

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication : **2 585 786**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **86 05619**

51 Int CI\* : F 16 B 13/04.

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

22 Date de dépôt : 18 avril 1986.

30 Priorité : US, 31 juillet 1985, n° 761 070.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 6 février 1987.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société dite : **DEUTSCH FASTENER CORP.**, constituée selon les lois de l'Etat de Californie. — US.

72 Inventeur(s) : Jorge W. Molina.

73 Titulaire(s) :

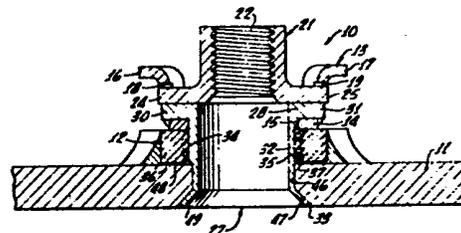
74 Mandataire(s) : Rinuy, Santarelli.

54 Attache collée et ensemble d'attache.

57 L'invention se rapporte à un dispositif d'attache collé sur un élément stratifié en matière composite.

Selon l'invention, une attache 10 comporte une douille 27 munie d'une extrémité 33 destinée à être pliée, ainsi qu'une partie moletée 34 à l'opposé de cette partie 33. Une rondelle 12 en métal fritté est munie d'une ouverture correspondante, interdisant la rotation de la rondelle par rapport à la douille. Elles sont maintenues ensemble par pliage de l'extrémité de la partie moletée de la douille sur la rondelle. La rondelle 12 est fixée sur la pièce d'ouvrage 11 au moyen d'une colle 48, la zone du moletage de la rondelle en métal fritté, d'une densité élevée, étant plus résistante mécaniquement que la zone externe de la rondelle qui, d'une densité moindre, permet une meilleure pénétration par la colle.

Domaine d'application : assemblage d'éléments stratifiés en matière composite non métallique.



FR 2 585 786 - A1

Dans la conception des véhicules aéronautiques et aérospatiaux, tout comme dans le contexte de beaucoup d'autres appareils, il est souvent nécessaire de fixer une attache sur une pièce telle qu'un panneau. Un tel exemple se trouve dans le brevet des Etats Unis d'Amérique N° 3.695.324, qui décrit un écrou flottant retenu à l'intérieur d'une cage maintenue contre la pièce d'ouvrage au moyen d'une douille qui traverse la pièce et s'écarte vers l'extérieur de manière à former une collerette de maintien. Une rotation de l'ensemble est interdite par un moletage droit sur l'extérieur de la douille, qui s'enfonce dans la surface de la pièce autour de l'ouverture lorsque la douille est forcée dans l'ouverture. Cette solution est satisfaisante dans le cas d'une pièce métallique, mais elle n'est pas appropriée aux cas où la pièce est faite de matière composite non métallique, stratifiée, telle qu'un panneau stratifié de carbone et d'autres fibres. La coupure de la paroi de l'ouverture dans le panneau par le moletage de l'attache ne serait pas admissible, car elle tendrait à défaire les couches stratifiées et provoquerait une défaillance prématurée. C'est pour cela que, dans le domaine de la fixation des attaches sur les panneaux stratifiés en matière composite, il existe un problème.

La présente invention fournit un assemblage résistant et simple entre une attache et un panneau stratifié en matière composite, qui résout les difficultés du procédé antérieur. Selon l'invention, une rondelle peut être disposée sous l'attache, dont l'ouverture est munie d'un moletage droit complémentaire d'un moletage droit de l'attache. Ainsi, la douille de l'attache ne pourra pas tourner par rapport à la rondelle après son insertion dans celle-ci.

La rotation de l'ensemble d'attache est rendue impossible par le collage de la rondelle sur la pièce d'ouvrage. Cela peut se faire au moyen d'une résine époxy, qui maintiendra la rondelle solidement appliquée contre la pièce à fixer de façon que la rondelle ne puisse pas tourner. Ceci empêchera la rotation de l'écrou lors de l'insertion du boulon dans l'attache.

