

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 01590**

(54)

Ensemble tige-piston destiné à coulisser dans un cylindre.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). F 16 J 1/12; F 15 B 15/08.

(22)

Date de dépôt..... 25 janvier 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 31-7-1981.

(71)

Déposant : Société dite : SOCIETE D'APPLICATIONS DES MACHINES MOTRICES, résidant  
en France.

(72)

Invention de : Gérard Lucien Devaud.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Lavoix,  
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

## 1

La présente invention est relative à un ensemble tige-piston destiné à coulisser dans un cylindre.

Dans les applications pour lesquelles une grande fiabilité, voire une sécurité totale, est recherchée, notamment dans la construction de vérins de commande de vol pour aéronefs, la pratique habituelle consiste à détourer une tige pleine pour obtenir un ensemble tige-piston monobloc. Cette technique remplit les conditions requises mais est très coûteuse.

10 L'invention a pour but de fournir un ensemble tige-piston présentant sous un coût bien plus faible une fiabilité suffisante pour les applications considérées.

15 A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble tige-piston destiné à coulisser dans un cylindre, du type à piston rapporté, caractérisé en ce que le piston comprend deux pièces annulaires alésées au diamètre extérieur de la tige, et en ce qu'un jonc rigide partiellement logé dans une gorge circulaire de la tige est  
20 précontraint dans cette gorge entre les deux pièces annulaires.

Une manière particulièrement simple et économique d'obtenir la précontrainte du jonc consiste à assembler les deux pièces l'une à l'autre par sertissage  
25 mutuel.

Si de plus la pièce annulaire assurant le sertissage présente, du côté opposé à l'autre pièce, un appendice axial secondaire rabattu vers l'axe de la tige pour réaliser un sertissage secondaire dans une deuxième  
30 gorge de la tige, l'ensemble tige-piston est "fail-safe" vis-à-vis d'efforts exercés sur le piston dans les deux sens, c'est-à-dire présente une sécurité totale.

La tige peut avantageusement être tubulaire, dans un souci de légèreté et d'économie.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif et en regard du dessin annexé, sur lequel :

5 la Fig. 1 est une demi-vue éclatée, en coupe longitudinale, d'un ensemble tige-piston conforme à l'invention, avant assemblage;

la Fig. 2 représente, également en coupe longitudinale, l'ensemble après assemblage.

10 L'ensemble tige-piston représenté aux Fig. 1 et 2 est constitué de quatre pièces métalliques, à savoir une tige tubulaire 1, un corps de piston 2, une pièce de serrage 3 complétant le piston, et un jonc fendu 4 à section circulaire. A part la fente 5 de ce dernier, toutes  
15 ces pièces sont de révolution autour d'un axe commun X-X, que l'on supposera horizontal pour les besoins de la description.

La tige 1 est un tronçon de tube dans la surface extérieure duquel sont prévues deux gorges: une  
20 gorge 6 à section semi-circulaire de même rayon que celle du jonc 4 et, à une certaine distance de celle-ci, une gorge 7 à section rectangulaire. Le fond de la gorge 7 se raccorde à ses parois latérales par des arrondis.

Le corps de piston 2 a une section grossièrement rectangulaire définissant intérieurement un alésage principal 8 sur la moitié de sa longueur et un contre-  
25 alésage 9 de plus grand diamètre sur le reste de sa longueur. Un épaulement radial 10 défini entre les alésages 8 et 9 se raccorde au premier d'entre eux par une surface tronconique 11 inclinée à environ 45°. Chaque alésage 8, 9  
30 est prolongé au-delà des surfaces d'extrémité radiales du corps 2 par la face intérieure d'une jupe mince annulaire, 12 et 13 respectivement, en légère saillie axiale par rapport au corps 2. La surface extérieure de chaque jupe 12,  
35 13 se raccorde à la face radiale correspondante du corps 2

par l'intermédiaire d'une rainure circulaire 14 ménagée dans cette face radiale.

La surface extérieure du corps de piston 2 est creusée à mi-longueur d'une gorge 15 à section rectangulaire destinée à recevoir une garniture d'étanchéité (non représentée).

La pièce de serrage 3 a une section rectangulaire dont le coin intérieur tourné vers le corps 2 est chanfreiné à  $45^\circ$ , ainsi que le coin extérieur opposé, pour former des surfaces tronconiques respectives 16 et 17. Le diamètre extérieur de cette pièce 3 est égal au diamètre du contre-alésage 9 du corps 2, et son diamètre intérieur est égal au diamètre de l'alésage 8 ainsi qu'au diamètre extérieur de la tige 1.

Pour l'assemblage, les pièces 2 à 4 sont enfilées sur la tige 1 de façon que le jonc 4 s'encliquette dans la gorge 6 et soit situé entre les pièces 2 et 3. Ces deux pièces sont ensuite rapprochées, la pièce 3 pénétrant sans jeu dans le contre-alésage 9, jusqu'à ce que les deux surfaces tronconiques opposées 11 et 16 s'appliquent sur la partie du jonc 4 extérieure à la gorge 6.

