moyens d'ancrage.

L'élément de renfort peut être réalisé en acier.

L'élément de renfort peut être réalisé par estampage.

- 5 Selon l'invention, la culasse de moteur thermique est caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un élément de renfort défini précédemment.

L'élément de renfort est de préférence ancré au niveau de deux puits de passage d'éléments de fixation de la culasse sur un carter cylindres.

10

Selon l'invention, le véhicule automobile comprend une culasse définie précédemment.

- 15 Selon l'invention, le procédé de fabrication d'une culasse définie précédemment est caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- fournir un moule de fonderie,
- fournir un élément de renfort défini précédemment,
- disposer l'élément de renfort dans le moule de fonderie,
- 20 – couler un matériau en fusion dans le moule de fonderie.

Selon l'invention, la culasse peut être obtenue par le procédé de fabrication défini précédemment.

- 25 Le dessin annexé représente, à titre d'exemples, deux modes de réalisation d'un élément de renfort selon l'invention et un mode de réalisation d'une culasse selon l'invention.

- 30 La figure 1 est une vue schématique partielle d'un moteur thermique connu de l'art antérieur.

La figure 2 est une vue schématique partielle d'un moteur thermique muni d'une culasse selon l'invention.

La figure 3 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation
5 d'un élément de renfort selon l'invention.

La figure 4 est une vue en perspective d'un deuxième mode de réalisation d'un élément de renfort selon l'invention.

10 Le moteur thermique 1 représenté à la figure 2 comprend principalement un carter cylindres 3, une culasse 2 et un joint de culasse 20 interposé entre le carter cylindres et la culasse 2. La culasse est par exemple réalisée en un alliage d'aluminium. Elle présente des puits de vis 5 pour le passage de vis de fixation 8 de la culasse sur le carter cylindres. Les
15 puits de vis sont entourés de matière formant des piliers de vis 21. La culasse comprend également des passages 6, 7 d'admission et d'échappement débouchant dans les cylindres, des puits de fixation de bougies d'allumage et des cavités de circulation du liquide de refroidissement (non représentés). Tous ces éléments font de la culasse
20 une pièce complexe généralement réalisée par moulage d'un alliage d'aluminium. Les vis de fixation sont vissées dans des taraudages prévus dans le carter cylindres.

La culasse est positionnée (grâce à des pions de centrage et des
25 locatings). Le joint de culasse assure l'étanchéité pour éviter toute fuite des différents fluides (gaz, liquide de refroidissement, huile) présents au niveau de la culasse et du carter cylindres.

Le serrage de la culasse sur le carter cylindres engendre des niveaux de
30 contrainte très importants au niveau des piliers de vis de culasse, qui entraînent la déformation de la culasse. Selon la géométrie des différents

éléments, la culasse et, en particulier, les piliers de vis ont tendance à se déformer vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la culasse. Ces déformations sont interdites par des éléments de renfort 10 disposés dans la culasse. Ainsi, l'élément de renfort agit comme un rigidifiant de la structure interne de la culasse, évitant ainsi l'effondrement des piliers de vis lors du serrage de la culasse.

Un premier mode de réalisation d'élément de renfort 10 représenté à la figure 3 comprend un premier moyen d'ancrage 11 pour ancrer l'élément de renfort au niveau d'un premier pilier de vis, un deuxième moyen d'ancrage 12 pour ancrer l'élément de renfort au niveau d'un premier pilier de vis et un moyen 13 de jonction pour maintenir à distance les premier et deuxième moyens d'ancrage et donc maintenir à distance constante les deux piliers de vis. Les premier et deuxième moyens d'ancrage comprennent respectivement une rondelle 11, 12 munie d'un trou 14, 15 destiné à se trouver au niveau des puits de vis pour assurer le passage de vis. Le moyen de jonction comprend une barre reliant les deux rondelles 11, 12. Cette barre est de préférence parallélépipédique mais peut néanmoins présenter toute autre forme permettant la présence d'une cavité de liquide de refroidissement ou de tout autre élément de culasse.

L'élément de renfort est de préférence réalisé par estampage et en un matériau sensiblement plus rigide que celui utilisé pour réaliser la culasse. Par exemple, l'élément de renfort peut être réalisé en acier.

De préférence, les éléments de renfort sont positionnés dans la culasse dans sa partie supérieure où les déformations ont tendance à être les plus importantes de manière à produire un effet de renfort le plus efficace.

Un deuxième mode de réalisation d'élément de renfort 10' est représenté à la figure 4. Il diffère de celui représenté à la figure 4 en ce que les premier et deuxième moyens d'ancrage comprennent des demi-rondelles 11' et 12'. Ce deuxième mode de réalisation d'élément de renfort est de
5 préférence utilisé pour rigidifier des portions de culasse dont les piliers de vis ont tendance à se rapprocher.