Afin d'assurer une résistance aux températures élevées ainsi qu'une résistance mécanique adéquate, il est conseillé d'utiliser du titane pour la fabrication des rondelles. Or, il est très difficile de coller du titane, étant donné sa résistance à la corrosion par acide et à l'agression chimique générale que produisent les colles. La fabrication

des rondelles en métal en poudre frittée élimine cet inconvénient. La porosité ainsi créée dans la rondelle lui permet de bien accepter la colle et lui fournit un accrochage solide. Si la rondelle est faite en titane en poudre frittée, il est conseillé de prévoir une concentration assez dense des particules métalliques autour de l'ouverture, à l'en-  
5 droit où se situe le moletage de la rondelle, et une concentration moins dense aux endroits périphériques. La partie dense de la rondelle résistera mieux aux forces du couple auquel on soumet l'attache lorsqu'elle est en service. Par contre, les zones moins denses de la rondelle, situées à  
10 l'extérieur du secteur moleté, sont particulièrement poreuses et reçoivent mieux les colles, servant ainsi à fournir un assemblage très rigide et résistant à la torsion, lorsque la rondelle est collée sur la pièce à fixer.

Sur les dessins annexés, à titre d'exemple non limitatif :  
15 la figure 1 est une vue en perspective éclatée de l'ensemble de l'attache selon l'invention,  
la figure 2 est une vue agrandie en coupe longitudinale de l'attache installée sur une pièce d'ouvrage,  
la figure 3 est une vue partielle en perspective de la rondelle, illustrant  
20 un côté de l'ouverture autour de laquelle est disposée la denture,  
la figure 4 est une vue agrandie en coupe partielle, illustrant le moletage de la douille traversant la rondelle, et  
la figure 5 est une vue similaire à la figure 3, qui illustre l'extrémité  
25 de la partie moletée de la douille rabattue sur la rondelle, afin que celle-ci soit maintenue en place sur la douille.  
Dans l'exemple donné, une attache 10 est fixée sur un panneau 11 et retenue sans possibilité de tourner par une rondelle 12. Le panneau 11 est en matière composite, par exemple un panneau stratifié en fibres de carbone, tel qu'il est utilisé dans les engins aéronautiques de haute performance. L'attache 10 est une plaque-écrou flottante sans rivets du type décrit dans le brevet des Etats Unis d'Amérique N° 3 695 324. Cette  
30 attache comporte une cage 13 munie d'un appui plat 14 percé d'une ouverture centrale circulaire 15. Les languettes opposées verticales 16 et 17  
35 munies de fentes 18 et 19 s'étendent depuis l'appui 14.

De plus, l'attache 10 comporte un écrou 21 pourvu d'un alésage fileté 22 et d'une embase 23 d'où s'étendent des pattes 24 et 25. Ces dernières sont dimensionnées de telle sorte qu'elles s'adaptent avec un certain jeu dans les fentes 18 et 19 des languettes 16 et 17, permettant ainsi à l'écrou de "flotter", ou de se déplacer, dans certaines limites, par rapport à la cage 13.

Sous l'écrou 21 se situe une douille 27 munie, d'un côté, d'un pied plat 28 passant par-dessus l'appui 14 de la cage. Depuis les extrémités opposées du pied 28 s'étendent des pattes 30 et 31, qui s'engagent dans les fentes 18 et 19, en dessous des pattes 24 et 25 de l'écrou 21. Ainsi, une rotation relative sensible entre la douille 27 et la cage 13 est impossible. La partie cylindrique 32 de la douille 27 traverse l'ouverture 15 de l'appui 14 de la cage. L'extrémité externe 33 de la douille est munie d'une paroi relativement mince, qu'il est possible d'évaser vers l'extérieur, afin d'immobiliser l'attache sur le panneau de la manière décrite ci-après. A proximité du pied 28, la paroi de la douille est plus épaisse et comporte un moletage droit extérieur 34. Les dents de ce moletage 34 peuvent être arrondies.

La rondelle 12 est faite de titane en poudre frittée. Elle comporte une ouverture centrale 35 qui, plutôt que parfaitement ronde, est façonnée de manière à former un moletage droit complémentaire du moletage 34 de la douille 27. Les dents arrondies du moletage évitent l'amorce d'entailles. D'un côté 36 de la rondelle 12, un évidement étroit et peu profond encercle l'ouverture 35, donnant lieu à une surface radiale 37 en forme d'anneau (voir figure 3).

A l'extérieur de l'ouverture 35, la rondelle 12 possède des chants latéraux droits parallèles 38 et 39, et des chants frontaux droits parallèles 40 et 41, qui forment des angles droits avec les chants 38 et 39. Aux coins, la rondelle 12 comporte des oreilles 42, 43, 44 et 45, qui ont des extrémités extérieures arrondies. Les chants latéraux 38 et 39 de la rondelle sont plus longs que les chants frontaux 40 et 41, donnant à la rondelle une forme légèrement allongée dans un sens.

