

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 24818

⑮ Perfectionnements aux joints de culasse.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 F 11/00; F 16 J 15/08.

⑰ Date de dépôt..... 21 novembre 1980.

⑱ ⑲ ⑳ Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 23 novembre 1979, n° 79.40625.*

㉑ Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 29-5-1981.

㉒ Déposant : NICHOLSON Terence Peter, résidant en Angleterre.

㉓ Invention de : Terence Peter Nicholson.

㉔ Titulaire : *Idem* ㉑

㉕ Mandataire : Albert Nogues, conseil en brevets,
8, rue Jean-Goujon, 75008 Paris.

L'invention concerne des joints de culasse et plus particulièrement un joint de culasse destiné essentiellement à obturer le joint entre le bloc cylindre et la tête de cylindre d'un moteur à combustion interne présentant ce que l'on appelle
5 une chemise sèche de cylindre.

Jusqu'ici on utilisait des joints de culasse en métal composite avec couche d'amiante pour rendre étanche les joints entre le bloc cylindre et les têtes de cylindres dans les moteurs à compression interne avec chemise sèche. Cependant dans
10 les moteurs modernes à haut rendement de ce type, particulièrement lorsque ces moteurs sont pourvus d'un compresseur ou d'un turbo-compresseur et donnent naissance à des vibrations très fortes, on a éprouvé de grandes difficultés à obtenir des étanchéités parfaites en utilisant de tels joints de culasse. A
15 part cela, ces joints composites en métal et amiante présentent les inconvénients suivants :

1. Par suite des propriétés d'isolement à la chaleur que présente l'amiante, il est impossible d'éviter dans le moteur des gradients thermiques excessivement élevés et par
20 suite très indésirables.

2. L'écrasement de ce joint de culasse composite est la cause primordiale de graves déformations de la tête de cylindre et du bloc cylindre, de sorte que ceux-ci prennent une déformation permanente pendant les cycles de chauffage et de
25 refroidissement.

3. Il est nécessaire de développer des charges de blocage exceptionnellement élevées.

4. Il est nécessaire de resserrer les écrous de serrage par suite de la perte de la charge de blocage, ce qui est
30 une opération très coûteuse, et

5. Les charges de blocage inutilement excessives provoquent de sérieuses déformations de l'alésage des cylindres.

La fonction essentielle que doit remplir un joint de culasse dans cette situation consiste à rendre étanche des
35 systèmes contenant du gaz, de l'eau et de l'huile simultanément, sans fuite entre deux structures essentiellement cellulaires, boulonnées ensemble et soumises à de fortes vibrations, à des gradients thermiques élevés et à des cycles de pression changeant constamment.

40 L'idée de réaliser un assemblage étanche en boulonnant

deux structures cellulaires de la sorte en un corps massif et statique est erronée puisque l'assemblage rendu étanche se comporte tout à fait lorsque le moteur est en fonctionnement comme une masse vibrante chargée. Ceci suggère qu'un joint de culasse approprié doit présenter une élasticité substantielle.

Cependant ceci n'est pas suffisant car deux autres facteurs sont très importants, c'est-à-dire que :

1. Il faut éviter des charges de blocage inutilement élevées; et

2. Il faut rendre possible une diffusion très efficace de la chaleur sur une surface aussi importante que celle des joints de culasse.

Pour obtenir la première condition il est essentiel qu'au lieu de répartir la charge de blocage sur toute la surface des têtes de cylindre et blocs cylindre, cette charge soit concentrée sur des surfaces étroitement délimitées, c'est-à-dire que l'on doit avoir une "charge unitaire élevée". Ceci suggère qu'un joint de culasse de forme ondulée devrait être efficace, mais alors qu'un tel joint de culasse possède des qualités d'élasticité, de charge unitaire élevée et de bonne qualités de transfert de chaleur, des essais ont montré que dans ce cas l'élasticité est insuffisante. Afin de tenter de doubler l'élasticité sans nécessiter une charge de blocage double on a fait un essai en utilisant deux joints de culasse ondulés ajustés dos-à-dos. Cet essai a donné un résultat amélioré avec seulement 20 à 25% d'augmentation de la charge de blocage, mais il n'a pas été considéré comme entièrement satisfaisant. On a fait aussi un essai en utilisant un joint en sandwich constitué de deux joints de culasse ondulés, comme précédemment, séparés par une plaque d'écartement en acier. Cependant en ce qui concerne l'élasticité adéquate, les résultats n'ont été ni meilleurs ni pires que ceux obtenus avec le double joint précédant, que la plaque d'écartement soit en acier doux ou en acier dur.

D'autres travaux ont abouti cependant à la présente invention, selon laquelle un joint de culasse comprend une paire de plaques métalliques externes présentant des ondulations dirigées vers l'extérieur et une plaque de métal composite disposée entre les plaques métalliques externes, ladite plaque composite comprenant une couche centrale en métal doux et des couches de surface en métal dur, lesquelles sont liées ou incor-

porées à la couche centrale.