Dans les différents modes de réalisation, la fonction des moyens d'ancrage est de créer, à leur niveau, une forte liaison encastrement avec
10 la matière constituant le reste de la culasse. Ainsi, les moyens d'ancrage présenteront avantageusement toute forme permettant une bonne accroche de l'élément de renfort dans la culasse.

Dans les différents modes de réalisation, la fonction du moyen de
15 jonction est de lier les deux moyens d'ancrage de manière à ce qu'ils restent, même sous contrainte, le plus possible à la même distance l'un de l'autre. Ainsi, le matériau utilisé pour réaliser ce moyen présente de préférence une forte raideur et, notamment, une forte raideur de traction-compression. Le moyen de jonction peut prendre d'autres formes que
20 celles évoquées précédemment. En particulier, il peut servir de cloison, comprendre un passage pour la présence d'un noyau d'eau.

On choisit, de préférence, pour réaliser le renfort, un matériau ayant une valeur de coefficient de dilatation thermique sensiblement égale à celle
25 du matériau utilisé pour réaliser le reste de la culasse.

Une culasse selon l'invention est par exemple fabriquée grâce au procédé de fabrication décrit ci-après.

30 Dans une première étape, on fournit un moule de fonderie.

Dans une deuxième étape, on fournit un élément de renfort tel que décrit précédemment et on dépose et positionne celui-ci dans le moule de fonderie. L'élément de renfort peut être déposé sur le moule et noyé dans un noyau de sable.

5

Dans une troisième étape, on coule un matériau en fusion dans le moule de fonderie. La coulée peut être du type par gravité ou du type basse pression avec une coulée en source (attaque par le bas de la pièce).

- 10 L'élément de renfort utilisé dans ce procédé de fabrication peut éventuellement ne pas présenter de perçage 14, 15 ou ne pas présenter de rayon 14', 15' ; ceux-ci étant réalisés dans une étape ultérieure du procédé de fabrication dans laquelle on réalise les perçages de puits de vis de la culasse.

15

- Bien que les moteurs de type Diesel et de type à allumage commandé présentent des différences géométriques importantes au niveau des chambres de combustion et, notamment, au niveau des faces feu de la culasse, les renforts décrits précédemment sont utilisables pour les deux applications. Le principe de l'invention peut ainsi être appliqué à tout moteur y compris les moteurs automobiles, marins, aéronautiques et poids lourds.

20

- Le traitement métallurgique de l'élément de renfort peut être étudié, afin d'obtenir la meilleure cohésion possible entre celui-ci et l'alliage utilisé pour réaliser le reste de la culasse et éviter toute décohésion.

25

Revendications :

1. Elément de renfort (10 ; 10') d'une culasse (2) de moteur thermique (1), caractérisé en ce qu'il comprend un premier moyen d'ancrage (11 ; 11') pour ancrer l'élément de renfort dans un premier lieu de la culasse, un deuxième moyen d'ancrage (12 ; 12') pour ancrer l'élément de renfort dans un deuxième lieu de la culasse et un moyen (13 ; 13') de jonction pour maintenir à distance les premier et deuxième moyens d'ancrage.
2. Elément de renfort selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premier et deuxième moyens d'ancrage comprennent chacun une rondelle (11, 12).
3. Elément de renfort selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premier et deuxième moyens d'ancrage comprennent chacun une demi-rondelle (11', 12').
4. Elément de renfort selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen de jonction comprend une barre (13 ; 13') reliant les premier et deuxième moyens d'ancrage.
5. Elément de renfort selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé en acier.
6. Elément de renfort selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé par estampage.
7. Culasse (2) de moteur thermique (1), caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un élément de renfort selon l'une des revendications précédentes.

- 5 8. Culasse de moteur thermique selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'élément de renfort est ancré au niveau de deux puits de passage d'éléments de fixation de la culasse sur un carter cylindres.
9. Véhicule automobile comprenant une culasse selon la revendication 7 ou 8.
- 10 10. Procédé de fabrication d'une culasse selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- fournir un moule de fonderie,
 - fournir un élément de renfort (10 ; 10') selon l'une des revendications 1 à 6,
 - 15 – disposer l'élément de renfort dans le moule de fonderie,
 - couler un matériau en fusion dans le moule de fonderie.
11. Culasse obtenue par le procédé de fabrication selon la revendication 10.

