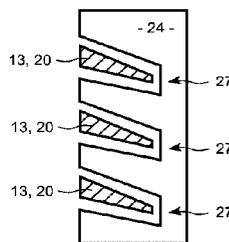
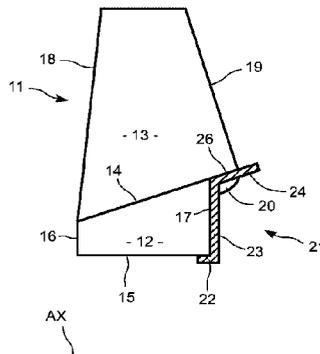




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2016/03/01
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2016/09/09
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2023/07/04
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2017/08/25
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2016/050460
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2016/139416
 (30) Priorité/Priority: 2015/03/02 (FR15 51736)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F01D 5/34* (2006.01),
F04D 29/32 (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
 JOLY, PHILIPPE GERARD EDMOND, FR;
 COMIN, FRANCOIS JEAN, FR;
 JABLONSKI, LAURENT, FR;
 MERLOT, DAMIEN, FR;
 PERROLLAZ, JEAN-MARC CLAUDE, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, FR
 (74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : DISQUE AUBAGE MONOBLOC COMPORTANT UN MOYEU AYANT UNE FACE EVIDEE A LAQUELLE EST RAPPORTE UN ORGAN DE COMPLEMENT
 (54) Title: BLISK COMPRISING A HUB HAVING A RECESSED FACE ON WHICH A FILLING MEMBER IS MOUNTED



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un disque aubagé (11) de soufflante pour turbomachine, ce disque (11) comprenant un moyeu (12) délimité par une face amont (16) et une face aval (17) ainsi qu'une face périphérique externe (14) et une face périphérique interne (15) de révolution délimitant une ouverture interne, ce moyeu (12) portant des pales (13) ayant chacune un bord d'attaque (18) et un bord de fuite (19), le moyeu (12) et les pales (13) constituant un ensemble monobloc. La face amont (16) et/ou la face aval (17) est déportée en étant située le long de l'axe de rotation (AX) entre les bords d'attaque (18) et les bords de fuite (19) des pales (13), le disque aubagé (11) comprenant un organe de comblement (21) rapporté sur la face déportée, cet organe de comblement (21) comprenant une virole interne de centrage (22) s'engageant dans la face interne (15) du moyeu, une portion radiale (23) se plaquant contre la face déportée et une virole externe (24) prolongeant la face périphérique externe (15) du moyeu.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2016/139416 A1

(43) Date de la publication internationale
9 septembre 2016 (09.09.2016)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 5/34 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050460

(22) Date de dépôt international :
1 mars 2016 (01.03.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
15 51736 2 mars 2015 (02.03.2015) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2 boulevard du Général
Martial Valin, 75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : JOLY, Philippe, Gérard, Edmond; c/o
SNECMA PI (AJI), Rond-Point René Ravaud - Réau,
77550 MOISSY-CRAMAYEL Cedex (FR). COMIN,
François, Jean; c/o SNECMA PI (AJI), Rond-Point René
Ravaud - Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL Cedex
(FR). JABLONSKI, Laurent; c/o SNECMA PI (AJI),
Rond-Point René Ravaud - Réau, 77550 MOISSY-CRA-
MAYEL Cedex (FR). MERLOT, Damien; c/o SNECMA

PI (AJI), Rond-Point René Ravaud - Réau, 77550 MOIS-
SY-CRAMAYEL Cedex (FR). PERROLLAZ, Jean-
Marc, Claude; c/o SNECMA PI (AJI), Rond-Point René
Ravaud - Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL Cedex
(FR).

