

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : **3 108 664**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **20 03207**

51 Int Cl⁸ : **F 01 D 5/14 (2019.12), F 01 D 5/28, F 02 K 3/06**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 **Date de dépôt** : 31.03.20.

30 **Priorité** :

43 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 01.10.21 Bulletin 21/39.

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** :

Demande(s) d'extension :

71 **Demandeur(s)** : Safran Aircraft Engines Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 **Inventeur(s)** : BAZOT Olivier, DE GAILLARD Thomas Alain et QUEVREUX Sandrine Hélène.

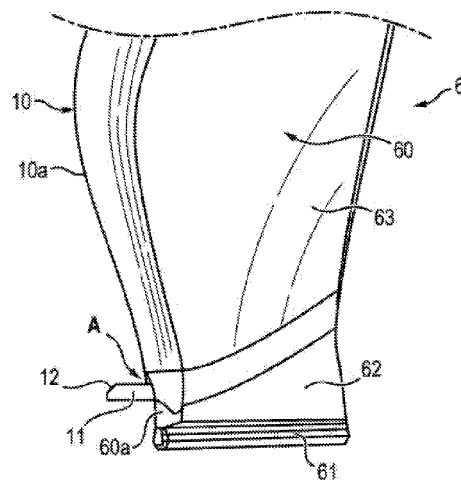
73 **Titulaire(s)** : Safran Aircraft Engines Société par actions simplifiée (SAS).

74 **Mandataire(s)** : REGIMBEAU.

54 **Rotor de soufflante comprenant des aubes à centre de gravité en amont.**

57 L'invention concerne un bouclier destiné à être rapporté et fixé à une extrémité amont d'une aube (6) d'un rotor de soufflante d'une turbomachine comprenant un disque comportant des alvéoles axiales destinées à loger des aubes (6) à centre de gravité amont, chaque aube (6) comprenant dans le sens d'écoulement d'un flux d'air, une extrémité amont (A) et une extrémité aval (10a, 60a), une pale (63) destinée à travailler aérodynamiquement dans le flux d'air, un pied (61) et une échasse (62) s'étendant entre la pale (63) et le pied (61), le pied (61) étant logé dans une alvéole (41); ledit rotor comprenant des plateformes inter-aubes maintenues au moyen d'une virole amont annulaire solidaire du disque; ledit bouclier étant caractérisé en ce qu'il comporte une patte en saillie depuis une partie amont du bouclier et destinée à s'étendre vers l'amont et est destiné à être en contact radial avec la virole amont de manière à ce qu'en fonctionnement ladite patte reprend des efforts centrifuge de l'aube à l'amont.

Figure de l'abrégé : Fig.5



Description

Titre de l'invention : Rotor de soufflante comprenant des aubes à centre de gravité en amont

[0001] DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

[0002] L'invention concerne le domaine des turbomachines à double flux et concerne particulièrement un bouclier d'une aube d'un rotor de soufflante d'une telle turbomachine, une aube comportant un tel bouclier et un rotor de soufflante comportant une telle aube.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] Une turbomachine à double flux comprend classiquement un rotor de soufflante entraînant en rotation une soufflante située en entrée de la turbomachine.

[0004] De manière connue, un rotor de soufflante comporte un disque portant sur sa périphérie externe des aubes, espacées circonférentiellement comportant chacune un pied engagé dans une alvéole axiale située sur la périphérie externe du disque. Les aubes sont retenues radialement sur le disque par coopération de forme de leurs pieds avec les alvéoles du disque.

[0005] Les alvéoles sont orientées sensiblement axialement et sont à section en queue d'aronde. Leur forme est complémentaire de celle des pieds d'aube pour permettre leur maintien notamment lorsque les aubes sont soumises à des efforts importants. Les aubes sont montées individuellement en étant introduites axialement dans les alvéoles. Les aubes sont calées radialement au moyen d'une cale axiale disposées entre le fond de l'alvéole et le pied de l'aube. Les aubes sont maintenues axialement vers l'aval par une butée qui est généralement constituée par une virole aval solidaire du disque et vers l'amont au moyen d'un verrou fixé au disque. L'amont et l'aval sont définis ici et dans ce qui suit par rapport au sens d'écoulement des flux de gaz dans la turbomachine.

[0006] Classiquement une aube comprend, outre un pied, une échasse et une pale présentant un profil aérodynamique, l'échasse étant en interface entre le pied et la pale. La tête de pale est à l'opposé du pied de l'aube en ayant une extrémité libre appelée sommet d'aube. En outre, l'aube comprend une extrémité amont et une extrémité aval. L'extrémité amont fait face à l'air et constitue un bord d'attaque tandis que l'extrémité aval constitue un bord de fuite. Afin de protéger l'aube vis-à-vis des impacts d'oiseaux ou de l'érosion, un bouclier est rapporté à l'amont de l'aube et forme alors le bord d'attaque de l'aube. Le bouclier est notamment rapporté sur la pale.

