

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 888 155

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

05 07295

⑤1 Int Cl⁸ : B 29 C 70/34 (2006.01), B 64 C 1/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.07.05.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.01.07 Bulletin 07/02.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LATECOERE Société anonyme — FR.

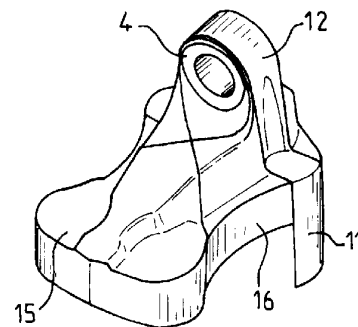
⑦2 Inventeur(s) : GONZALEZ MANUEL et GARRIGUES GILLES.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LOYER.

⑤4 "PROCÉDE DE FABRICATION DE BUTÉES DE PORTE D'AÉRONEF EN MATÉRIAU COMPOSITE CARBONE".

⑤7 Un procédé de fabrication de butée de porte d'aéronef par moulage d'un matériau composite de résine et de fibres de carbone, consiste à draper un empilage de pièces en matériau composite auquel on aura inséré une pièce métallique- au moyen d'une superposition de nappes de fibres de carbone pré imprégnées de résine, les fibres étant orientées de façon à assurer une cohésion maximale de l'ensemble.



FR 2 888 155 - A1



La présente invention a pour objet une butée de porte d'aéronef réalisée en matériau composite carbone.

Les portes d'aéronefs sont constituées d'une structure apte à recevoir des mécanismes permettant de réaliser des manœuvres d'ouverture et de fermeture. La structure de la porte est articulée autour d'une pièce appelée « bras de porte » qui est
5 lui-même fixé à la structure du fuselage. L'appui de la porte sur le fuselage est constitué d'un système discontinu et s'effectue au travers de pièces appelées « butées » et fixées d'une part sur la porte et, d'autre part, en vis-à-vis sur le fuselage.

10 Il est connu que ces butées sont réalisées par des procédés d'usinage, de moulage ou de matriçage.

Il est connu également que les butées de portes sont réalisées en alliages d'aluminium ou en alliages de titane.

L'inconvénient des solutions métalliques est précisément qu'elles ne
15 répondent pas toujours de manière optimale à la contrainte de masse minimale.

Les solutions à base de matériaux composites à partir de fibres carbone continues offrent de bien meilleures performances, mais l'inconvénient de leur application avec les procédés conventionnels, reste le prix élevé lié à leur mise en oeuvre.

20 Le but de l'invention est de fournir une butée de porte qui puisse allier la bonne tenue des matériaux métalliques à la légèreté du matériau composite.

Dans ce but, on utilise le procédé connu de moulage d'une pièce en matériau composite du type consistant à placer dans un moule un empilement de nappes de fibres noyées dans une matière thermodurcissable ou thermoplastique et arrangées
25 selon des directions préférentielles desdites fibres ; puis à mettre le moule en pression.

Cependant, la mise en œuvre de ce procédé pour la fabrication de butées de porte d'aéronef pose un certain nombre de problèmes particuliers, du fait des sollicitations que subissent de telles butées. En effet, les efforts que doivent encaisser
30 les butées sont de l'ordre de 1,3 tonne et cela à chaque fermeture de porte, ce qui entraîne de très importants phénomènes de fatigue.

Ces problèmes seront résolus, selon l'invention, par une disposition spéciale des fibres de carbone qui permet de résister aux flexions induites par l'effort appliqué sur la vis de butée.

5 D'autre part, il s'avère dans la pratique, impossible de visser la vis de butée dans une pièce en carbone, d'où la nécessité de mettre en place un insert métallique ; mais la fixation de cet insert métallique dans une pièce à base de résine pose également un problème délicat à résoudre.

Le procédé selon la présente invention, apporte une solution à tous ces problèmes.

10 Le procédé selon la présente invention, est un procédé de fabrication de butée de portes d'aéronefs par moulage d'un matériau composite de résine et de fibres de carbone, consistant à draper un empilage de pièces par superposition de nappes de carbone pré imprégnées de résine, les nappes étant orientées de façon à assurer une cohésion maximale de l'ensemble.