La rondelle 12 et l'attache 10 sont assemblées en passant la partie cylindrique 32 de la douille 27 par l'ouverture 35 de la rondelle. On aligne les pièces de telle sorte que la partie la plus longue de la

rondelle s'étende entre les languettes 16 et 17 de la cage 13. Le moletage 34 de la douille 27 s'engage étroitement dans l'ouverture complémentaire 35 de la rondelle 12. L'évidement 37 de la rondelle se situe du côté extérieur, à l'opposé de la cage 13. Lorsque la rondelle 12 se plaque sur la surface inférieure de l'appui 14 de la cage 13, l'extrémité du moletage 34 de la douille 27 dépasse légèrement la surface radiale de l'évidement 37 de la rondelle, comme le représente la figure 4. Afin de rendre monobloc l'ensemble d'attache, et d'interdire la séparation de l'attache de la rondelle, l'extrémité du moletage 34 est rabattue vers l'extérieur de manière qu'elle s'étale légèrement sur la surface en retrait de l'évidement 37 de la rondelle, ainsi que l'illustre la figure 5. Ainsi, la rondelle 12 est maintenue en place sur l'attache 10. L'extrémité rabattue de la partie moletée ne dépassera pas la surface principale plane 36 de la rondelle.

Le panneau 11 est muni d'une ouverture 46 qui, en général, correspond à l'extrémité externe de la douille 27, au-delà de la partie moletée 34. Un chanfrein 47 est prévu d'un côté de l'ouverture 44.

Avant d'installer l'attache avec la rondelle sur le panneau 11, on dépose une certaine quantité de colle 48, telle qu'une résine époxy catalysée, sur la surface inférieure de la rondelle 12. Ensuite, on passe la partie externe de la douille 27 par l'ouverture 46 et on évase son extrémité vers l'extérieur, afin d'obtenir une bride 49 qui recouvre le chanfrein 47 et maintient la douille fermement en place sur le panneau. Cette opération crée une force axiale qui agit sur l'ensemble d'attache et plaque l'appui 14 de la cage 13 contre la rondelle 12 et celle-ci contre le panneau 11. L'opération peut être réalisée à l'aide d'un outil tel que celui décrit dans le brevet des Etats Unis d'Amérique N° 3 665 581, qui comporte un dispositif de traction qui s'engage dans le trou fileté de l'écrou pendant le pliage de la bride de la douille. Ainsi on obtient une action de serrage, lorsque la bride est pliée, qui assure la réalisation d'une liaison ferme entre la rondelle 12 et le panneau 11, lorsque la colle 48 prend et sèche. Aucun dispositif auxiliaire de serrage n'est nécessaire. Un excès de colle est refoulé par dessous la rondelle et se place le long des bords de la rondelle, comme indiqué sur la figure 2.

L'assemblage qui en résulte représente un moyen très efficace de fixer une attache sur une pièce, telle qu'un panneau stratifié en ma-

tière composite, sans que ce panneau soit endommagé de façon quelconque. Tout le couple de torsion exercé sur l'attache est transmis par les parties moletées de l'attache et de la rondelle. Les moletages forment ainsi des butées qui interdisent toute rotation relative entre l'attache et la  
5 rondelle. En même temps, la liaison par collage entre la rondelle 12 et le panneau 11 interdit toute rotation relative entre la rondelle et le panneau, même sous les conditions de charge les plus sévères.

L'efficacité de la liaison collée et la résistance contre les forces de couple risquant de défaire l'assemblage peuvent être augmentées  
10 par détermination et contrôle de la densité du métal en poudre constituant la rondelle 12. La densité de particules métalliques poudreuses est plus grande autour de l'ouverture 35, dans la zone du moletage, que dans les parties périphériques de la rondelle. Cela signifie que la rondelle 12 est particulièrement résistante au niveau du moletage, à l'endroit où s'appli-  
15 quent les charges de couple, lorsqu'un boulon est vissé dans l'écrou 21. En même temps, les parties périphériques de la rondelle sont plus poreuses, du fait d'une moindre densité du métal en poudre. Cela facilite la pénétra-  
20 tion de la colle dans la rondelle et permet un fort collage. Ainsi, l'adhésion de la rondelle 12 sur le panneau 11 est la plus grande aux endroits situés à l'extérieur du point d'attaque des forces de couple, et où la ré-  
sistance de la rondelle contre la rotation est la plus efficace. Les oreil-  
25 les 42, 43, 44 et 45 s'étendant vers l'extérieur de la rondelle séparent les zones de fixation de celle-ci des ouvertures centrales, augmentant ainsi au maximum la résistance contre la torsion, tout en diminuant au minimum le poids de la rondelle.