[0007] En outre, et toujours classiquement les aubes possèdent un centre de gravité positionné au barycentre de l'aube.

[0008] Afin d'augmenter le rendement des turbomachines il peut être intéressant d'avoir un bord d'attaque penché vers l'amont. , en particulier d'une part à mi-hauteur de la pale entre son pied et sa tête et d'autre part à sa tête à proximité du sommet d'aube. La hauteur s'apprécie en considérant un niveau sur l'étendue radiale de la pale, par exemple au bord d'attaque. Un objectif d'avancer le bord d'attaque vers l'amont est d'augmenter le débit capté par la soufflante. En effet, la veine a en correspondance de la soufflante un profil conique de l'amont vers l'aval, donc plus on est en amont de la soufflante, plus la section d'air entrant augmente en donnant la possibilité d'augmenter le débit capté par la soufflante.

[0009] Ceci n'est toutefois pas sans problème dans la mesure où ce centre de gravité décalé vers l'amont va engendrer, en fonctionnement, des efforts centrifuges plus importants à l'amont. Ceci entraîne alors des contraintes plus élevées au niveau de la transition échasse/pied de l'aube du rotor de soufflante.

PRESENTATION DE L'INVENTION

[0010] Un objectif de l'invention est de proposer une aube qui peut résister en particulier à des efforts mécaniques dus à la rotation (effort centrifuge) de la soufflante mais dont la répartition est impactée par la forme aérodynamique de l'aube (centre de gravité avancé vers l'amont ; contraintes mécaniques plus fortes à l'amont, etc.), tout comme des efforts centrifuges intensifiés à l'amont et en conséquence des contraintes mécaniques plus fortes à l'amont.

[0011] A cet effet, l'invention propose un bouclier destiné à être rapporté et fixé à une extrémité amont d'une aube d'un rotor de soufflante d'une turbomachine comprenant un disque comportant des alvéoles axiales destinées à loger des aubes à centre de gravité amont, chaque aube comprenant dans le sens d'écoulement d'un flux d'air, une extrémité amont et une extrémité aval, une pale destinée à travailler aérodynamiquement dans le flux d'air, un pied et une échasse s'étendant entre la pale et le pied, le pied étant logé dans une alvéole ; ledit rotor comprenant des plateformes inter-aubes maintenues au moyen d'une virole amont annulaire solidaire du disque ; ledit bouclier étant caractérisé en ce qu'il comporte une patte en saillie depuis une partie amont du bouclier et destinée à s'étendre vers l'amont et est destiné à être en contact radial avec la virole amont de manière à ce qu'en fonctionnement ladite patte reprend des efforts centrifuge de l'aube à l'amont.

[0012] L'invention est avantageusement complétée par les caractéristiques suivantes, prises seules ou en une quelconque de leur combinaison techniquement possible :

[0013] - la patte s'étend vers l'amont de sorte à s'étendre depuis une partie du bouclier disposé en face de la partie inférieure de l'échasse au-dessus du pied ;

[0014] - le bouclier comprend en outre un chanfrein permettant de faciliter l'insertion du

bouclier au-dessous de la virole ;

[0015] - le bouclier est obtenu au moyen d'un procédé de fabrication additive par fusion laser, le bouclier et la patte étant monobloc ;

[0016] - la patte est usinée et rapportée sur la partie amont du bouclier ;

[0017] L'invention concerne également une aube d'un rotor de soufflante comprenant un bouclier selon l'invention, ledit bouclier étant rapporté et fixé sur une extrémité amont du corps de l'aube, ce corps étant en matériau composite comprenant un renfort fibreux obtenu par tissage tridimensionnel dans laquelle une résine est imprégnée.

[0018] L'invention concerne également un rotor de soufflante comprenant une aube selon l'invention.

[0019] L'invention concerne également une turbomachine comprenant un rotor de soufflante selon l'invention.

[0020] L'invention concerne également un aéronef comprenant une turbomachine selon l'invention.

[0021] L'intérêt de prévoir le bouclier avec une patte à l'amont du bouclier permet de ne pas modifier la structure du corps de l'aube.

PRESENTATION DES FIGURES

[0022] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[0023] [fig.1] la figure 1 illustre une turbomachine selon l'invention ;

[0024] [fig.2] la figure 2 illustre une aube de type connu d'un rotor de soufflante d'une turbomachine ;

[0025] [fig.3] la figure 3 illustre une aube d'un rotor de soufflante d'une turbomachine selon une réalisation à centre de gravité déporté vers l'amont à laquelle l'invention s'applique ;

[0026] [fig.4] la figure 4 illustre un détail d'un mode de réalisation d'une aube selon l'invention telle que montée dans un rotor selon l'invention ;

[0027] [fig.5] la figure 5 illustre une aube d'un rotor de soufflante selon l'invention.