On a constitué ainsi un joint de culasse en trois parties composé de deux tôles ondulées externes et d'une tôle intermédiaire composite. Les deux couches de surface en métal dur liées ou incorporées à la couche centrale de métal doux de la tôle composite ont pour effet d'empêcher la couche centrale de métal doux de s'écouler latéralement aux points de charge unitaire élevée.

De préférence, mais pas nécessairement les ondulations des plaques externes présentent les caractéristiques décrites dans la demande de brevet anglais 4350/78. Chacune de ces plaques présente ainsi en coupe un profil avec une ondulation double dans laquelle la distance entre un plan qui contient les sommets des deux ondulations et un plan parallèle qui contient la base de la cuvette entre les deux ondulations est notablement inférieure à la distance entre le premier plan et le plan de la base de la plaque.

La couche en tôle composite comprend de préférence une couche d'acier doux de chaque côté de laquelle est brasée ou soudée une couche d'acier à ressort. Cependant cela n'est pas une méthode économique pour une production industrielle et il est préférable de créer les couches à surfaces dures en relaminant légèrement la couche centrale d'acier après qu'elle a été recuite et adoucie.

Un mode de réalisation préféré du joint selon l'invention est représenté au dessin annexé, dans lequel :

La Fig. 1 est une vue en plan du joint de culasse;

La Fig. 2 est une vue partielle à plus grande échelle montrant une partie du joint de culasse adjacente à l'ouverture de l'alésage du cylindre;

La Fig. 3 est une vue partielle dans le sens de la flèche E de la Fig. 1;

La Fig. 4 est une vue à plus grande échelle en coupe suivant X-X de la Fig. 2; et

La Fig. 5 est une vue à plus grande échelle en coupe suivant Y-Y de la Fig. 1.

Le joint de culasse qui est représenté sur le dessin et qui va être décrit ci-dessous est destiné à rendre étanche le joint entre le bloc cylindre et la tête des cylindres d'un moteur à combustion interne à six cylindres avec chemise sèche

et qui est équipé d'un turbo-compresseur. Comme on le voit clairement aux Fig. 3, 4 et 5 ce joint comprend deux tôles externes d'acier doux après recuit brillant laminées à froid, de qualité AFNOR XC 10. Ces tôles portent la référence 1, elles ont
5 une épaisseur de 0,381 mm et comprennent entre elles une tôle composite centrale d'écartement 2 ayant une épaisseur de 0,787 mm. Cette tôle 2 est aussi en acier doux qui a subi un recuit brillant et a été adouci. Elle a cependant été soumise à une passe de dressage (skin rolling) qui a pour effet de former une couche
10 de métal dur sur chacune de ses faces, et cette caractéristique contribue en grande partie à l'efficacité du joint de culasse. Le joint est revêtu entièrement d'une couche de cuivre de 0,0254 mm. A part cela, les plaques externes 1 sont conformées avec des ondulations de deux formes différentes. Les tracés de ces
15 ondulations sur le joint sont représentés par des sortes de traits mixtes sur les Fig. 1 et 2, les traits mixtes étant dessinés aux endroits des sommets des ondulations.

En se référant à la Fig. 1 et à la Fig. 5, une forme d'ondulation qui longe chaque bord marginal du joint, présente
20 un profil en V simple. Cette ondulation unique a une largeur totale de 1,60 mm, et une hauteur mesurée à partir de la surface plane externe de la plaque 1 comprise entre 0,94 mm et 1,016 mm.

L'autre forme d'ondulation (non représentée sur la Fig. 1), qui entoure chaque ouverture de cylindre mais qui est
25 seulement représentée sur la Fig. 2 présente un profil en double V, comme on le voit sur la Fig. 4. Ce profil en double V a la caractéristique précisée dans la demande de brevet anglais n° 4350/78 déjà mentionnée. Selon cette caractéristique la distance \underline{d} entre un plan qui contient les sommets de deux ondulations et un plan parallèle qui contient la base de la cuvette
30 entre les deux ondulations est notablement inférieure à la distance entre le premier plan et le plan de base de la tôle. Dans le cas présent la largeur totale des deux ondulations est de 3,175 mm, la distance entre les sommets des ondulations est de 1,60 mm et la distance \underline{d} est de 0,762 mm.
35

Le joint de culasse décrit ci-dessus exige seulement une charge de blocage modérée, de l'ordre de 17 kilogrammètres. En outre lorsque ce même joint a été monté et soumis à un essai cyclique pendant 158 heures suivi d'un essai d'endurance à pleine
40 puissance pendant 50 heures il n'y a eu aucune perte de couple.

Il est bien entendu que l'épaisseur de la plaque centrale peut varier selon l'importance de l'élasticité exigée du joint. Il est aussi entendu que les tracés, profils et dimensions de joint peuvent varier pour satisfaire aux exigences particulières de fonctionnement du moteur sur lequel il est destiné à être monté.