(74) Mandataire : GUERRE, Fabien; Brevalet, 95, rue d'Am-
sterdam, 75378 Paris Cedex 8 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : BLISK COMPRISING A HUB HAVING A RECESSED FACE ON WHICH A FILLING MEMBER IS MOUNTED

(54) Titre : DISQUE AUBAGE MONOBLOC COMPORTANT UN MOYEU AYANT UNE FACE EVIDEE A LAQUELLE EST
RAPPORTE UN ORGANE DE COMPLEMENT

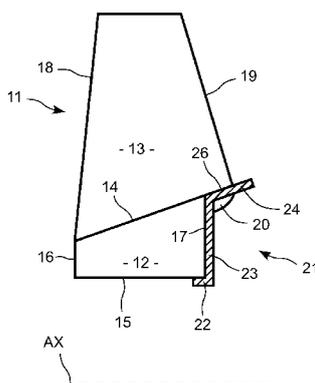


FIG. 3

(57) Abstract : The invention concerns a fan blisk (11) for a turbomachine, said blisk (11) comprising a hub (12) delimited by an upstream face (16) and a downstream face (17) in addition to an outer peripheral face (14) and a revolving inner peripheral face (15) delimiting an inner opening, said hub (12) carrying blades (13) each having a leading edge (18) and a trailing edge (19), the hub (12) and the blades (13) forming a one-piece assembly. The upstream face (16) and/or the downstream face (17) is offset, being located along the axis of rotation (AX) between the leading edges (18) and the trailing edges (19) of the blades (13), the bladed disk (11) comprising a filling member (21) mounted on the offset face, said filling member (21) comprising an inner centring ferrule (22) engaging in the inner face (15) of the hub, a radial portion (23) resting against the offset face and an outer ferrule (24) extending the outer peripheral face (15) of the hub.

(57) Abrégé : L'invention concerne un disque aubagé (11) de soufflante pour turbomachine, ce disque (11) comprenant un moyeu (12) délimité par une face amont (16) et une face aval (17) ainsi qu'une face périphérique externe (14) et une face périphérique interne (15) de révolution délimitant une ouverture interne, ce moyeu (12) portant des pales (13) ayant chacune un bord d'attaque (18) et un bord

[Suite sur la page suivante]

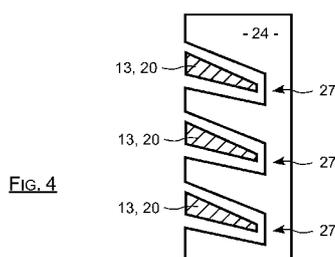


FIG. 4

WO 2016/139416 A1 

TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :** — avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

de fuite (19), le moyeu (12) et les pales (13) constituant un ensemble monobloc. La face amont (16) et/ou la face aval (17) est déportée en étant située le long de l'axe de rotation (AX) entre les bords d'attaque (18) et les bords de fuite (19) des pales (13), le disque aubagé (11) comprenant un organe de comblement (21) rapporté sur la face déportée, cet organe de comblement (21) comprenant une virole interne de centrage (22) s'engageant dans la face interne (15) du moyeu, une portion radiale (23) se plaquant contre la face déportée et une virole externe (24) prolongeant la face périphérique externe (15) du moyeu.

DISQUE AUBAGE MONOBLOC COMPORTANT UN MOYEU AYANT UNE FACE EVIDEE A LAQUELLE EST RAPPORTE UN ORGANE DE COMPLEMENT

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un disque de soufflante d'un moteur de type turboréacteur, ce disque étant du type aubagé monobloc, c'est-à-dire qu'il comporte un moyeu et des aubes formant une pièce unique indissociable.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Un moteur de type turboréacteur à double flux 1 tel que celui de la figure 1, comporte une manche d'entrée 2 dans laquelle est admis l'air avant d'être aspiré par les pales d'une soufflante 3. Après avoir passé la région de la soufflante, l'air se divise en un flux primaire central et un flux secondaire qui entoure le flux primaire.

Le flux d'air primaire traverse ensuite un compresseur basse pression 4 situé immédiatement après la soufflante 3 alors que le flux secondaire est propulsé vers l'arrière pour directement générer une poussée additionnelle en étant soufflé autour du flux primaire.

Le flux primaire traverse ensuite un compresseur haute pression 6, avant d'atteindre une chambre 7 où a lieu sa combustion, après injection et vaporisation d'un carburant. Après combustion, ce flux primaire se détend dans une turbine haute pression 8 puis dans une turbine basse pression pour entraîner en rotation les étages de compression et la soufflante, avant d'être expulsé vers l'arrière du moteur pour générer une poussée.

