

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.03.98.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.09.99 Bulletin 99/38.

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) : EUROCOPTER FRANCE Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BARBIER BRUNO.

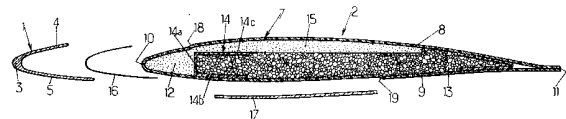
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

54 BLINDAGE DE BORD D'ATTAQUE DE PALE DE ROTOR, ET PALE LE COMPORTANT.

57 Le blindage (1) comprend un bec d'attaque (3) dont l'épaisseur est supérieure à celle des ailes d'extrados (4) et d'intrados (5) du blindage (1), et l'épaisseur du bec (3) diminue progressivement de sa partie centrale vers les ailes (4, 5). La structure sous-jacente de la pale (2) est adaptée, grâce à un longeron de bord d'attaque (12) qui est composite mais dépourvu de fibres de carbone. Ce longeron (12), à l'avant d'un corps de remplissage (13) et à l'intérieur d'un revêtement (7) composite, peut être lié à l'un des revêtements d'extrados (8) et d'intrados (9) du revêtement (7) par une nervure composite (14) qui, comme le revêtement (7) peut comporter des fibres de carbone. La structure résistante de la pale (2) peut être renforcée par un longeron d'extrados (15), de préférence de même nature que le longeron de bord d'attaque (12).

Application aux pales de rotor, en particulier anti-couple et caréné d'hélicoptère.



BLINDAGE DE BORD D'ATTAQUE DE PALE DE ROTOR,
ET PALE LE COMPORTANT

5 L'invention concerne un blindage de protection du
bord d'attaque d'une pale, notamment d'une pale de rotor
anti-couple caréné d'hélicoptère, ce blindage étant du
type comprenant un bec d'attaque, destiné à recouvrir le
10 bord d'attaque de la pale le long d'au moins une partie de
son envergure, et qui est prolongé, selon la corde de la
pale, par une aile d'extrados et une aile d'intrados
destinées à recouvrir des parties des surfaces
respectivement d'extrados et d'intrados de la pale qui
sont adjacentes au bord d'attaque et s'étendent selon son
15 envergure.

L'invention concerne également une pale de rotor,
et en particulier une pale de rotor anti-couple caréné
d'hélicoptère, équipée d'un blindage de protection de bord
d'attaque selon l'invention.

20 Actuellement, la protection du bord d'attaque de
nombreuses pales de rotors, tant de rotors principaux que
de rotors arrières ou anti-couple, est assurée par une
coiffe ou un blindage de protection constitué d'une tôle
métallique d'épaisseur constante, en acier ou en titane
25 par exemple, qui est pliée en forme de C ou de U et
chevauche la partie avant de la pale, sur laquelle le
blindage est fixé par exemple par collage, de sorte que le
bec d'attaque du blindage s'étende sur le bord d'attaque
proprement dit de la structure sous-jacente de la pale, et
30 que les ailes d'extrados et d'intrados du blindage
recouvrent les parties, adjacentes à ce bord d'attaque,
des surfaces d'extrados et d'intrados de cette structure
sous-jacente. Sur certaines pales, le blindage de

protection du bord d'attaque est constitué d'une couche d'épaisseur constante de polyuréthane, qui chevauche la partie avant de la pale.

La pratique a montré que l'utilisation de ces
5 blindages de bord d'attaque connus présentait des inconvénients, en particulier sur des rotors anti-couple carénés d'hélicoptère.

En effet, un rotor anti-couple caréné est entraîné en rotation dans une veine ménagée transversalement dans
10 une carène à la partie arrière de l'hélicoptère. Lorsque cette carène se trouve à la partie inférieure de la dérive de l'hélicoptère, il se produit que, sous l'effet du souffle du rotor principal, des cailloux et gravillons sont projetés dans la veine, et sont à l'origine de chocs
15 pouvant être frontaux avec les blindages de protection du bord d'attaque des pales d'un tel rotor caréné, en raison de la faible distance entre la veine et le sol.

En résumé, on constate une mauvaise tenue aux impacts frontaux de pales composites de rotors anti-couple
20 carénés tournant dans des veines à proximité du sol, en raison de l'injection dans ces veines, sous l'effet du souffle du rotor principal, d'éléments pouvant endommager les pales de tels rotors.