15 Le procédé comporte les étapes suivantes :

- on réalise d'abord une pièce par drapage à plat de plusieurs couches de nappes de carbone pré imprégnées de résine, ce drapage comportant un ensemble de nappes positionnées longitudinalement et de nappes s'écartant latéralement en deux volets séparés par une partie médiane (phase 1),

20 - puis on enroule ladite partie médiane autour d'un insert métallique muni de deux épaulements (phase 2),

- puis on met en place cet insert dans l'outillage au moyen d'un axe de positionnement (phase 3),

25 - puis on rabat l'un après l'autre la première paire de volets puis la deuxième paire de volets,

- puis on met en place sous la pièce, une pièce de renfort (phase 4) et une semelle (phase 5),

30 - et on enrobe le tout en rabattant les deux extrémités de la partie médiane du drapage en dessous de la pièce de sorte que tous les éléments constitutifs soient enrobés dans le drapage de couches de nappes de carbone pré imprégnées de résine.

- puis on met en place sous la pièce, trois semelles

Afin de mieux comprendre le déroulement des diverses phases du procédé, on a représenté aux dessins annexés :

- Figure 1, une vue de dessus d'une butée de porte d'aéronef.

- Figure 2, une vue en perspective de la butée de la figure 1, la vis de butée ayant été enlevée.

- Figure 3, une vue du drapage de nappes de carbone dans une pièce à deux volets, correspondant à la phase 1.

- Figure 4, une vue illustrant la phase 2.

- Figure 5, une vue illustrant la phase 3.

- Figure 6, une vue illustrant la phase 3.

- Figure 7, une vue illustrant la phase 4.

- Figure 8, une vue illustrant la phase 5.

- Figure 9, une vue illustrant la phase 6

- Figure 10, une vue illustrant la phase 6

Les figures 1 et 2, représentent une butée de porte d'aéronef qui comporte une embase 1 munie d'une potence en équerre 2 portant une vis de butée 3, cette vis de butée 3 ayant été enlevée sur la figure 2 de façon à faire apparaître la bague 4.

En effet, la butée étant en matériau composite, il n'est pas possible, compte tenu de l'importance des efforts à encaisser, de visser la vis de butée dans une matière plastique : il faut donc mettre en place une bague métallique telle que la bague 4.

Mais il faut que celle-ci soit très fermement ancrée dans la masse de la potence 2. Dans ce but, comme cela sera expliqué de façon détaillée, cette bague 4 a la forme d'un insert muni d'au moins deux épaulements : un à chaque extrémité.

La figure 3, représente la première phase de la mise en œuvre du procédé.

Dans cette phase, on réalise à plat par drapage de plusieurs couches de nappes de carbone une pièce 10 ayant la forme représentée à la figure 3 comportant une partie rectiligne 11 et deux volets latéraux 13 et 14 séparés par une partie médiane 12. Des nappes de carbone sont disposées de façon rectiligne dans la masse de la partie rectiligne 11 de la pièce 10, et orientées de façon oblique dans des volets latéraux 13, 14, 15, 16. La longueur de la portion médiane 12 de la partie rectiligne 11 est égale à la distance séparant les deux épaulements de l'insert 4.

La figure 4 représente la phase suivante de la mise en œuvre du procédé (phase 2).

On voit sur cette figure, que la partie médiane 12 de la partie rectiligne 11 du drapage de nappes de carbone pré imprégnées de résine, est mise en place dans la gorge ménagée entre les deux épaulements de l'insert 4.

La figure 5, représente la phase suivante ou phase 3.

5 Cette figure représente la pièce drapée en phase 2 après sa mise en place dans l'outillage de cuisson. Les pointes 13 et 14 sont rabattues l'une sur l'autre et il en va de même des pointes 15 et 16 (figure 6).

Les deux côtés de la partie 11 de la pièce 10 sont gardés en réserve pour la phase suivante (figure 6)

10 La figure 7 illustre la mise en place d'une pièce de renfort 20 (phase 4) et la figure 8, la mise en place d'une semelle 30 (phase 5) .Les deux extrémités des parties 11 de la pièce 10 sont rabattues sur la semelle 30 afin d'enrober tout l'ensemble

Les figures 9 et 10 illustrent la mise en place (phase 6) des pièces 40, 50, 60 qui constituent la semelle de la butée.