1/2

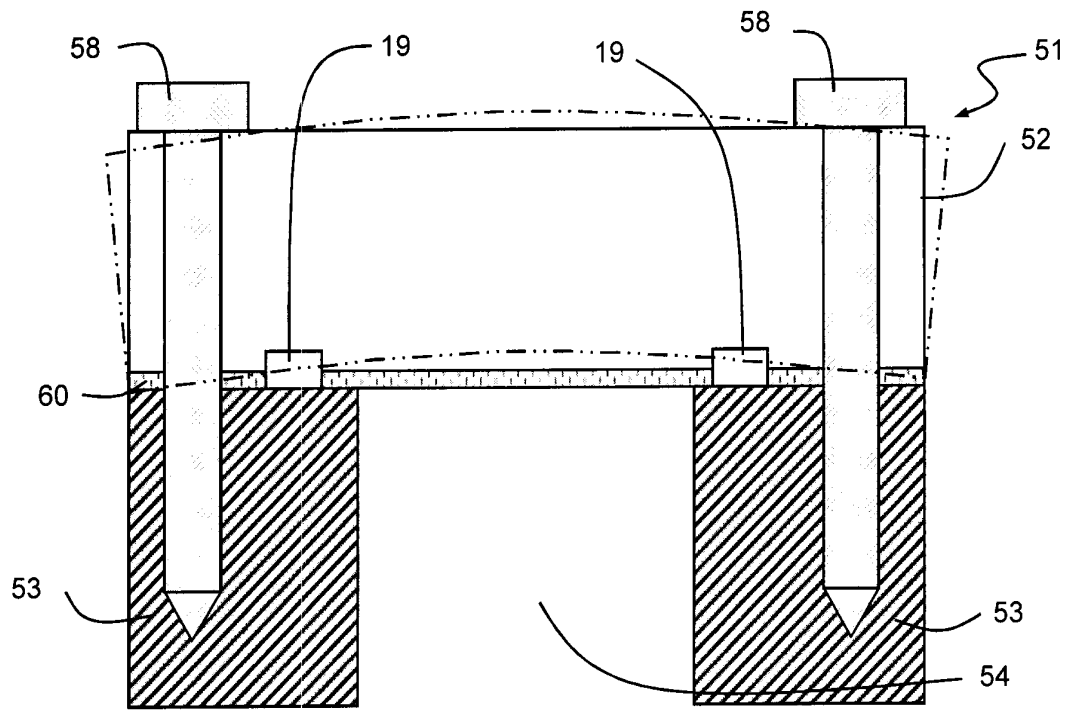


Fig.1

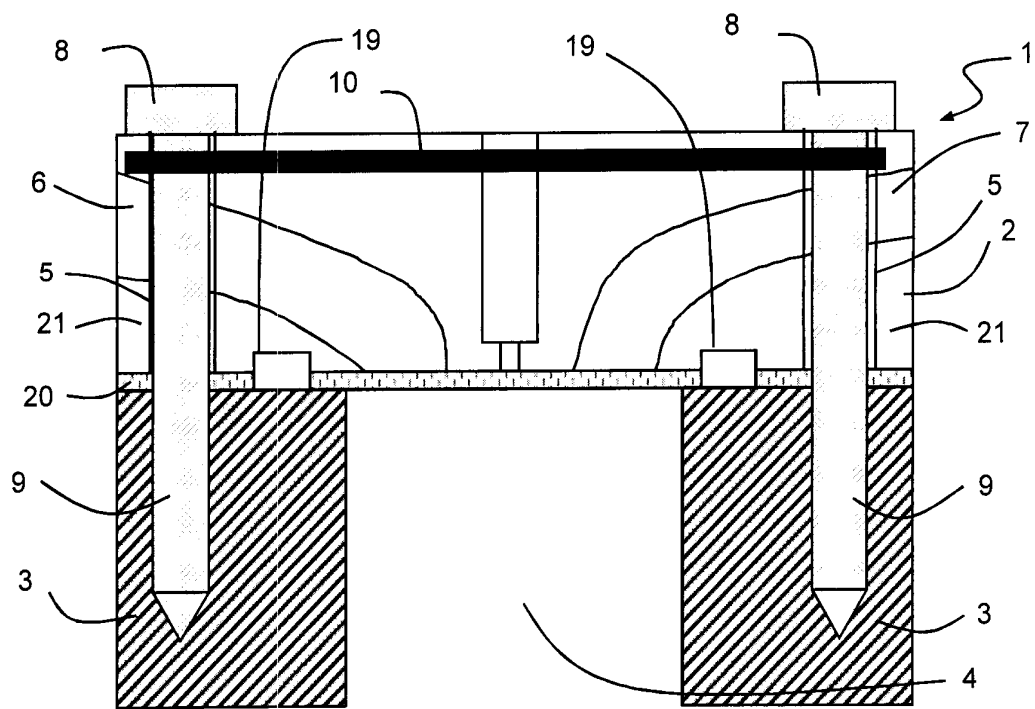


Fig.2

