

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 619 599**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **88 10873**
⑤1 Int Cl⁴ : F 02 F 11/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12 août 1988.

③0 Priorité : DE, 19 août 1987, n° P 37 27 598.4.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 8 du 24 février 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : MAN NUTZFAHRZEUGE GmbH. — DE.

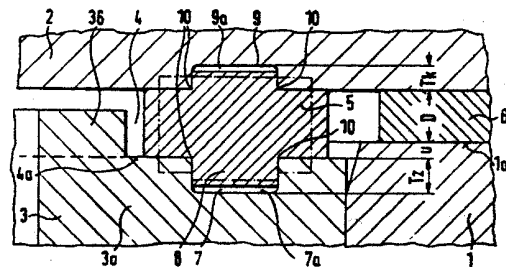
⑦2 Inventeur(s) : Heribert Kubis ; Josef Winter.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Boettcher.

⑤4 Dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion de culasse de cylindre pour un moteur à piston alternatif.

⑤7 L'invention a pour objet un dispositif d'étanchéité de culasse de cylindre qui se subdivise en un élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise de cylindre (spécialement pour l'étanchéité aux gaz) et un élément d'étanchéité situé au niveau du bloc-cylindre, ces deux éléments étant constitués de métal massif. L'élément d'étanchéité pour l'étanchéité aux gaz, lequel est disposé dans un évidement de la collerette de chemise, est sollicité dans une zone déterminée par le serrage des boulons de la culasse de cylindre au-delà de la limite d'élasticité du matériau. Pour améliorer l'étanchéité aux gaz, on propose, d'une part de prévoir une rainure circulaire dans la culasse de cylindre vis-à-vis de l'évidement de la collerette de chemise de cylindre et d'autre part, de munir l'évidement lui-même soit d'une rainure circulaire soit d'une nervure circulaire. De la sorte, l'élément d'étanchéité de la chemise est particulièrement sollicité dans la zone de sa périphérie extérieure et intérieure au-delà de la limite d'élasticité du matériau.



R 2 619 599 - A1

La présente invention a pour objet un dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion de culasse de cylindre pour un moteur à piston alternatif.

L'invention concerne un dispositif d'étanchéité se subdivisant en un élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise de cylindre et un élément d'étanchéité situé au niveau du bloc-cylindre, ces deux éléments étant constitués de métal massif. L'élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise (étanchéité de la chambre de combustion) est disposé dans un évidement ouvert radialement vers l'extérieur, ménagé dans la collerette de chemise, qui prend appui sur le bloc cylindre, cet évidement venant en complément de ce qu'on appelle un collet pare-feu. Cet élément d'étanchéité est sollicité dans une zone déterminée au-delà de la limite d'élasticité du matériau par le serrage des boulons de la culasse du cylindre, le processus d'écoulement, lié à l'écrasement de cet élément d'étanchéité, étant limité par l'épaisseur D de l'élément d'étanchéité situé au niveau du bloc cylindre et par l'espace délimité entre la surface frontale de l'évidement de la collerette de chemise et la surface frontale du bloc cylindre.

Un dispositif d'étanchéité de ce type pour chambre de combustion est décrit dans la demande de brevet P 3 610 147.8-13, non publiée, déposée par le titulaire de la présente demande. Dans cette demande, seule la zone de joint se trouvant au niveau de la nervure disposée sur la collerette d'étanchéité de la chemise de cylindre est sollicitée au-delà de la limite d'élasticité du matériau, la déformabilité libre de la zone du joint au niveau de la nervure, c'est-à-dire l'effet d'écoulement, étant contrariée par l'action d'appui exercée par les parties de joints annulaires intérieures et extérieures voisines indirectement sollicitées, hormis la zone d'appui de la nervure d'étanchéité proprement dite.

L'objet de l'invention est donc d'améliorer le dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion connu de l'art antérieur mentionné plus haut.

Cet objet est atteint au moyen d'un dispositif du même type se caractérisant en ce que, d'une part, une rainure périphérique est prévue dans la culasse du cylindre vis-à-vis des évidements de la collerette de chemise et, d'autre part, l'évidement est lui-même pourvu soit d'une rainure périphérique, soit d'une nervure périphérique, dans laquelle, respectivement par laquelle, l'élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise du cylindre est enfoncé, respectivement estampé, les rainures n'étant cependant remplies que partiellement et un agencement de crabotage naissant dans la zone des flancs des rainures ou de la nervure.