On réalise alors un sertissage principal en rabattant la jupe 13 vers l'axe X-X sur la surface 17. Ce sertissage met le jonc 4 en précontrainte dans sa gorge et supprime toute possibilité de jeu entre les diverses pièces de l'ensemble; de plus, il assure l'étanchéité entre les pièces 2 et 3. Pour garantir l'efficacité de ce sertissage, un jeu axial j subsiste entre l'épaule 10 du corps 2 et la face radiale adjacente de la pièce 3.

Enfin, on réalise un sertissage secondaire en rabattant la jupe 14 vers l'axe X-X pour la faire pénétrer dans la gorge 7. Le dimensionnement est tel que l'extrémité de cette jupe se trouve alors à proximité immédiate du coin arrondi de la gorge 7 le plus éloigné de la gorge 6. Ce sertissage secondaire assure à la fois

l'étanchéité entre le corps de piston 2 et la tige 1 et la sécurité totale de l'ensemble, comme on va l'expliquer ci-dessous.

En service, l'ensemble tige-piston équipé de sa garniture d'étanchéité coulisse sans jeu dans un cylindre qui appartient par exemple à un vérin de commande de vol d'un hélicoptère.

Lorsqu'un effort parallèle à l'axe X-X s'exerce sur le piston 2-3 vers la pièce 3, c'est-à-dire vers la droite en considérant la Fig. 2, cet effort est transmis à la tige 1 par la surface conique 11 à travers le jonc 4. Celui-ci travaille au cisaillement, et il est facile de dimensionner les diverses pièces de façon à obtenir une fiabilité totale.

Pour un effort s'exerçant en sens inverse (vers la gauche de la Fig. 2), l'effort est transmis à la tige 1 par la jupe 13, la pièce 3 et le jonc 4. La résistance mécanique repose sur la jupe 13, qui travaille en flexion. Le dimensionnement est tel que cette jupe est capable de supporter les efforts maximaux attendus, compte tenu du coefficient de sécurité.

Cependant, si, pour une raison extrêmement improbable, la jupe 13 cède tout de même, la jupe secondaire 12 vient s'arc-bouter dans l'arrondi adjacent de la gorge 7 et transmet directement l'effort du corps 2 à la tige 1 en travaillant au cisaillement. Le dimensionnement de cette jupe 12 lui permet de supporter les efforts limites prévisibles.

Ainsi, l'ensemble tige-piston est "fail-safe" pour les deux sens d'efforts appliqués sur le piston, ce qui le rend apte à être utilisé dans les organes de commande vitaux des aéronefs.

En variante, le jonc 4 peut être constitué par la réunion de deux demi-joncs.

- REVENDEICATIONS -

1.- Ensemble tige-piston destiné à coulisser dans un cylindre, du type à piston rapporté, caractérisé en ce que le piston comprend deux pièces annulaires (2,3) alésées au diamètre extérieur de la tige (1), et en ce  
5 qu'un jonc rigide (4) partiellement logé dans une gorge circulaire (6) de la tige est précontraint dans cette gorge entre les deux pièces annulaires.

2.- Ensemble tige-piston suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la section du jonc (4)  
10 est circulaire et en ce que chaque pièce annulaire (2,3) présente, dans sa partie tournée vers l'autre pièce annulaire et adjacente à la tige (1), une surface tronconique (11,16) tournée vers l'axe de la tige.

3.- Ensemble tige-piston suivant l'une des  
15 revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'une (2) des pièces annulaires (2, 3) constitue le corps du piston et présente un contre-alésage (9) dans lequel s'ajuste librement la deuxième pièce annulaire (3).

4.- Ensemble tige-piston suivant l'une quel-  
20 conque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les pièces annulaires (2, 3) sont assemblées l'une à l'autre par sertissage mutuel.

5.- Ensemble tige-piston suivant les revendications 3 et 4 prises ensemble, caractérisé en ce que la  
25 première pièce annulaire (2) présente sur la périphérie de l'entrée du contre-alésage (9) un appendice axial (13) rabattu vers l'axe (X-X) de la tige (1) de façon à sertir la deuxième pièce annulaire (3).

6.- Ensemble tige-piston suivant l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la pièce annulaire (2)  
30 assurant le sertissage présente, du côté opposé à l'autre pièce (3), un appendice axial secondaire (12) rabattu vers l'axe (X-X) de la tige (1) pour réaliser un sertissage secondaire dans une deuxième gorge (7) de la tige.

7.- Ensemble tige-piston suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la deuxième gorge (7) a une section à peu près rectangulaire.

5 8.- Ensemble tige-piston suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que chaque appendice (12, 13) est une jupe annulaire.

9.- Ensemble tige-piston suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la tige (1) est tubulaire.

IO 10.- Ensemble tige-piston suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le jonc (4) est un jonc fendu.