Chaque turbine et chaque compresseur comporte une succession d'étages comportant chacun une série d'aubes orientées radialement et régulièrement espacées autour d'un arbre de rotation du moteur. Cet arbre central ou rotor qui s'étend selon un axe longitudinal AX porte les éléments rotatifs de la turbine ainsi que les éléments rotatifs du compresseur et de la soufflante.

Les aubes de la soufflante peuvent être des éléments rapportés sur un disque, appelé disque de soufflante qui est d'abord fixé par exemple par liaison cannelée à l'arbre du moteur. Après fixation du disque, les aubes sont emboîtées par l'avant du disque en étant engagées dans des rainures longitudinales réalisées en périphérie du disque et qui sont appelées alvéoles.

Dans le cas d'une soufflante à disque aubagé monobloc, la série d'aubes de la soufflante est portée par un moyeu en formant avec celui-ci une pièce unique et indissociable. Une partie d'un tel disque aubagé monobloc, correspondant à un secteur angulaire autour de l'axe AX, est représentée schématiquement dans la figure 2.

Le but de l'invention est de proposer une nouvelle structure de disque aubagé.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention a pour objet un disque aubagé de soufflante pour turbomachine telle qu'un turboréacteur, ce disque aubagé comprenant un moyeu délimité par une face amont et une face aval par rapport au flux traversant le disque aubagé en service ainsi qu'une face périphérique externe et une face périphérique interne de révolution délimitant une ouverture interne du moyeu, ce moyeu portant au niveau de sa face périphérique externe des pales, chaque pale ayant un bord d'attaque et un bord de fuite, le moyeu et les pales constituant un ensemble monobloc, dans lequel la face amont et/ou la face aval est déportée en étant située le long de l'axe de rotation entre les bords d'attaque et les bords de fuite des pales, le disque aubagé comprenant un organe de comblement rapporté sur la face déportée, cet organe de comblement comprenant une virole interne de centrage s'engageant dans l'ouverture interne du moyeu, une portion radiale se plaquant contre la face déportée et une virole externe s'étendant dans le prolongement de la face périphérique externe du moyeu pour prolonger cette face périphérique externe.

Avec cet agencement, le disque comporte un moyeu dédié au maintien de pales en étant optimisé pour maximiser la tenue mécanique de ces pales, et c'est un organe de comblement rapporté qui prolonge la face externe cylindrique du moyeu en

étant dédiée au guidage de la veine d'air ayant traversé les pales. La forme et le matériau du moyeu peut ainsi être optimisés spécifiquement vis-à-vis de la tenue mécanique des pales, et l'organe de comblement peut être fabriqué dans un autre matériau et avec un autre dimensionnement pour présenter notamment une masse réduite.

L'invention a également pour objet un disque ainsi défini, dans lequel la portion radiale de l'organe de comblement comporte une série de segments radiaux espacés les uns des autres, dans lequel la face déportée comporte au niveau de sa périphérie interne des éperons dépassant axialement pour prolonger la face périphérique interne, chaque segment radial de la portion radiale s'engageant entre deux éperons, chaque éperon comportant une gorge interne pour délimiter conjointement une rainure interne circonférentielle discontinue, et un jonc de blocage s'engageant dans cette rainure interne circonférentielle pour bloquer l'organe de comblement en position le long de l'axe de rotation, l'organe étant bloqué entre d'une part la face déportée contre laquelle sa portion radiale est en appui et d'autre part le jonc contre lequel est en appui un bord de la virole de centrage.

L'invention a également pour objet un disque ainsi défini, comportant au moins un verrou de blocage en rotation de l'organe de comblement, ce verrou étant positionné entre deux éperons consécutifs en les réunissant, ce verrou comprenant une gorge s'étendant dans la continuité des gorges des deux éperons entre lesquels il est monté pour recevoir une portion correspondante du jonc de blocage, ce verrou comportant une face de blocage en appui contre la face déportée du moyeu lorsque ce verrou est en place, cette face de blocage comportant une rainure radiale dans laquelle s'engage une portion du segment radial situé entre les deux éperons que ce verrou réunit, pour bloquer en rotation l'organe de comblement, le segment radial comportant au niveau du verrou un décrochement dans lequel s'engage le verrou pour bloquer ce verrou radialement.