REVENDICATIONS

5 1. Joint de culasse comprenant une paire de plaques métalliques externes (1) présentant des ondulations dirigées vers l'extérieur et une plaque centrale (2) de métal composite disposée entre les plaques métalliques externes, ladite plaque composite comprenant une couche centrale en métal doux et des couches de surface en métal dur, lesquelles sont liées ou incorporées à la couche centrale.

10 2. Joint de culasse selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque plaque externe (1) présente en coupe un profil avec une ondulation double dans laquelle la distance (d) entre un plan qui contient les sommets des deux ondulations et un plan parallèle qui contient la base de la cuvette entre les deux ondulations est notablement inférieure à la distance entre
15 le premier plan et le plan de la base de la plaque.

3. Joint de culasse selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces de la plaque centrale composite (2) ont été durcies en laminant lesdites surfaces après un recuit brillant.

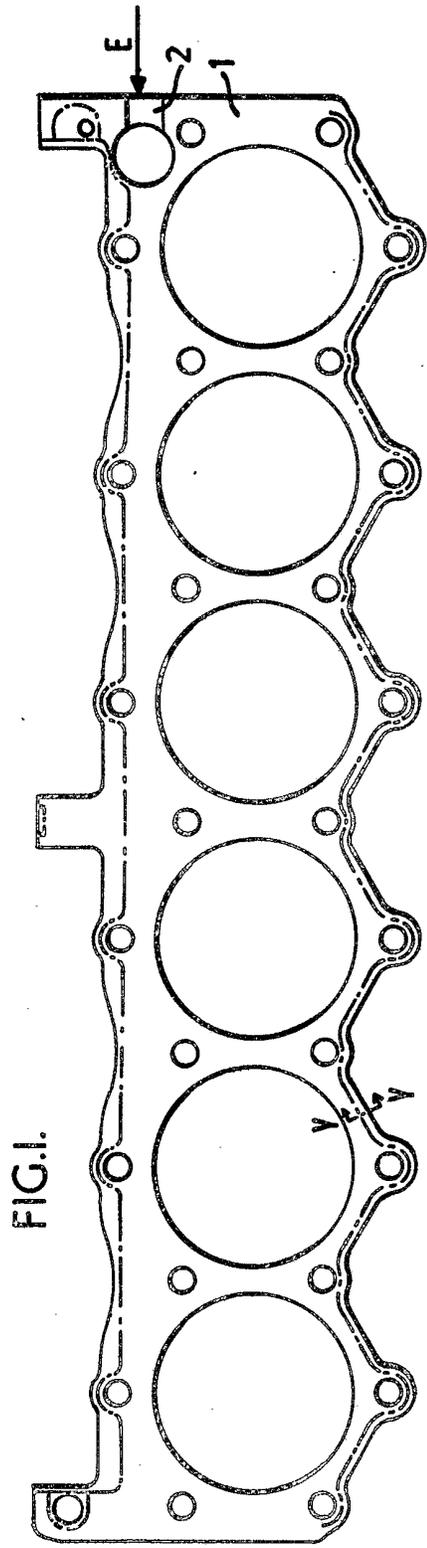


FIG. 1.

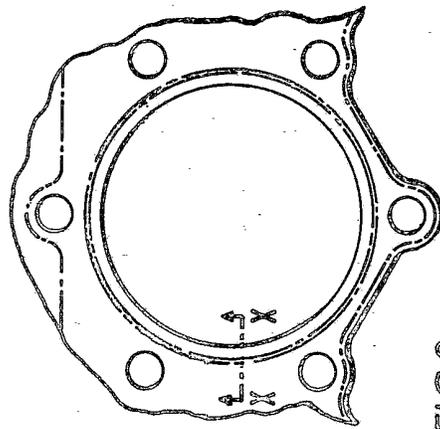


FIG. 2.

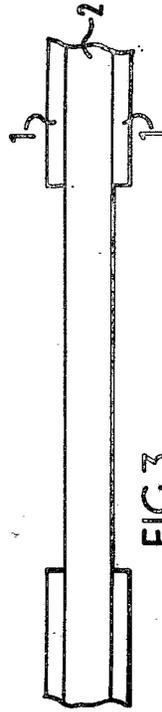


FIG. 3.

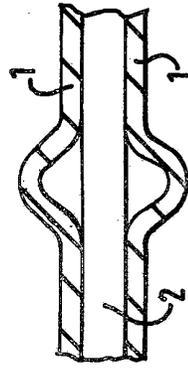


FIG. 4.

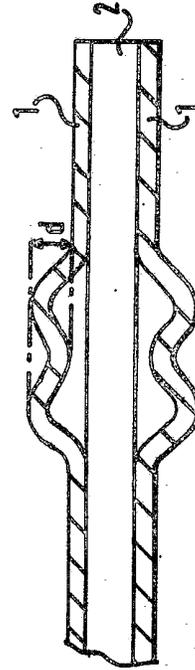


FIG. 5.