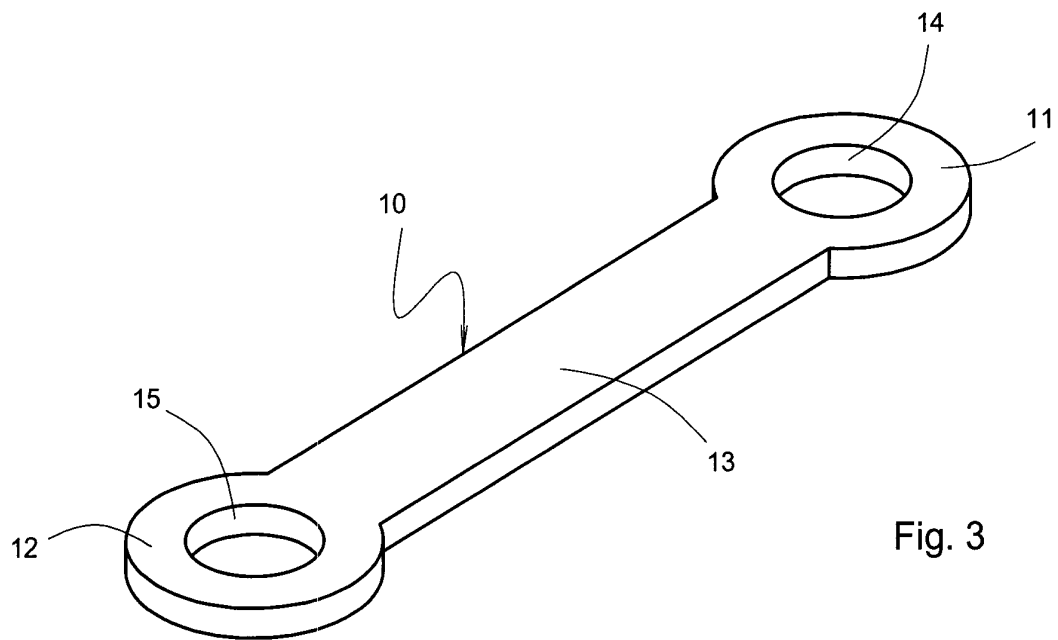


Fig. 3

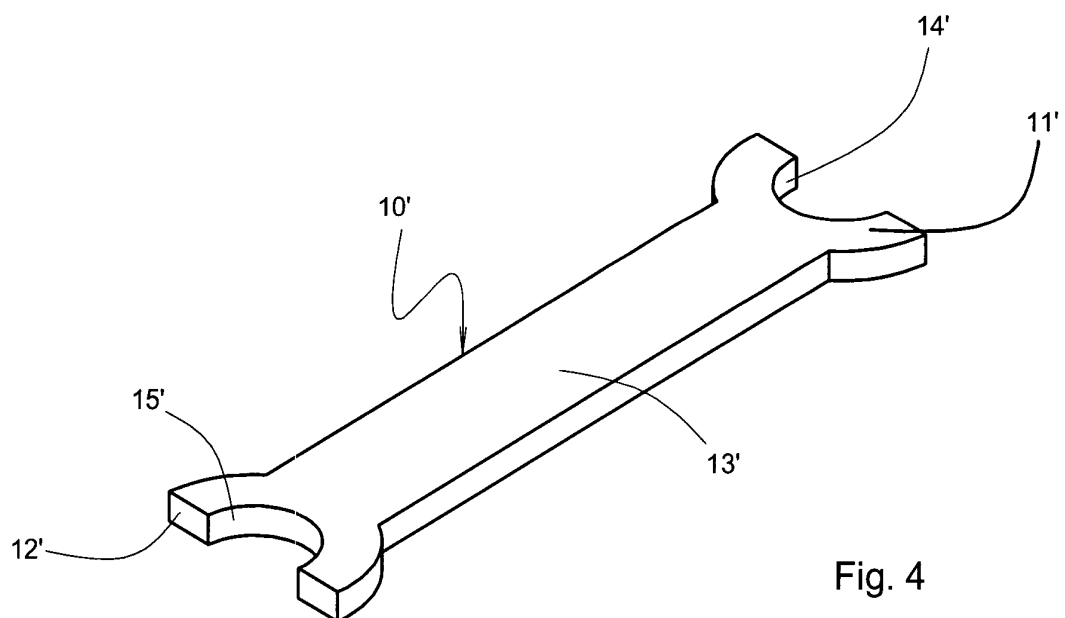


Fig. 4