Il est évident que la description détaillée qui précède est donnée uniquement à titre d'exemple et d'illustration non limitatifs de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Attache destinée à être fixée sur des pièces (11) en matière composite stratifiée, caractérisée en ce qu'elle comprend un élément fileté (21), une douille (27) s'étendant depuis ledit élément fileté, ladite douille possédant une extrémité externe (33) destinée à former par pliage une bride (49) qui s'engage dans un côté d'une pièce (11) d'ouvrage, ainsi que des dispositifs de butée à l'opposé de ladite extrémité externe, et qui comprend une rondelle (12) en métal fritté destinée à être collée, du côté opposé, sur une telle pièce d'ouvrage, ladite rondelle (12) étant pourvue d'une ouverture destinée à recevoir la douille, ladite rondelle étant pourvue, à l'endroit de ladite ouverture, de dispositifs de butée s'engageant dans les dispositifs de butée de ladite douille (27) destinés à interdire la rotation de cette douille par rapport à ladite rondelle.

2. Attache selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite rondelle (12) est faite en titane fritté.

3. Attache selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit titane fritté est plus dense vers lesdits dispositifs de butée de ladite rondelle (12) qu'il ne l'est vers les endroits éloignés de ces dispositifs de butée de ladite rondelle.

4. Attache selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits dispositifs de butée de ladite douille (27) sont constitués par un moletage droit (34) et dans lequel lesdits dispositifs de butée de ladite rondelle sont constitués par un moletage droit complémentaire dudit moletage droit de la douille, ledit moletage de la douille possédant une extrémité qui dépasse ladite ouverture de la rondelle d'un côté de celle-ci, et qui est rabattue vers l'extérieur sur cette rondelle, afin de retenir en place ladite rondelle (12) sur ladite douille (27).

5. Attache selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite rondelle (12) est munie d'un côté d'une surface plane principale, ainsi que d'une surface (37) en retrait vers l'intérieur par rapport à ladite surface principale, ladite extrémité dudit moletage de la douille (27) étant rabattue sur cette surface en retrait de telle sorte qu'elle ne dépasse pas le niveau de ladite surface plane principale.

6. Ensemble d'attache en combinaison avec un élément (11) non métallique stratifié muni d'une ouverture (46), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'attache (10), une rondelle (12) qui présente une ar-

ouverture (35) correspondant à ladite ouverture dans ledit élément non métallique stratifié, et ledit dispositif d'attache et ladite rondelle comprenant des dispositifs intégrés de butée destinés à interdire la rotation dudit dispositif d'attache par rapport à ladite rondelle, et un dispositif  
5 de collage (48) destiné à fixer de manière sûre ladite rondelle (12) audit élément (11) afin d'interdire la rotation de ladite rondelle (12) et, par conséquent, dudit dispositif d'attache (10), par rapport audit élément (11).

7. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que, pour obtenir lesdits dispositifs de butée, ladite rondelle (12) est munie d'une  
10 ouverture non circulaire (35), et ledit dispositif d'attache comporte une partie qui s'introduit dans ladite ouverture de la rondelle et qui est non circulaire et complémentaire de ladite ouverture dans la rondelle.

8. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce que la paroi de ladite ouverture non circulaire dans la rondelle constitue un moletage  
15 droit, et dans lequel ladite partie de ladite attache traversant l'ouverture (35) de la rondelle (12) est munie d'un moletage droit (34) qui s'engrène dans le moletage existant sur ladite rondelle.

9. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moletages ont des dents arrondies.

10. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit dispositif d'attache comporte une surface qui s'engage sur un côté dudit élément (11) non métallique stratifié à proximité de ladite ouverture (46)  
20 dans cet élément, et dans lequel ledit moletage dépassant la surface opposée de ladite rondelle (12) est rabattu vers l'extérieur sur ladite face opposée (37) de la rondelle, afin de retenir ainsi la rondelle sur  
25 ledit dispositif d'attache (10).

11. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite rondelle (12) est en métal en poudre frittée.

12. Ensemble selon la revendication 11, caractérisé en ce  
30 que ledit métal est du titane.

13. Ensemble selon la revendication 11, caractérisé en ce que la densité des particules métalliques constituant ladite rondelle (12) est plus grande vers lesdits dispositifs de butée de la rondelle qu'elle ne l'est  
vers les zones éloignées desdits dispositifs de butée.

35 14. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que

ledit dispositif de collage (43) est une résine époxy disposée entre ladite rondelle (12) et ledit élément (11).

15. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite rondelle comporte, à ses coins extérieurs, des parties (42, 43, 44 et 45) s'étendant vers l'extérieur.