Ces impacts entre les pales et les obstacles
25 introduits dans la veine provoquent non seulement des dégradations en surface des blindages, par exemple des déformations importantes en profondeur d'un blindage en titane, mais également des endommagements de la structure composite sous-jacente de la pale, en particulier lorsque
30 cette structure comporte un longeron de bord d'attaque en fibres de carbone, ces endommagements n'étant pas décelables de l'extérieur par une simple inspection visuelle.

Le problème à la base de l'invention est de remédier aux inconvénients précités, et de proposer un blindage de protection du bord d'attaque d'une pale, en particulier d'une pale composite, et notamment d'une pale
5 de rotor anti-couple caréné d'hélicoptère, qui convienne mieux aux diverses exigences de la pratique que les blindages actuellement utilisés.

Un autre but de l'invention est de proposer un blindage de bord d'attaque dont la géométrie et la nature
10 permettent une résistance très améliorée aux impacts frontaux avec des obstacles tels que cailloux et gravillons, tout en étant d'une masse réduite, d'une raideur compatible avec celle de la structure composite sous-jacente de la pale, et présentant une bonne aptitude
15 à sa liaison par collage sur cette structure sous-jacente.

A cet effet, le blindage de protection de bord d'attaque selon l'invention, du type présenté ci-dessus, se caractérise en ce que son bec d'attaque présente une épaisseur supérieure à l'épaisseur des ailes d'extrados et
20 d'intrados du blindage.

La forte épaisseur du bec d'attaque assure une bonne résistance aux impacts frontaux, tandis qu'une épaisseur plus faible sur les ailes est suffisante, car les cailloux ou gravillons arrivant sur le profil
25 aérodynamique de la partie courante de la pale avec un angle d'incidence font ricochet sur l'une ou l'autre des ailes d'extrados et d'intrados du blindage et, dans cette configuration, l'énergie de l'impact n'est pas totalement transmise à la structure composite sous-jacente de la
30 pale, cette énergie d'impact décroissant rapidement en fonction de l'angle d'incidence du vecteur vitesse d'un obstacle entrant en collision avec la pale au niveau de son blindage de bord d'attaque.

Avantageusement, l'épaisseur du bec d'attaque diminue progressivement de sa partie centrale vers les ailes d'extrados et d'intrados, qui peuvent avoir chacune une épaisseur sensiblement constante, au moins dans la direction de la corde de la pale. Cette géométrie de blindage de bord d'attaque de section évolutive procure de nombreux avantages, tels qu'une réduction de la masse par rapport à un blindage dont l'épaisseur serait forte et constante au niveau du bec d'attaque comme des ailes d'extrados et d'intrados, une raideur du blindage qui n'est pas trop importante par rapport à celle du reste de la structure composite, une bonne tenue au collage du blindage, en raison d'un rapport relativement faible de la masse du blindage à la surface offerte sur la face interne des ailes et du bec d'attaque pour le collage du blindage sur la structure composite sous-jacente de la pale, et également des efforts de commande de pas réduits par rapport à ceux nécessaires dans le cas d'un blindage d'épaisseur importante et constante dans les ailes comme dans le bec d'attaque, et qui entraînerait une augmentation importante du moment de rappel "à plat".

Pour faciliter la fabrication du blindage, ses ailes d'extrados et d'intrados ont la même épaisseur, au moins dans la direction de la corde, et de préférence également dans la direction de l'envergure. Toutefois, en variante, l'épaisseur des ailes comme du bec d'attaque du blindage peut varier selon l'envergure, par exemple diminuer de la zone de la partie courante de la pale qui est voisine du pied de pale vers l'extrémité de la pale.

Avantageusement également, la largeur de l'aile d'intrados, dans la direction de la corde de la pale, est supérieure à celle de l'aile d'extrados, pour assurer une meilleure protection de la pale.

En outre, le blindage peut être vrillé dans le sens de l'envergure, pour faciliter son montage sur une pale vrillée de manière correspondante, et, pour résister aux impacts sans déformation ni crique, le blindage est
5 avantageusement d'une seule pièce en acier inoxydable.