[0028] Sur l'ensemble des figures les éléments similaires portent des références identiques.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0029] La **figure 1** illustre une turbomachine 1 à double flux avec une soufflante 2 à l'amont comportant un disque de soufflante 4 porté par un rotor de soufflante 3 sur lequel sont disposées des aubes 6 retenues par leur pied 61 dans des alvéoles 41 ménagées sur la périphérie externe du disque 4. Le rotor de soufflante est à rotation autour d'un axe X de rotation de la turbomachine.

[0030] On précise ici que l'on entend par direction axiale une direction de l'axe X, une

direction radiale, une direction perpendiculaire à cet axe X et passant par lui. Par ailleurs la direction circonférentielle correspond à une direction perpendiculaire à l'axe X et ne passant pas par lui. En outre, sauf précision contraire, interne et externe sont, respectivement utilisés en référence à une direction radiale de sorte que la partie ou la face interne d'un élément est plus proche de l'axe X que la partie ou la face externe du même élément.

- [0031] La **figure 2** illustre une aube de type connu ayant un centre de gravité G positionné au barycentre de l'aube et la **figure 3** illustre une aube ayant un centre de gravité G décalé vers l'amont par rapport à l'aube de la figure 2.
- [0032] Une aube comprend un corps 60 en matériau composite comprenant un renfort fibreux obtenu par tissage tridimensionnel en constituant une préforme dans laquelle une résine est noyée. Ce corps en matériau composite comprend un pied 61, une échasse 62 et une pale 63 à profil aérodynamique. Le corps 60 de l'aube comprend une extrémité amont 60a et une extrémité aval 60b.
- [0033] Le renfort fibreux peut être formé à partir d'une matrice fibreuse en une seule pièce obtenue par tissage tridimensionnel et peut comprendre notamment des fibres en carbone, en verre, aramide et/ou céramique. La résine imprégnant la préforme est quant à elle typiquement en polymère par exemple époxyde, bismaleimide ou polyimide. Le corps 60 de l'aube 6 avec son renfort fibreux en préforme noyé dans la résine est alors formée par moulage au moyen d'un procédé d'injection sous vide de résine du type RTM (en anglais, « *Resin Transfer Molding* ») ou encore VARTM (en anglais, « *Vacuum Resin Transfer Molding* »), pendant laquelle la préforme est imprégnée par la résine.
- [0034] L'aube présente un bord d'attaque qui correspond à la partie antérieure du profil aérodynamique et qui fait face au flux d'air et qui divise l'écoulement d'air de part et d'autre de la pale jusqu'à un bord de fuite qui correspond à la zone d'où s'échappe le flux de la pale.
- [0035] En relation avec la **figure 4**, chaque aube 66 est montée dans une alvéole 41 par l'intermédiaire du pied 61 de l'aube 66. Ainsi seules l'échasse 63 et la pale dépassent du disque 4. Entre chaque aube sont prévues des plateformes 7 inter-aubes 66 qui avec une virole 8 amont fixée au disque 4 permet de reconstituer une veine de circulation des flux de gaz. La virole 8 permet de maintenir en place les plateformes inter-aubes au moyen de tout moyen approprié. Les plateformes 7 peuvent être réalisées soit en matériau composite soit en métal. Une cale 9 peut en outre être montée entre le pied 61 et le fond de l'alvéole du disque 4. En outre, les aubes 6 sont verrouillées dans les alvéoles au moyen d'un verrou 13 disposé entre la virole amont et le disque 4.
- [0036] De manière avantageuse, en revenant à la figure 3, afin de protéger l'aube 6, un bouclier 10 est rapporté à l'amont de l'aube 6 et forme alors le bord d'attaque de

l'aube. Le bouclier est notamment rapporté sur la pale 63 de l'aube 6 et recouvre l'extrémité amont 60a de l'aube 6. Un tel bouclier 10 permet de protéger l'aube 6 vis-à-vis des impacts d'oiseaux et joue un rôle vis-à-vis des problématiques liées à l'érosion.