Ainsi, les forces de compression qui déforment l'élément d'étanchéité au-delà de la limite d'élasticité sont amorcées dans les zones périphériques extérieures et intérieures de l'élément d'étanchéité, c'est-à-dire hors des rainures ou de la nervure. Il en résulte une meilleure utilisation de l'anneau d'étanchéité au niveau des surfaces. Le matériau d'étanchéité peut s'écouler vers l'intérieur et vers l'extérieur lors de la compression, l'augmentation inévitable de l'expansion radiale se produisant relativement sans entrave. En outre, on obtient un meilleur positionnement transversal.

Des améliorations avantageuses de l'invention résultent des dispositions suivantes :

L'élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise de cylindre peut comporter une saillie de centrage sur son côté d'appui sur la collerette de chemise, cette saillie de centrage s'engageant déjà dans la rainure de l'évidement de la chemise à l'état non comprimé.

L'élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise de cylindre peut comporter une rainure sur son côté d'appui sur la collerette de chemise au moyen de laquelle est réalisé, à l'état non comprimé, un positionnement de l'élément d'étanchéité sur la nervure de l'évidement de la chemise.

L'élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise peut comporter, répartis régulièrement à sa périphé-

rie intérieure, des ergots de centrage pointés en direction du collet pare-feu.

Des dégagements circulaires peuvent être prévus dans les zones d'extrémité extérieures et intérieures de la surface frontale de l'évidement de la collerette de chemise, lesquels dégagements facilitent une déformation radiale libre de l'élément d'étanchéité vers l'intérieur et vers l'extérieur due au processus d'écoulement dont cet élément d'étanchéité est le siège.

Des modes de réalisation préférés de l'invention vont maintenant être décrits en relation avec les dessins annexés sur lesquels :

. la figure 1 est une vue partielle agrandie d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'étanchéité selon l'invention prévu entre une culasse de cylindre et d'une part une chemise de cylindre et d'autre part un bloc-cylindre, l'élément d'étanchéité comportant une saillie de centrage,

. la figure 2 est une vue de dessus d'un élément d'étanchéité qui comporte, régulièrement répartis à sa périphérie intérieure, trois ergots de centrage,

. la figure 3 est une vue partielle similaire à la figure 1 d'un second mode de réalisation d'un dispositif d'étanchéité où est utilisé l'élément d'étanchéité de la figure 2 (coupe selon la ligne III-III de la figure 2),

. la figure 4 est une vue partielle similaire à la figure 1 où est représenté l'élément d'étanchéité de la figure 2 (coupe selon la ligne IV-IV de la figure 2), et

. la figure 5 est une vue partielle similaire à la figure 1 d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif d'étanchéité selon l'invention, l'évidement de collerette de chemise comportant une nervure périphérique et l'élément d'étanchéité étant muni d'une rainure de centrage.

La figure 1 représente un premier dispositif d'étanchéité disposé entre la culasse de cylindre 2 et, d'une

part, la chemise de cylindre 3 et, d'autre part, le bloc-cylindre 1. Dans ce dispositif, on utilise un élément d'étanchéité 5 et un élément d'étanchéité 6 séparé du précédent (entre ces éléments est situé un canal d'évacuation de gaz de fuite). Les deux éléments d'étanchéité 5 et 6 sont constitués de métal massif, et avantageusement d'un matériau ferreux. La chemise de cylindre prend appui de façon connue sur le bloc-cylindre 1 par l'intermédiaire de la collerette de chemise 3a. La surface de la collerette de chemise 3a située vis-à-vis de la culasse de cylindre comporte du côté de la chambre de combustion un collet pare-feu 3b. La zone qui s'y rattache radialement vers l'extérieur comporte un évidement 4 de conformation annulaire ouverte, dans lequel l'élément d'étanchéité 5 est engagé. Cet élément d'étanchéité présente, à l'état non comprimé (comparer à la représentation en trait mixte) une section en forme de T. La surface de base 4 (zone d'appui de l'élément d'étanchéité) de l'évidement 4 comporte, dans sa zone médiane, une rainure périphérique 7. Dans cette rainure 7, l'élément d'étanchéité non comprimé est centré à l'aide d'une saillie 8 prévue sur le côté inférieur de l'élément d'étanchéité. Une rainure périphérique 9, disposée en regard de la rainure 7 - un faible décalage transversal est autorisé en raison des tolérances de largeur de la rainure et des tolérances de positionnement de la culasse - est pratiquée de même dans le fond de la culasse 2. Lors de la déformation engendrée par le serrage des boulons de la culasse de cylindre, les arêtes 10 des rainures 7 et 9 incisent l'élément d'étanchéité 5, simultanément ce dernier est déformé dans la zone d'appui sur sa périphérie intérieure et extérieure au-delà de la limite d'élasticité du matériau et il est écrasé dans les limites prédéterminées (comme cela est décrit dans la demande de brevet antérieure et 3 610 147.8 13) par l'épaisseur du joint de surface restant (élément d'étanchéité 6 situé au niveau du bloc cylindre) et par l'espace U séparant la surface de base de l'évidement 4a de la surface de base 1a du bloc cylindre. L'accroissement de l'extension radiale de l'élément d'étanchéité 5 vers l'extérieur et vers l'intérieur se produit