Afin que les avantages résultant de l'utilisation d'un blindage de bord d'attaque selon l'invention ne soient pas obtenus au détriment de la structure composite sous-jacente de la pale, dans laquelle des dégradations
10 non décelables pourraient être engendrées par des impacts en surface contre le blindage ne laissant pas de traces visibles ni de décollement sur ce dernier, l'invention propose également une pale composite de rotor de structure particulière, aménagée pour coopérer avec un blindage
15 selon l'invention.

A cet effet, la pale composite selon l'invention, du type comportant une partie courante à profil aérodynamique dans laquelle au moins un longeron composite de bord d'attaque, comportant des fibres de renfort
20 agglomérées dans une matrice de résine de rigidification, et à l'avant d'au moins un corps de remplissage, par exemple en un matériau léger alvéolaire, est disposé avec le ou les corps de remplissage dans un revêtement composite en coque rigide, comportant également des fibres
25 de renfort agglomérées dans une matrice de résine de rigidification, et dont la zone avant, recouvrant le longeron de bord d'attaque, est au moins en partie recouverte d'un blindage de protection du bord d'attaque, qui est solidarisé au revêtement, se caractérise en ce que
30 le blindage est un blindage selon l'invention et tel que présenté ci-dessus, et en ce que le longeron de bord d'attaque est dépourvu de fibres de carbone.

Avantageusement, le longeron de bord d'attaque comprend au moins un élément massif de fibres aramides ou de verre, car ces matériaux présentent de bonnes caractéristiques de tenue aux chocs par rapport au
5 carbone.

Avantageusement, le longeron de bord d'attaque peut être séparé du ou des corps de remplissage et maintenu par au moins une nervure composite, armée de fibres de carbone, assurant la liaison entre ce longeron
10 de bord d'attaque et l'une au moins des parties d'extrados et d'intrados du revêtement de la pale.

Selon un mode de réalisation avantageux, pour l'utilisation de la pale sur un rotor arrière caréné d'hélicoptère, cette nervure composite a une section en U
15 couché et assure, au moins par sa branche inférieure, la liaison du longeron de bord d'attaque à la partie d'intrados du revêtement, et, au moins par sa branche supérieure, la liaison du longeron de bord d'attaque à au moins un longeron composite d'extrados, de préférence
20 également dépourvu de fibres de carbone, directement solidarisé à la partie d'extrados du revêtement, et recouvrant au moins en partie le ou les corps de remplissage.

Dans le cas où le revêtement composite de la pale
25 comporte des fibres de renfort en carbone, il est avantageux, pour éviter tout couplage électrolytique métal/carbone, qu'au moins un pli d'un tissu isolant, de fibres diélectriques, par exemple aramides ou de verre, soit interposé entre le blindage de protection de bord
30 d'attaque et le revêtement à fibres de carbone de la pale.

En outre, pour améliorer la résistance à l'érosion au sable par exemple, il est avantageux qu'au moins une protection consommable par érosion, par exemple en au

moins un pli d'un tissu de fibres de verre ou en une couche de polyuréthane, soit fixée contre la partie d'intrados du revêtement de la pale, en arrière de l'aile d'intrados du blindage pour constituer une protection ne participant pas à la structure de la pale mais remplissant la fonction d'un bouclier consommable par érosion.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'un exemple de réalisation décrit en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente en coupe, selon une section transversale de la partie courante d'une pale de rotor, un blindage de bord d'attaque conforme à l'invention, et
- 15 - la figure 2 représente, en vue éclatée, une section courante de pale composite, et le blindage de protection de bord d'attaque de la figure 1.

La figure 1 représente un blindage 1 de protection du bord d'attaque d'une pale, dont le contour de la partie avant est repéré en 2, selon une section transversale dans la partie courante à profil aérodynamique de la pale, c'est-à-dire en coupe dans un plan selon la corde de cette section, perpendiculairement à l'axe longitudinal de changement de pas de la pale.

Le blindage 1, en acier inoxydable, évolutif en corde et vrillé dans le sens de l'envergure, comprend un bec d'attaque 3 qui se prolonge, dans la direction générale de la corde de la pale et vers son bord de fuite, par une aile d'extrados 4 et une aile d'intrados 5.