- [0037] De manière avantageuse, le bouclier 10 est métallique, de préférence en Titane. D'autres types de métaux peuvent être prévus. On comprendra, que le type de matériau choisi pour le bouclier doit satisfaire des contraintes mécaniques et aérodynamiques. Le bouclier 10 comprend une partie 10a amont du bouclier 10 qui détermine en particulier le bord d'attaque de l'aube constituée du corps auquel est rapporté le bouclier.
- [0038] La fixation du bouclier 10 au corps 60 de l'aube 6 est mise en œuvre par collage ou par brasure sur le corps 60 de l'aube 6.
- [0039] A nouveau en relation avec la figure 4, pour compenser les efforts centrifuges de l'aube 6 à l'amont du fait du centre de son centre de gravité déporté vers l'amont, l'aube 6 comporte une patte 11 en saillie depuis une extrémité amont A de l'aube 6 vers l'amont et est en contact radial avec la virole 8 annulaire de manière à ce qu'en fonctionnement la patte 11 reprend des efforts F centrifuge de l'aube à l'amont. De manière notable, le centre de gravité est notamment déporté vers l'amont en considérant en particulier que pour au moins 5 pourcents de la hauteur d'aube à proximité du sommet d'aube, le bord d'attaque est axialement en amont d'une extrémité axialement amont du pied d'aube. En particulier, ce déport amont sur environ ces 5% de hauteur sommitale est incliné vers l'amont. De plus, dans le mode de réalisation tel que représenté à la figure 3, sensiblement tout le bord d'attaque de l'aube est axialement en amont d'une extrémité axialement amont du pied d'aube. En correspondance de la figure 3 par rapport à la figure 2, en particulier le tiers de l'aube du côté de la tête est axialement en amont d'une extrémité axialement amont du pied d'aube. Au contraire, en considérant des réalisations sensiblement conformes à la figure 2, environ le tiers ou le quart du bord d'attaque situé du côté de la tête de l'aube est axialement en retrait de cette extrémité axialement amont du pied d'aube. Dans les deux cas à la figure 2 et à la figure 3, un renflement central de l'aube sur sensiblement un quart de hauteur de l'aube est particulièrement déporté vers l'amont. Pour la réalisation de la figure 3, sur environ 10 à 15 pourcents de la hauteur de l'aube à proximité du sommet d'aube, le bord d'attaque est recourbé vers l'amont, en particulier en déport amont incliné vers l'amont pour son extrémité finale de sommet, par exemple pour environ 5 pourcents de la hauteur finale du bord d'attaque de l'aube. A l'inverse, pour la réalisation de la figure 2, la courbure sur ce tronçon de hauteur bord d'attaque est globalement recourbé vers l'aval en ayant son extrémité finale sensiblement radiale.
- [0040] En effet, en centrifuge, l'aube 6 se déforme du fait de l'effort centrifuge et des

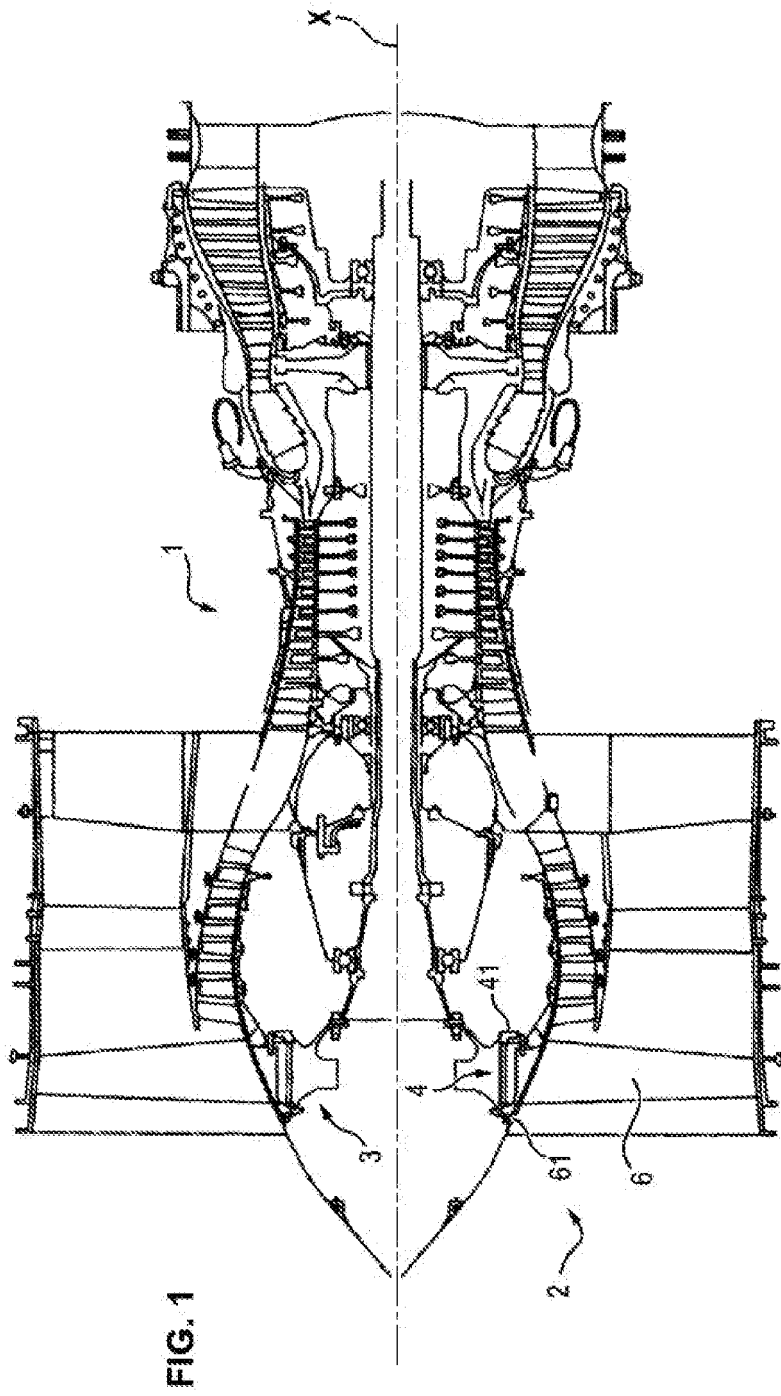
pressions aérodynamiques. Cette déformation implique un déplacement radial de l'aube qui conduit à augmenter l'effort qui transite par le contact entre la virole amont et la patte et soulage ainsi l'échasse par rapport à une aube sans patte.