relativement sans entrave puisqu'il n'existe pas d'effet d'appui augmentant le travail de déformation causé par la zone périphérique non sollicitée (comparer avec la demande antérieure P 3.610 147.8). Simultanément, les profondeurs T Z et T K (correspondant d'une part à la surface d'appui 4a et d'autre part à la surface du fond de la culasse de cylindre 2) de l'usinage des rainures 7 et 9 sont choisies de façon qu'un écrasement inévitable vers le milieu de l'élément d'étanchéité puisse également se produire sans entrave puisque des espaces vides 7a et 9a subsistent encore après la compression en direction du fond des rainures 7 et 9.

De la compression de l'élément d'étanchéité 5 dans les rainures 7 et 9 résulte un agencement latéral de crabotage entre l'élément d'étanchéité 5 et la culasse de cylindre 2 de même que la chemise de cylindre 3, lequel forme avec les surfaces d'appui en direction de la force de compression un labyrinthe d'étanchéité garantissant une bonne étanchéité aux gaz. En outre, le dispositif d'étanchéité selon l'invention a pour effet un ancrage amélioré de la chemise de cylindre 3 et de la culasse de cylindre 2, qui s'oppose au mouvement transversal indésirable de la chemise de cylindre 3 conditionné par la pression normale alternative du piston.

La figure 2 représente un élément d'étanchéité 5 sur lequel, pour obtenir des coûts de fabrication moindres, on a renoncé à la saillie de centrage 8 destinée au positionnement de l'élément d'étanchéité 5 dans la rainure 7 de la chemise de cylindre 3. Cet élément d'étanchéité est utilisé dans les modes de réalisation représentés sur les figures 3 et 4. Le positionnement nécessaire de l'élément d'étanchéité 5 est réalisé, avec cet élément d'étanchéité, au moyen de trois ergots de centrage 11 répartis régulièrement à la périphérie intérieure de l'élément (comparer les figures 2 et 4). Les ergots de centrage 11 garantissent l'existence d'un espacement en direction du collet pare-feu 3b de la chemise de cylindre 3 nécessaire à l'expansion libre vers l'intérieur causée par la déformation de l'élément d'étanchéité. En l'absence de la

saillie de centrage 8, les rainures 7 et 9 de la chemise 3 et de la culasse de cylindre 2 qui se trouvent sensiblement en vis-à-vis l'une de l'autre peuvent être usinées à la même profondeur.

5 Sur les figures 3 et 4 il est également prévu dans les zones d'extrémité extérieures et intérieures de la surface frontale 4a de l'évidement 4 de la collerette de chemise des dégagements circulaires 12 qui facilitent une déformation radiale libre de l'élément d'étanchéité vers
10 l'extérieur et vers l'intérieur due au processus d'écoulement dont cet élément d'étanchéité est le siège.

Par rapport à l'élément d'étanchéité représenté sur la figure 1, le mode de réalisation de l'élément d'étanchéité qui est représenté sur la figure 2 présente également
15 l'avantage d'un coût de fabrication réduit et d'un montage indéréglable.