15 Il ne reste plus, comme cela est connu, qu'à fermer le moule avec l'ensemble ainsi réalisé que l'on met sous pression et que l'on chauffe (phase 7).

On obtient ainsi une butée de porte ayant d'excellentes qualités de résistance mécanique, de résistance à la fatigue, tout en étant beaucoup plus légère qu'une butée métallique, ce qui est fort intéressant vu le grand nombre de butées mises en place
20 sur un aéronef.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de butée de porte d'aéronef par moulage d'un matériau composite de résine et de fibres de carbone, consistant à draper un empilage de pièces en résine (10, 20, 30, 40, 50, 60) au moyen d'une superposition de nappes de fibres de carbone pré imprégnées de résine, les nappes étant orientées de façon à assurer une cohésion maximale de l'ensemble.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'empilage de pièces en fibre de carbone pré imprégnées de résine reçoit en plus un insert métallique (4) destiné à recevoir la vis de butée (3).

3. Procédé selon les revendications 1 et 2, selon lequel on exécute les étapes suivantes :

- phase 1 : on réalise à plat par nappage de plusieurs couches de nappes de carbone (15) noyées dans la résine, une pièce (10) comportant un ensemble (11) de nappes longitudinales et de nappes s'écartant latéralement en quatre volets (13, 14, 15, 16) séparés par une partie médiane (12) ;

- phase 2 : on enroule ladite partie médiane (12) autour d'un insert métallique (4) muni de deux épaulements ;

- phase 3 : on installe l'insert ainsi que la pièce (10) dans l'outillage de moulage et on rabat l'un sur l'autre les volets (13) et (14) et de la même façon les volets (15) et (16) tout en réservant à un usage ultérieur les deux cotés (11) de la pièce (10) ;

- phases 4 et 5 : on met en place les pièces (20) et la semelle (30), puis on rabat pour enrober ces deux pièces les deux parties (11) réservées précédemment ;

- phase 6 : on finit par installer trois semelles (40, 50,60) pour obtenir l'ensemble de la butée constituée;

- phase 7 : on place la pièce ainsi obtenue, dans un moule que l'on chauffe et que l'on met sous pression.