- [0041] De cette façon en fonctionnement l'aube 6 est maintenue dans son alvéole dans la position avec son centre de gravité G dirigé vers l'amont sans nuire aux performances de la turbomachine.
- [0042] En relation avec la **figure 5**, la patte 11 fait saillie depuis le bouclier 10, plus précisément la patte 11 fait saillie depuis une extrémité amont A de l'aube 6 qui est ici la partie amont 10a du bouclier 10 et est en contact radial avec la virole 8 annulaire (non visible sur la figure 4) de manière à ce qu'en fonctionnement la patte 11 reprend des efforts F centrifuge de l'aube à l'amont.
- [0043] La patte 11 est donc sur le bouclier 10 et est de préférence monobloc avec ce dernier. Le bouclier 10 est avantageusement fabriqué au moyen d'un procédé de fabrication additive par fusion laser. Un usinage de la patte sur le bouclier peut aussi être envisagé. Par monobloc, on considère surtout monolithique d'une même pièce. On peut le cas échéant considérer une patte qui serait soudée sur un bouclier qui aurait déjà un tronçon inférieur à chacun de ses côtés pour à recouvrir respectivement chacun des côtés de l'amont de l'échasse.
- [0044] Selon ce deuxième mode de réalisation, afin de faciliter l'insertion du bouclier sous la virole, la patte 11 comprend un chanfrein 12 en contact radial avec la virole 8 au-dessus.
- [0045] En outre, la patte 11 présente d'une part une épaisseur circonférentielle identique à celle du bouclier 10 et d'autre part radialement une hauteur adaptée pour être montée avec la virole amont 8. Par ailleurs, la position de la patte 11 sur le bouclier sera déterminée par la position de la virole et plus particulièrement de la face interne de la virole.