La figure 5 représente un troisième dispositif d'étanchéité sur lequel, à la place de la rainure 7 se trouve une nervure circulaire 13 ménagée sur la surface frontale 4a
20 de l'évidement de la collerette 3a de la chemise de cylindre, laquelle nervure est centrée sensiblement en vis-à-vis --- de la rainure radiale 9, plus large, pratiquée dans la culasse de cylindre 2. Le centrage de l'élément d'étanchéité 5 est réalisé soit au moyen de trois ergots 11 (comparer avec
25 l'élément d'étanchéité représenté sur les figures 2 à 4) ou au moyen d'une rainure 14 estampée ou tournée dans laquelle s'engage la nervure 13 lors de la mise en place de l'élément d'étanchéité.

Par rapport au mode de réalisation représenté
30 sur les figures 1 à 4, la nervure 13 produit sur la surface frontale de l'évidement 4a de la chemise 3 une déformation par estampage de l'élément d'étanchéité plus importante, avec une pénétration plus profonde dans la rainure 9 dans la culasse de cylindre 2. Ainsi, on obtient un agencement de crabotage plus
35 important sur les flancs de la rainure 9 et de la nervure 13,

de même qu'une amélioration du labyrinthe d'étanchéité.

Il est également essentiel dans ce mode de réalisation que la rainure 9 ne soit pas complètement remplie après la compression et qu'elle contienne un espace vide, et 5 que la déformation de l'élément d'étanchéité 5 dans la zone d'écoulement du matériau se produise seulement à la périphérie extérieure et intérieure de l'élément.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif d'étanchéité de culasse de cylindre adapté à un moteur à piston alternatif, ce dispositif se subdivisant en un élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise de cylindre et en un élément d'étanchéité situé au niveau du bloc-cylindre, ces deux éléments étant constitués de métal massif, l'élément d'étanchéité situé au niveau de la chemise (étanchéité de la chambre de combustion) étant disposé dans un évidement ouvert radialement vers l'extérieur, ménagé dans la collerette de chemise, laquelle prend appui sur le bloc-cylindre, cet évidement venant en complément de ce qu'on appelle un collet pare-feu, cet élément d'étanchéité étant sollicité dans une zone déterminée au-delà de la limite d'élasticité du matériau par le serrage des boulons de la culasse du cylindre, le processus d'écoulement, lié à l'écrasement de cet élément d'étanchéité, étant limité par l'épaisseur D de l'élément d'étanchéité situé au niveau du bloc-cylindre et par l'espace délimité entre la surface frontale de l'évidement de la collerette de chemise et la surface frontale du bloc-cylindre, caractérisé en ce que, d'une part, une rainure périphérique (9) est prévue dans la culasse du cylindre (2) vis-à-vis de l'évidement (4) de la collerette de chemise (3a) et, d'autre part, l'évidement (4,4a) est lui-même pourvu soit d'une rainure périphérique (7), soit d'une nervure périphérique (13), dans laquelle, respectivement par laquelle, l'élément d'étanchéité (5) situé au niveau de la chemise du cylindre est enfoncé, respectivement estampé, les rainures (7, 9) n'étant cependant remplies que partiellement et un agencement de crabotage naissant dans la zone des flancs des rainures (7, 9) ou de la nervure (13).

2. Dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité (5) situé au niveau de la chemise de cylindre comporte une saillie de centrage (8) sur son côté d'appui sur la collerette de chemise, cette saillie de centrage s'engageant

déjà dans la rainure (7) de l'évidement (4, 4a) de la chemise à l'état non comprimé.

3. Dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité (5) situé au niveau de la chemise de cylindre comporte une rainure (14) sur son côté d'appui sur la collerette de chemise au moyen de laquelle est réalisé, à l'état non comprimé, un positionnement de l'élément d'étanchéité (5) sur la nervure (13) de l'évidement (4, 4a) de la chemise.

4. Dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité (5) situé au niveau de la chemise de cylindre comporte, répartis régulièrement à sa périphérie intérieure, des ergots de centrage (11) pointés en direction du collet pare-feu (3b).

5. Dispositif d'étanchéité pour chambre de combustion selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des dégagements circulaires (12) sont prévus dans les zones d'extrémité extérieure et intérieure de la surface frontale (4a) de l'évidement (4) de la collerette de chemise, lesquels dégagements facilitent une déformation radiale libre de l'élément d'étanchéité (5) vers l'intérieur et vers l'extérieur due au processus d'écoulement dont cet élément d'étanchéité est le siège.