Pour résister aux impacts selon une trajectoire frontale, le bec 3, qui recouvre le bord d'attaque proprement dit de la structure sous-jacente 6 de la pale 2, présente une épaisseur très sensiblement supérieure à

l'épaisseur des ailes 4 et 5, qui recouvrent des parties avant, adjacentes au bord d'attaque, des surfaces d'extrados et d'intrados de la pale 2, le bec 3 et les ailes 4 et 5 du blindage 1 pouvant s'étendre sur tout ou
5 partie de l'envergure de la partie courante profilée de la pale 2.

L'épaisseur du bec d'attaque 3 est maximale dans sa partie centrale et diminue progressivement, selon un profil évolutif, de chaque côté de sa partie centrale vers
10 les ailes 4 et 5, et de sorte que les faces interne (vers la structure sous-jacente 6) et externe du bec 3 se raccordent sans irrégularité marquée de surface aux faces respectivement interne et externe des ailes d'extrados 4 et d'intrados 5. Ces ailes 4 et 5 sont chacune d'une
15 épaisseur constante de leur extrémité avant, au raccordement au bec d'attaque 3, à leur extrémité arrière, dans la direction de la corde de la pale 2, et également, pour faciliter la fabrication du blindage 1, dans la direction de l'envergure. De plus, les ailes 4 et 5 ont la
20 même épaisseur, mesurée perpendiculairement à leur faces interne par exemple, qui, comme leur face externe, est cintrée selon le profil aérodynamique de la partie avant de la pale 2.

De plus, de manière connue, la largeur de l'aile
25 d'intrados 5, selon la corde de la pale 2, est supérieure à la largeur de l'aile d'extrados 4.

Par rapport à l'épaisseur importante du bec 3, l'épaisseur plus faible des ailes 4 et 5 suffit pour résister aux impacts sous trajectoire incidente de
30 projectiles qui rebondissent sur les ailes 4 et 5 sans transmettre toute l'énergie d'impact à la structure 6. De plus, cette diminution d'épaisseur entre le bec 3 et les ailes 4 et 5 permet de limiter la masse du blindage 1,

donc de ne pas nécessiter des efforts de commande en pas trop importants, et permet également de donner au blindage 1 une raideur compatible avec celle de la structure 6 de la pale 2, tout en présentant pour le collage sur cette structure 6, une face interne du blindage 1 qui est importante par rapport à la masse du blindage 1, ce qui améliore sa tenue au collage.

La figure 2 représente, en coupe transversale, selon la corde, la partie courante à profil aérodynamique d'une pale 2 composite de rotor anti-couple caréné d'hélicoptère.

Dans sa partie courante, la structure composite de cette pale 2 comprend un revêtement 7 en coque rigide, qui est un revêtement stratifié et composite, constitué de plusieurs couches ou plis de tissu de fibres de renfort, par exemple en carbone, agglomérées dans une matrice en une résine synthétique de rigidification. Ce revêtement composite 7 constitue ainsi un revêtement d'extrados 8 et un revêtement d'intrados 9 qui s'étendent chacun entre le bord d'attaque 10 et le bord de fuite 11 de la pale 2.

Le revêtement 2 enveloppe un longeron de bord d'attaque 12 composite, constitué d'un élément massif armé de fibres autres que de carbone et agglomérées par une résine rigidifiée, et réalisé, par exemple, à l'aide d'un faisceau de stratifils unidirectionnels de fibres de verre ou aramides, notamment de Kevlar (marque déposée), également agglomérés dans une résine de rigidification, ou d'un enroulement de tissus de fibres de verre ou aramides noyé dans la résine de rigidification, et ce longeron de bord d'attaque 12 s'étend selon l'envergure à l'avant d'un corps de remplissage 13, constitué d'un bloc d'un matériau cellulaire ou alvéolaire léger, tel que de la mousse,

s'étendant sensiblement jusqu'au bord de fuite 11 de la pale 2.

Dans le revêtement 7, le longeron 12 est séparé du corps de remplissage 13 par une nervure composite 14
5 ayant, en section transversale, la forme d'un U couché, qui chevauche la partie avant du corps de remplissage 13. Cette nervure 14 a sensiblement la même structure que le revêtement 7, et est donc une nervure composite stratifiée constituée de plusieurs couches ou plis de tissu de fibres
10 de carbone agglomérés par une résine de rigidification. Cette nervure 14 assure, par sa base 14a et sa branche inférieure 14b, la liaison du longeron 12 au revêtement d'intrados 9 de la coque rigide 7 de la pale 2. Par sa base 14a et sa branche supérieure 14c, la nervure 14
15 assure également la liaison de longeron du bord d'attaque 12 avec un longeron composite d'extrados 15, qui renforce la structure de la pale 2.