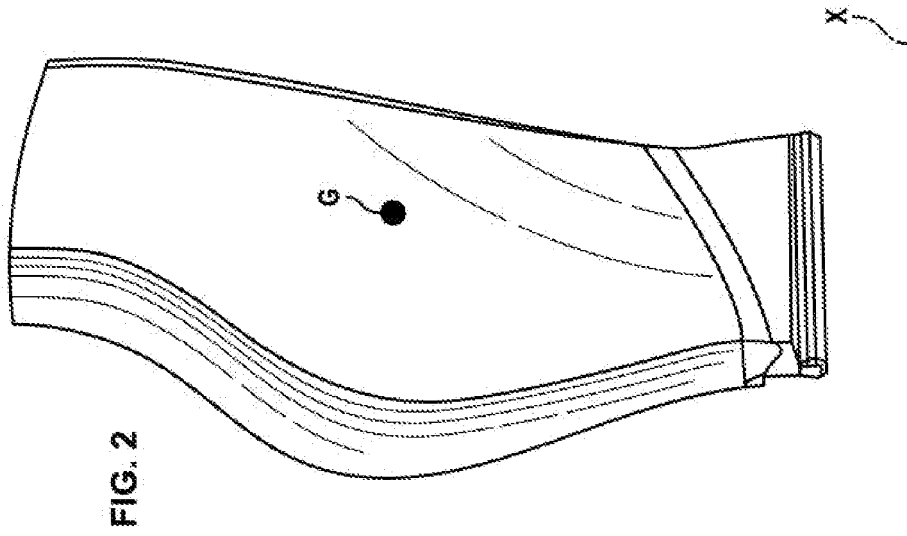
Revendications

- [Revendication 1] Bouclier destiné à être rapporté et fixé à une extrémité amont d'une aube (6) d'un rotor de soufflante d'une turbomachine comprenant un disque (4) comportant des alvéoles (41) axiales destinées à loger des aubes (6) à centre de gravité (G) amont, chaque aube (6) comprenant dans le sens d'écoulement d'un flux d'air, une extrémité amont (A) et une extrémité aval (10a, 60a), une pale (63) destinée à travailler aérodynamiquement dans le flux d'air, un pied (61) et une échasse (62) s'étendant entre la pale (63) et le pied (61), le pied (61) étant logé dans une alvéole (41); ledit rotor comprenant des plateformes (7) inter-aubes maintenues au moyen d'une virole amont (8) annulaire solidaire du disque (4); ledit bouclier étant caractérisé en ce qu'il comporte une patte (11) en saillie depuis une partie amont du bouclier et destinée à s'étendre vers l'amont et est destiné à être en contact radial avec la virole (8) amont de manière à ce qu'en fonctionnement ladite patte reprend des efforts centrifuge de l'aube à l'amont.
- [Revendication 2] Bouclier selon la revendication 1, dans lequel la patte (11) s'étend vers l'amont de sorte à s'étendre depuis une partie du bouclier disposé en face de la partie inférieure de l'échasse au-dessus du pied.
- [Revendication 3] Bouclier selon l'une des revendications 1 à 2, comprenant en outre un chanfrein permettant de faciliter l'insertion du bouclier au-dessous de la virole (8).
- [Revendication 4] Bouclier selon l'une des revendications précédentes, le bouclier (10) est obtenu au moyen d'un procédé de fabrication additive par fusion laser, le bouclier et la patte étant monobloc.
- [Revendication 5] Bouclier selon l'une des revendications 1 à 3, la patte (11) étant usinée et rapportée sur la partie amont du bouclier.
- [Revendication 6] Aube d'un rotor de soufflante comprenant un bouclier selon l'une des revendications précédentes, ledit bouclier étant rapporté et fixé sur une extrémité amont (60a) du corps (60) de l'aube, ce corps étant en matériau composite comprenant un renfort fibreux obtenu par tissage tridimensionnel dans laquelle une résine est imprégnée.
- [Revendication 7] Rotor de soufflante comprenant une aube selon la revendication 6.
- [Revendication 8] Turbomachine comprenant un rotor de soufflante selon la revendication précédente.
- [Revendication 9] Aéronef comprenant une turbomachine selon la revendication 8.

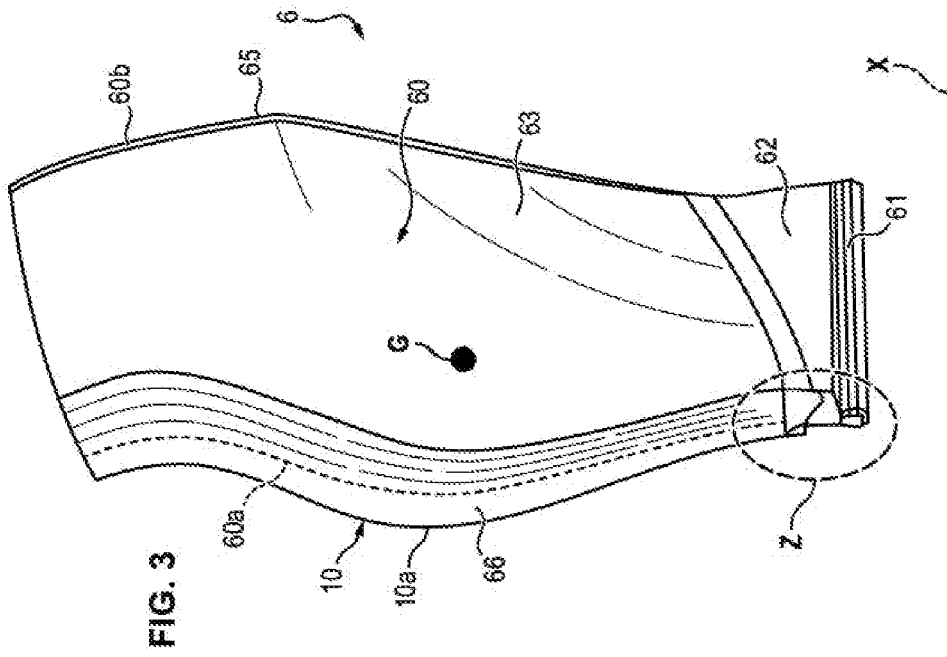
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