L'invention a également pour objet un disque ainsi défini, dans lequel chaque pale comporte du côté de son bord d'attaque ou de son bord de fuite un prolongement vers l'axe de rotation par lequel elle est raccordée à la face déportée du moyeu, et dans lequel la virole externe comporte une série de festons ou encoches dans

lesquels s'engage chaque prolongement de pale lorsque l'organe de comblement est en place.

L'invention a également pour objet un disque ainsi défini, comportant un joint longeant un bord de la virole externe pour assurer une étanchéité entre la virole externe et le moyeu avec les pales que porte ce moyeu.

L'invention a également pour objet un disque ainsi défini, dans lequel c'est la face amont du moyeu qui est déportée et équipée de l'organe de comblement.

L'invention a également pour objet un disque ainsi défini, dans lequel c'est la face aval du moyeu qui est déportée et équipée de l'organe de comblement.

L'invention a également pour objet une soufflante de turbomachine comprenant un disque ainsi défini.

L'invention a également pour objet un moteur d'aéronef de type turboréacteur, comprenant un disque aubagé ainsi défini.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue d'ensemble d'un turboréacteur représenté en coupe longitudinale ;

La figure 2 est une vue partielle en perspective d'un disque aubagé monobloc selon l'Etat de la technique montrant un secteur angulaire de ce disque monobloc comprenant deux pales ;

La figure 3 est une vue partielle en coupe latérale d'un disque aubagé monobloc équipé d'un organe de comblement conformément à l'invention ;

La figure 4 est une vue partielle de la virole externe de l'organe de comblement équipant le disque aubagé conformément à l'invention ;

La figure 5 est une vue partielle en développé de la face aval du disque aubagé équipé de l'organe de comblement conformément à l'invention ;

La figure 6 est une vue partielle en coupe longitudinale du disque aubagé au niveau d'un éperon de fixation de l'organe de comblement conformément à l'invention ;

La figure 7 est une vue partielle en coupe longitudinale du disque aubagé au niveau d'un verrou de blocage de l'organe de comblement conformément à l'invention ;

La figure 8 est une vue partielle en coupe longitudinale du disque aubagé au niveau d'un segment radial de la portion radiale de l'organe de comblement conformément à l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Le disque aubagé selon l'invention qui est partiellement représenté en figure 3 en y étant repéré par 11 comporte un moyeu ou jante 12 correspondant à sa portion centrale, et qui porte une série de pales dont une apparaît dans la figure 3 en y étant repérée par 13.

Le moyeu 12 qui a une forme généralement annulaire s'étendant autour de son axe de rotation AX, forme un tout avec les aubes qu'il porte, c'est-à-dire une pièce monobloc unique issue d'un même processus de fabrication.

Ce moyeu 12 comporte une face périphérique externe 14 tronconique autour de l'axe AX, et dont partent les bases de chacune des aubes qui sont espacées les unes des autres autour de l'axe AX. Ce moyeu 12 comporte encore une ouverture interne traversante délimitée par une face interne 15 de révolution qui est ici cylindrique.

La face périphérique externe 14 se prolonge en amont radialement vers l'axe AX en une face amont 16 en forme de couronne plane, et elle se prolonge en aval radialement vers l'axe AX en une face aval 17 également en forme de couronne plane. Les faces amont et aval en forme de couronnes sont centrées sur l'axe AX et orientées perpendiculairement à cet axe.

Chaque aube comporte un bord d'attaque 18 et un bord de fuite 19, les bords d'attaque étant ceux situés en amont pour faire face au flux d'air incident, alors que les bords de fuite sont en aval des bords d'attaque par rapport au flux d'air traversant le réacteur en fonctionnement.