Dans cet exemple, le longeron d'extrados 15 est de même nature que le longeron de bord d'attaque 12, c'est-à-
20 dire par exemple constitué d'un faisceau de stratifils unidirectionnels ou d'un enroulement de tissus de fibres de verre ou aramides agglomérés dans la même résine de rigidification que pour le longeron 12.

Ce longeron d'extrados 15, allongé selon la corde
25 et selon l'envergure de la pale 2, recouvre une grande partie du corps de remplissage 13 et est directement solidarisé à la face intérieure du revêtement d'extrados 8 de la coque rigide 7 par la ou les résines de rigidification des fibres de ce longeron 15 et de ce
30 revêtement d'extrados 8.

La partie avant du revêtement 7, qui entoure le longeron de bord d'attaque 12, est recouverte par le blindage 1 de la figure 1, qui est solidarisé par collage

à la structure composite de la pale 2. Pour éviter tout couplage électrolytique entre l'acier inoxydable du blindage 1 et les fibres de carbone du revêtement composite 7, une couche mince électriquement isolante, par exemple constituée d'un pli 16 d'un tissu isolant de fibres diélectriques, de verre ou aramides, par exemple de Kevlar (marque déposée), est interposée entre la face interne du blindage 1 et la face externe de la partie avant du revêtement 7, de part et d'autre de son bord d'attaque 10, la liaison de ce pli de tissu 16 étant assurée par exemple par une résine d'imprégnation rigidifiée en même temps que la ou les résines des autres constituants de la structure composite de la pale 2, lors de sa fabrication, ou encore par une colle de préférence compatible avec celle assurant le collage du blindage 1.

Enfin, un bouclier 17 consommable de protection contre l'érosion, constitué d'une protection ne participant pas à la structure résistante de la pale 2 et comprenant une couche de polyuréthane ou un pli d'un tissu de fibres de verre, est fixé contre la face externe du revêtement d'intrados 9 de la coque rigide 7 pour protéger la face d'intrados de la pale 2 contre l'érosion, en particulier au sable. Ce bouclier consommable 17 est disposé immédiatement à l'arrière de l'extrémité arrière de l'aile d'intrados 5 du blindage 1, et, pour que ce blindage 1 et le bouclier 17 soient intégrés dans le profil aérodynamique de la pale 2, des décrochements correspondants 18 et 19 sont ménagés respectivement dans la partie avant du revêtement d'extrados 8 et à proximité de la partie centrale du revêtement d'intrados 9.

On obtient ainsi une pale composite de rotor anti-couple caréné d'hélicoptère présentant une excellente résistance aux impacts au niveau du bord d'attaque grâce à

son blindage 1 à profil évolutif en corde, et grâce à la structure composite sous-jacente de la pale 2, qui est adaptée au blindage 1 notamment par le fait que le longeron 12 de bord d'attaque est dépourvu de fibres de carbone, mais comprend des fibres en un matériau présentant de bonnes caractéristiques de tenue aux chocs comme les fibres de verre ou aramides. Par contre, la nervure interne 14 comme le revêtement 7 de la pale 2 peuvent être réalisés à l'aide de tissus de fibres de carbone sans générer un affaiblissement structural de la pale vis-à-vis de la tenue aux impacts.

REVENDICATIONS

1. Blindage de protection du bord d'attaque d'une
5 pale (2), notamment d'une pale de rotor anti-couple caréné
d'hélicoptère, le blindage (1) étant du type comprenant un
bec d'attaque (3), destiné à recouvrir le bord d'attaque
de la pale (2) le long d'au moins une partie de son
envergure, et qui est prolongé, selon la corde de la pale,
10 par une aile d'extrados (4) et une aile d'intrados (5),
destinées à recouvrir des parties des surfaces
respectivement d'extrados et d'intrados de la pale (2) qui
sont adjacentes au bord d'attaque et s'étendent selon son
envergure, caractérisé en ce ledit bec d'attaque (3)
15 présente une épaisseur supérieure à celle des ailes
d'extrados (4) et d'intrados (5) du blindage (1).