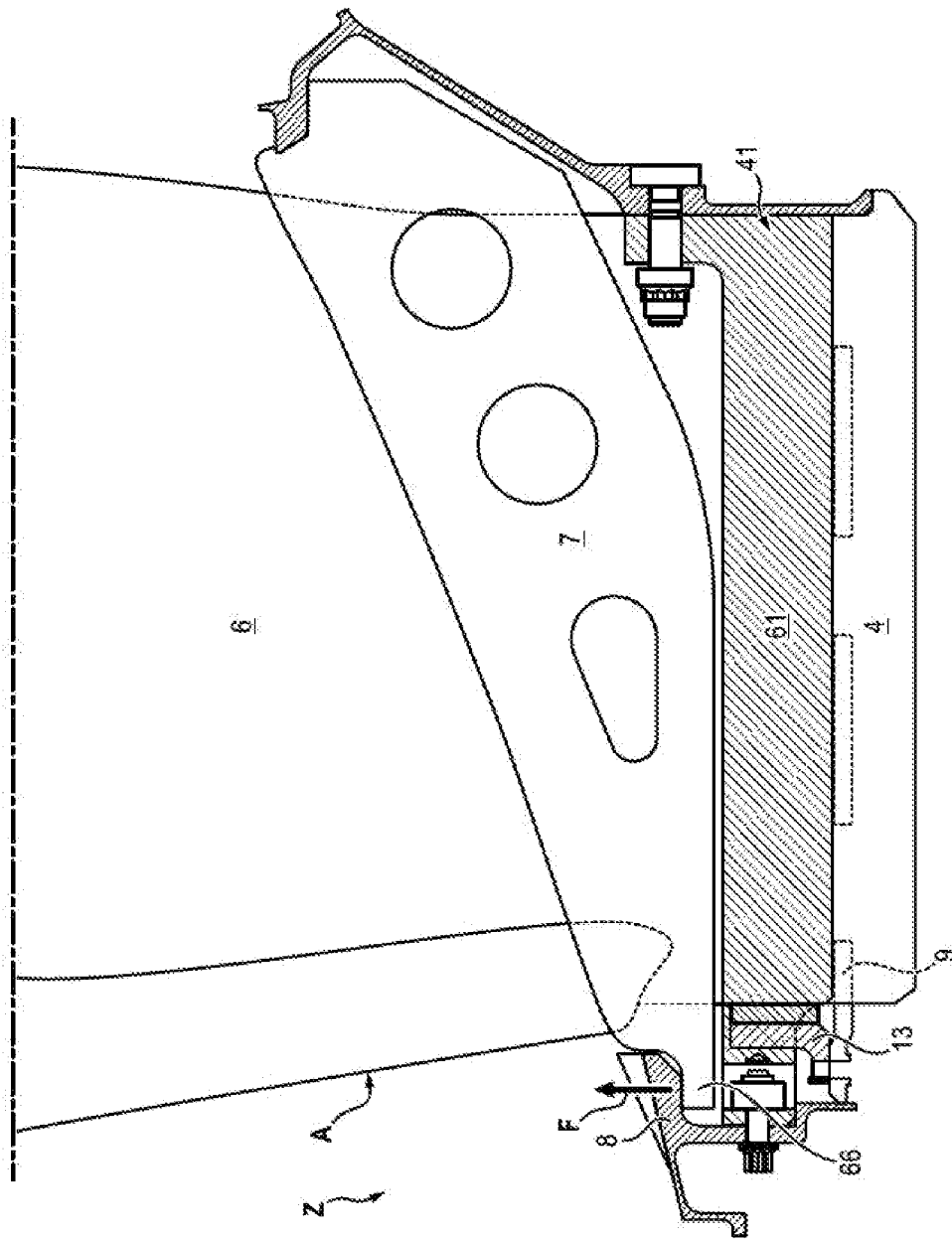
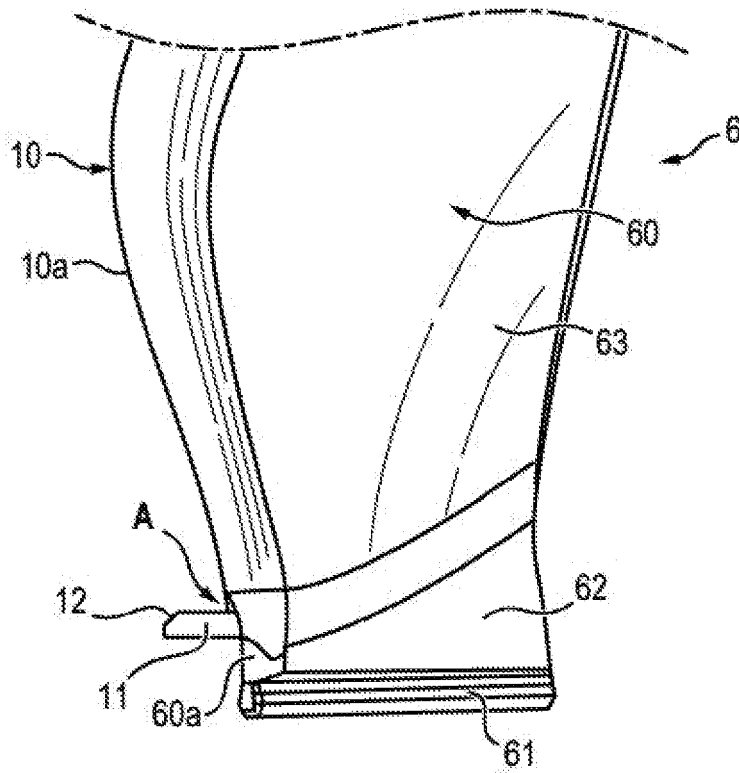