Le moyeu 12 est évidé au niveau de sa portion aval, de sorte que la face aval 21 est déportée le long de l'axe AX vers la région centrale, par rapport aux bords de

fuite 19 des pales. Cette face déportée est ainsi située le long de l'axe AX entre les bords d'attaque 18 et les bords de fuite 19 des aubes. Chaque pale 13 est raccordée par sa base à la surface périphérique externe 14 qui est ainsi plus courte que les pales le long de l'axe AX. La distance séparant la face amont 16 et la face aval 17 est ainsi inférieure à la longueur des pales projetée sur l'axe AX, encore appelée corde.

La portion de bord de fuite 19 qui est au voisinage de la base de chaque pale 13 est ainsi située, le long de l'axe AX, au-delà de la face aval 17 du moyeu 12. De plus, chaque bord de fuite 19 se prolonge radialement vers l'axe AX, en deçà de la face périphérique 14, de manière à prolonger la portion aval de pale vers la face aval 17.

Ces prolongements des portions aval des pales 13 vers l'axe AX sont représentés dans la figure 3 en y étant repérés par 20. Ils permettent notamment d'éviter la formation de zones de concentration de contrainte.

Pour combler l'évidement de la portion arrière du moyeu 12, le disque aubagé 11 selon l'invention est équipé d'un organe de comblement 21 plaqué contre la face aval 17 et dont la face externe s'étend dans le prolongement de la face périphérique 14 du moyeu 12 afin de prolonger cette face tronconique 14 jusqu'au niveau des bords de fuite 19 des pales 13 voire au-delà.

Cet organe de comblement 21 comporte une virole interne 22 de centrage, cette virole 22 ayant un bord se prolongeant par une portion radiale 23 longeant la face aval 17 jusqu'à la face périphérique 14, et s'y prolongeant en une virole externe tronconique 24.

Lorsque l'organe de comblement est en place, comme dans les figures, la virole interne de centrage 22 est engagée dans la portion intérieure cylindrique du moyeu 12, en longeant la face interne 15, pour centrer l'organe de comblement par rapport au moyeu. La virole externe tronconique 24 est alors positionnée de sorte que sa face externe 26 forme une continuation de la face externe 14 du moyeu 12.

En fonctionnement, le flux d'air ou veine traversant les pales 13 est ainsi délimité intérieurement au cours de son déplacement, d'abord par la face externe tronconique 14 du corps de moyeu 12 et ensuite par la face externe 26 de la virole externe de l'organe de comblement. Ces deux faces externes tronconiques 14, 26

s'étendent dans le prolongement l'une de l'autre afin de constituer une surface externe continue délimitant la veine traversant les pales.

Comme visible sur la figure 4, la virole externe 24 comporte au niveau de son bord amont une série de festons ou encoches, repérées par 27, et qui correspondent chacun à l'une des pales 13. Chaque encoche 27 est destinée à entourer un prolongement 20 d'une pale 13 s'étendant sous le niveau de la face cylindrique 14, pour que la virole externe 24 puisse avoir sa face extérieure 26 au même niveau que la face 14 qu'elle prolonge.

Le montage de l'organe de comblement 21 consiste ainsi à l'engager depuis l'arrière du moyeu 12 pour plaquer sa portion 23 contre la face aval 17, tout en le faisant légèrement pivoter autour de l'axe AX de manière à engager les prolongements 20 des pales 13 qui sont inclinées par rapport à l'axe AX, dans les fentes ou encoches 27.

Complémentairement, un joint d'étanchéité non représenté est prévu pour être interposé entre le bord de la virole externe 24, et les pales 13 ou leurs prolongements inférieurs 20 ainsi que la face aval 17, afin d'éviter le passage de gaz entre la virole externe 24 et le moyeu 12.

Il peut s'agir d'un joint unique globalement circonférentiel qui longe tout le bord amont de la virole externe en épousant la forme festonnée de ce bord amont, ou bien d'une série de joints unitaires s'étendant chacun sur une région correspondant à un feston 27 de la virole externe 24.

Le joint ou la série de joints assurant l'étanchéité entre le moyeu 12 et la virole externe permettent de combler un jeu fonctionnel qui est prévu entre ces pièces pour que les pales disposent d'une certaine mobilité en flexion lorsqu'elles sont sollicitées mécaniquement. A titre d'ordre de grandeur, le jeu fonctionnel comblé par le joint a une épaisseur comprise entre la moitié et le double de l'épaisseur de pale dans la région où celle-ci est entourée par le feston.