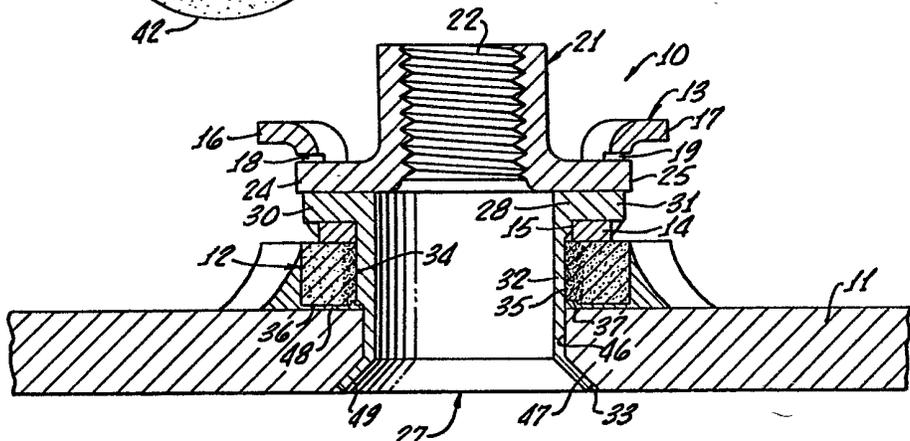
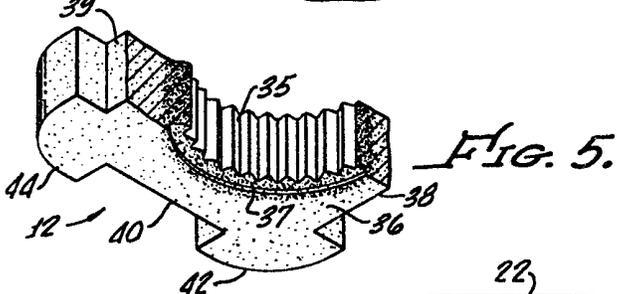
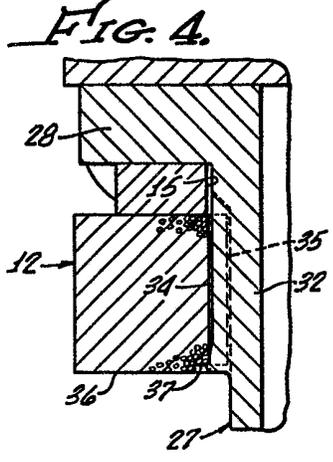
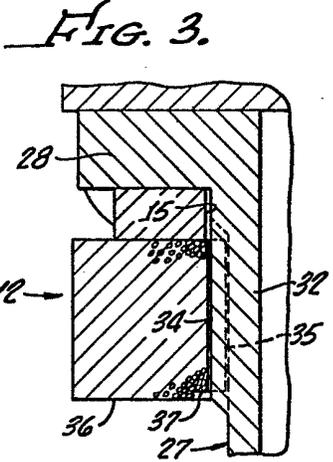
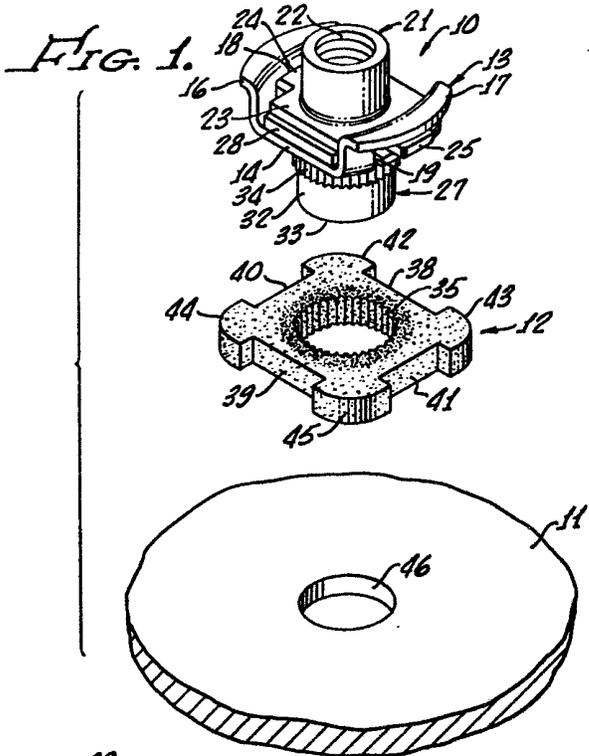


FIG. 2.