2. Blindage de protection de bord d'attaque selon
la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur du
bec d'attaque (3) diminue progressivement de sa partie
20 centrale vers les ailes d'extrados (4) et d'intrados (5),
ayant chacune une épaisseur sensiblement constante, au
moins dans la direction de la corde de la pale (2).

3. Blindage de protection de bord d'attaque selon
l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les
25 ailes d'extrados (4) et d'intrados (5) ont la même
épaisseur, au moins dans la direction de la corde de la
pale (2).

4. Blindage de protection de bord d'attaque selon
l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en
30 ce que la largeur de l'aile d'intrados (5), dans la
direction de la corde de la pale (1), est supérieure à
celle de l'aile d'extrados (4).

5. Blindage de protection de bord d'attaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est vrillé dans le sens de l'envergure.

6. Blindage de protection de bord d'attaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est d'une seule pièce en acier inoxydable.

7. Pale composite de rotor, comportant une partie courante à profil aérodynamique dans laquelle au moins un longeron (12) composite de bord d'attaque, comportant des fibres de renfort agglomérées dans une matrice de résine de rigidification, et à l'avant d'au moins un corps de remplissage (13), est disposé avec le ou les corps de remplissage (13) dans un revêtement composite en coque rigide (7) comprenant également des fibres de renfort agglomérées dans une matrice de résine de rigidification, et dont la zone avant, recouvrant ledit longeron (12) de bord d'attaque, est au moins en partie recouverte d'un blindage (1) de protection du bord d'attaque, qui est solidarisé au revêtement (7), caractérisée en ce que le blindage est un blindage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, et en ce que ledit longeron (12) de bord d'attaque est dépourvu de fibres de carbone.

8. Pale selon la revendication 7, caractérisée en ce que le longeron (12) de bord d'attaque comprend au moins un élément massif de fibres aramides ou de verre.

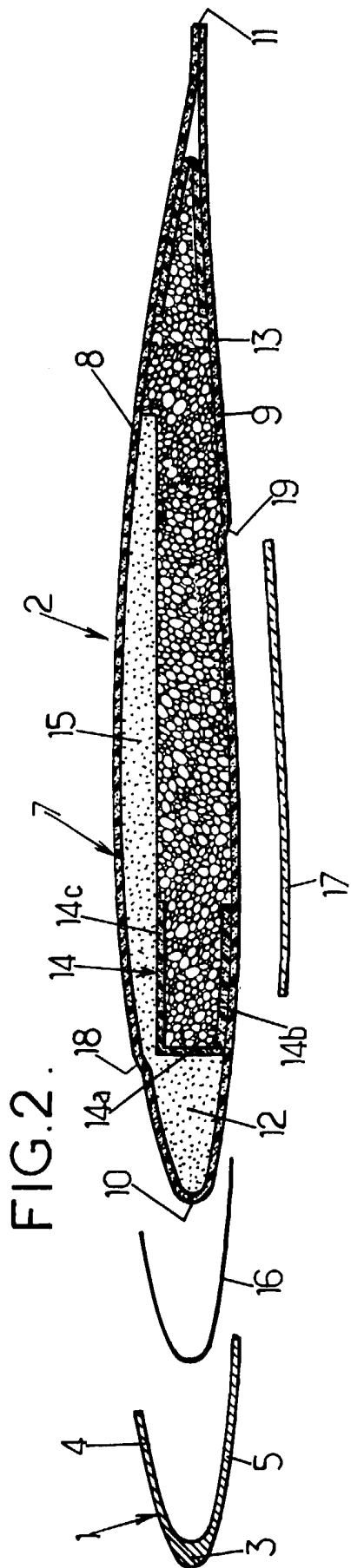
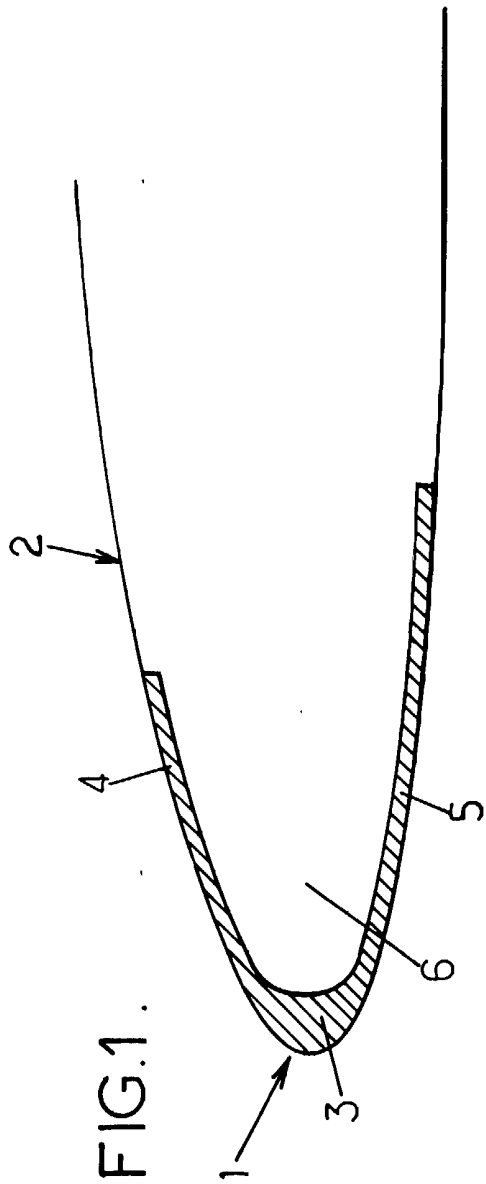
9. Pale selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que le longeron (12) de bord d'attaque est séparé du ou des corps de remplissage (13) et maintenu par au moins une nervure (14) composite armée de fibres de carbone, assurant la liaison entre ledit longeron (12) de bord d'attaque et l'une au moins des parties d'extrados (8) et d'intrados (9) du revêtement (7) de la pale.