FIG. 4

[Fig. 5]

FIG. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 880168
FR 2003207

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		
X	EP 3 040 517 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 6 juillet 2016 (2016-07-06)	1,3-5	F01D5/14 F01D5/28 F02K3/06
Y	* alinéas [0025] - [0030]; figures 3,4 *	6-9	
Y	EP 2 037 082 A1 (SNECMA [FR]) 18 mars 2009 (2009-03-18) * alinéas [0002], [0030], [0031]; figure 3 *	6-9	
X	US 2005/118028 A1 (MATHENY PAUL [US] ET AL) 2 juin 2005 (2005-06-02) * alinéas [0008], [0023], [0024], [0029], [0030]; figures 3-6 *	1-5	
X	EP 1 873 401 A2 (SNECMA [FR]) 2 janvier 2008 (2008-01-02) * alinéas [0030], [0031]; figures 7,8 *	1,2,4	
A	FR 3 046 557 A1 (SNECMA [FR]) 14 juillet 2017 (2017-07-14) * alinéas [0005], [0032], [0036]; figure 2 *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	WO 2016/174357 A1 (SNECMA [FR]) 3 novembre 2016 (2016-11-03) * page 3, ligne 26 - page 4, ligne 24; figures 9-14 *	1-9	F01D F04D
A	FR 2 814 495 A1 (SNECMA MOTEURS [FR]) 29 mars 2002 (2002-03-29) * page 3, ligne 33 - page 4, ligne 10; figures 1,4 *	1-9	
A	EP 0 069 620 A1 (SNECMA [FR]) 12 janvier 1983 (1983-01-12) * page 4, alinéa 2; figures 1,6 *	1-9	
	----- -/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 septembre 2020		Teusch, Reinhold	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		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.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

3

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 880168
FR 2003207

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	FR 3 025 553 A1 (SNECMA [FR]) 11 mars 2016 (2016-03-11) * page 4, lignes 13-18; figures 4,5 * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 septembre 2020		Teusch, Reinhold	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

3
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2003207 FA 880168**

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 **08-09-2020**
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
EP 3040517	A1	06-07-2016	EP 3040517 A1	06-07-2016
			US 2016186573 A1	30-06-2016

EP 2037082	A1	18-03-2009	CA 2639601 A1	13-03-2009
			CN 101387205 A	18-03-2009
			EP 2037082 A1	18-03-2009
			FR 2921099 A1	20-03-2009
			JP 5427381 B2	26-02-2014
			JP 2009068493 A	02-04-2009
			US 2009074586 A1	19-03-2009

US 2005118028	A1	02-06-2005	US 2005118028 A1	02-06-2005
			US 2008199320 A1	21-08-2008

EP 1873401	A2	02-01-2008	CA 2593193 A1	29-12-2007
			CN 101096914 A	02-01-2008
			EP 1873401 A2	02-01-2008
			FR 2903154 A1	04-01-2008
			JP 5117127 B2	09-01-2013
			JP 2008008297 A	17-01-2008
			RU 2007123370 A	27-12-2008
			US 2008003108 A1	03-01-2008

FR 3046557	A1	14-07-2017	AUCUN	

WO 2016174357	A1	03-11-2016	CN 107532607 A	02-01-2018
			EP 3289181 A1	07-03-2018
			FR 3035679 A1	04-11-2016
			US 2018156232 A1	07-06-2018
			WO 2016174357 A1	03-11-2016

FR 2814495	A1	29-03-2002	AUCUN	

EP 0069620	A1	12-01-1983	EP 0069620 A1	12-01-1983
			FR 2508541 A1	31-12-1982
			JP S585406 A	12-01-1983
			JP S6215726 B2	09-04-1987
			US 4453891 A	12-06-1984

FR 3025553	A1	11-03-2016	BR 112017004472 A2	05-12-2017
			CA 2960089 A1	17-03-2016
			CN 106852162 A	13-06-2017
			EP 3191688 A1	19-07-2017
			FR 3025553 A1	11-03-2016
			JP 2017532484 A	02-11-2017
			RU 2017107567 A	10-10-2018

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2003207 FA 880168**

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 **08-09-2020**

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 2017298750 A1	19-10-2017
		WO 2016038280 A1	17-03-2016

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82