1/2

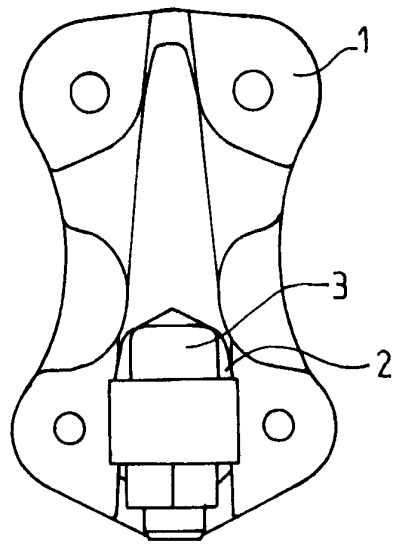


FIG. 1

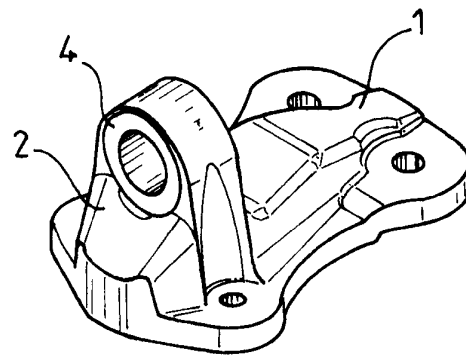


FIG. 2

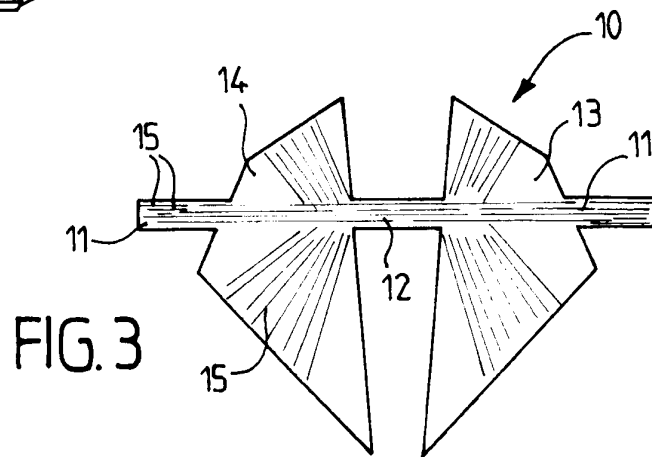


FIG. 3

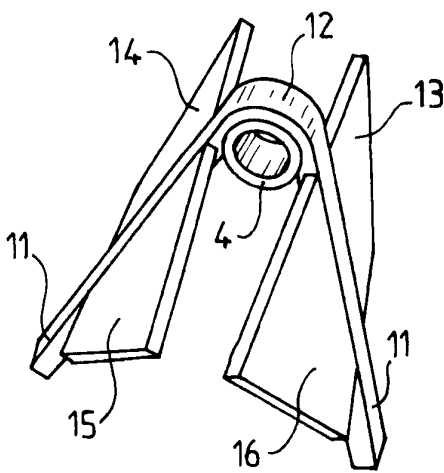


FIG. 4

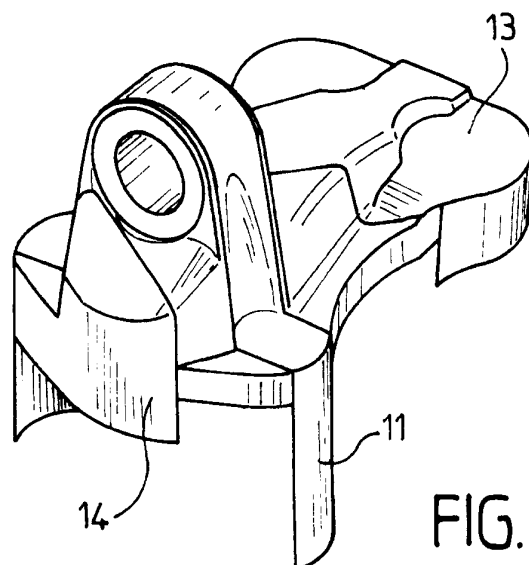


FIG. 5

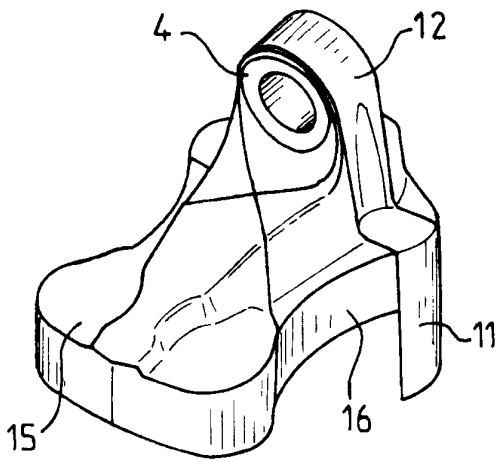


FIG. 6

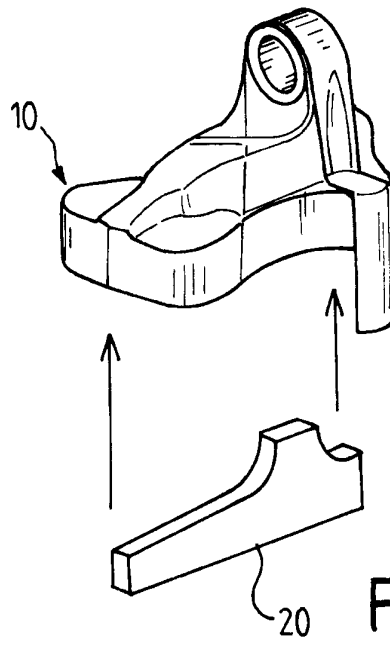


FIG. 7

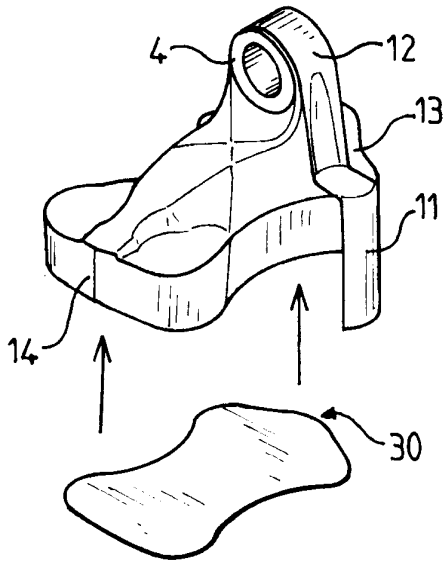


FIG. 8

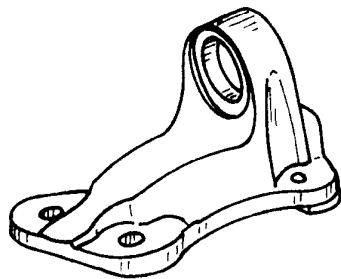


FIG. 9

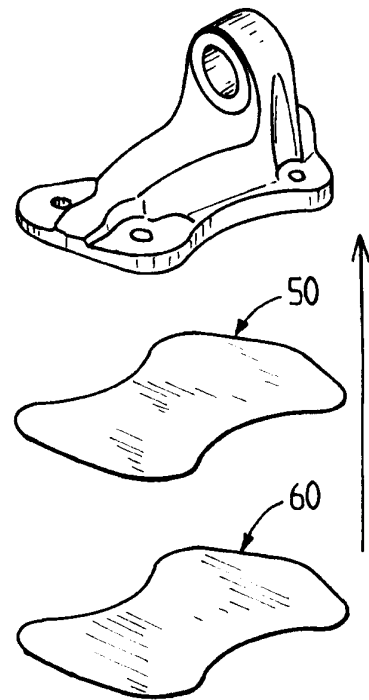
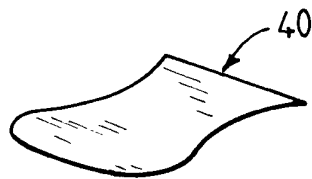


FIG. 10



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 668636
FR 0507295

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 4 209 150 A (STEPHENSON, WILLIAM J) 24 juin 1980 (1980-06-24) * colonne 3, ligne 24 - colonne 4, ligne 59; figure 1 *	1-3	B29C70/34 B64C1/14
A	----- WO 03/104080 A (REMMELE ENGINEERING, INC; DOERER, ALAN, K) 18 décembre 2003 (2003-12-18) * page 8, ligne 3 - ligne 8; figure 1 *	1-3	
A	----- US 2003/057603 A1 (BUCHS WOLFGANG ET AL) 27 mars 2003 (2003-03-27) * alinéa [0002] * * alinéa [0021] * * alinéa [0045] - alinéa [0063]; figures 1,2 * * alinéa [0068] *	1-3	
A	----- US 4 038 885 A (JONDA ET AL) 2 août 1977 (1977-08-02) * colonne 2, ligne 49 - colonne 3, ligne 14 *	1-3	
A	----- US 4 530 147 A (MATTEI ET AL) 23 juillet 1985 (1985-07-23) * colonne 1, ligne 8 - ligne 30 * * colonne 2, ligne 14 - ligne 63; figures 1-3 *	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B29C B64C
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		12 avril 2006	Pierre, N
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0507295 FA 668636**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12-04-2006

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4209150 A	24-06-1980	AUCUN	
WO 03104080 A	18-12-2003	AU 2003243411 A1 CA 2488582 A1	22-12-2003 18-12-2003
US 2003057603 A1	27-03-2003	DE 10141721 A1 FR 2828869 A1 GB 2379246 A JP 2003104293 A	13-03-2003 28-02-2003 05-03-2003 09-04-2003
US 4038885 A	02-08-1977	DE 2455810 A1 FR 2292569 A1 GB 1526815 A	10-06-1976 25-06-1976 04-10-1978
US 4530147 A	23-07-1985	DE 3374848 D1 DE 103518 T1 EP 0103518 A1 FR 2533013 A1	21-01-1988 27-09-1984 21-03-1984 16-03-1984