10. Pale selon la revendication 9, caractérisée en ce que ladite nervure composite (14) a une section en U couché et assure, au moins par sa branche inférieure (14b), la liaison du longeron (12) de bord d'attaque à la
5 partie d'intrados (9) du revêtement (7), et par au moins sa branche supérieure (14c), la liaison du longeron (12) de bord d'attaque à au moins un longeron (15) composite d'extrados, également dépourvu de fibres de carbone, directement solidarisé à la partie d'extrados (8) du
10 revêtement (7) de pale et recouvrant au moins en partie le ou les corps de remplissage (13).

11. Pale selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisée en ce qu'au moins un pli (16) d'un tissu isolant de fibres diélectriques, notamment aramides
15 ou de verre, est interposé entre le blindage (1) de protection du bord d'attaque et le revêtement (7) comportant des fibres de renfort en carbone.

12. Pale selon quelconque des revendications 7 à 11, caractérisée en ce qu'au moins une protection 17
20 consommable par érosion, comprenant notamment au moins un pli d'un tissu de fibres de verre ou une couche de polyuréthane, est fixée contre la partie d'intrados (9) du revêtement (7), en arrière de l'aile d'intrados (5) du blindage (1) de bord d'attaque.

25



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

FA 556911
FR 9803470

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X Y	GB 546 768 A (YOUNG P C) * page 1, ligne 15 - ligne 18 * * page 5, ligne 84 - ligne 87 * * figures 1,2 *	1-3,6 4,7,8

Y	FR 2 381 662 A (AEROSPATIALE) 22 septembre 1978	7,8
A	* page 1, ligne 1 - ligne 21 * * page 5, ligne 23 - ligne 28 * * page 6, ligne 4 - ligne 27 * * page 7, ligne 14 - page 8, ligne 30 * * figures 1,4 *	1,12

Y	FR 2 430 354 A (AEROSPATIALE) 1 février 1980	4
A	* page 3, ligne 30 - page 4, ligne 4 * * page 6, ligne 24 - ligne 30 * * figures 5,6 *	1,7

A	FALASCO T ET AL: "H-76B FANTAIL TM DEMONSTRATOR COMPOSITE FAN BLADE FABRICATION" JOURNAL OF THE AMERICAN HELICOPTER SOCIETY, vol. 39, no. 3, 1 juillet 1994, pages 53-57, XP000486631 * page 54, colonne 1, alinéa 1 - page 55, colonne 2, alinéa 1; figures 2-4 *	1,7,8,12
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B64C B29D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 décembre 1998		Calvo de Nō, R
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent à lui seul Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A: pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O: divulgation non-écrite P: document intercalaire</p> <p>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</p>		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)