Le matériau du joint peut être choisi élastique ou bien visco-élastique pour participer à la dissipation de l'énergie absorbée par les pales. Dans le cas d'un matériau viscoélastique on pourra choisir un caoutchouc, un silicone, polymère

élastomère ou résine époxy, pouvant être monocouche, ou multicouches ayant des couches pouvant être constituées de matériaux différents.

D'une manière générale, le joint constitue la portion de raccordement à section transversale arrondie ou courbée qui réunit la pale avec la virole externe et la face aval.

Comme illustré schématiquement sur les figures 5 à 8, l'organe de comblement 21 a sa virole interne 22 qui est centrée sur la face interne 15 du moyeu 12 en étant en appui au niveau d'éperons 28 qui dépassent de la face aval 17 pour constituer des prolongements de la face interne 15. Les éperons 28 sont régulièrement espacés les uns des autres autour de l'axe AX, chaque éperon 28 étant situé au droit d'une pale 13 correspondante.

Complémentairement, chaque éperon 28 comporte une gorge 29 s'étendant selon un plan normal à l'axe AX et s'ouvrant dans la face intérieure 15 vers l'axe AX. Les gorges 29 des différents éperons 28 délimitent ainsi conjointement une rainure interne discontinue apte à recevoir un jonc circonférentiel interne repéré par 31 sur les figures. Le bord externe de ce jonc vient s'engager dans ces gorges 29 pour s'y bloquer en position alors que son bord interne dépasse vers l'intérieur de façon à constituer un arrêtoir dépassant de la face interne 15 et contre lequel vient en appui la virole de centrage 22.

Complémentairement, le jonc 31 comporte des extrémités 32, 33 recourbées radialement vers l'extérieur, qui viennent se bloquer chacune contre une face correspondante d'un éperon 28, afin d'empêcher une rotation de ce jonc 31 autour de l'axe AX par rapport au moyeu 12. Comme visible dans la figure 5, les extrémités du jonc sont faiblement espacées, de sorte qu'elles sont en appui sur les faces de deux éperons contigus.

Ce jonc 31 permet ainsi de bloquer l'organe de comblement 21 le long de l'axe AX, les éperons 28 traversant des ouvertures de la portion radiale 23 de l'organe de comblement pour recevoir le jonc au niveau de leurs faces radialement internes. Concrètement, l'organe 21 est maintenu axialement d'une part par la face 17 contre laquelle sa portion radiale 23 est en appui, et d'autre part par le jonc 31 contre lequel est

en appui la virole interne 22, ce qui permet de l'immobiliser dans les deux sens le long de l'axe AX.

L'organe de comblement est aussi bloqué en rotation autour de l'axe AX, par rapport au moyeu 12 auquel il est rigidement solidarisé.

Plus particulièrement, la portion radiale 23 de l'organe 21 est formée de plusieurs segments radiaux 34 régulièrement espacés autour de l'axe AX, et qui délimitent les ouvertures traversées par les éperons lorsque l'organe de comblement est en place. Chaque segment radial a une extrémité interne raccordée à la virole interne 22 et une extrémité externe raccordée à la virole externe 24.

Le nombre de segments radiaux 34 est identique au nombre d'éperons 28, de sorte que chaque segment radial 34 longe la face aval 17 du moyeu 12 en s'étendant entre deux éperons 28 consécutifs dépassant de cette face aval 17.

Deux des segments radiaux 34 de l'ensemble rigide que constitue l'organe de comblement 21 sont bloqués par deux verrous situés à 180° l'un par rapport à l'autre autour de l'axe AX. Avantageusement, on pourra choisir deux verrous à 120°, ou encore quatre verrous à 90°. Il est encore possible de prévoir un verrou unique avec une masse rapportée à 180°, de manière à offrir un équilibrage approprié.

L'un de ces verrous apparaît dans les figures 5, 7 et 8 en y étant repéré par 36. Il présente une forme proche de celle de chaque éperon 28 dépassant de la face 17, et ses dimensions extérieures sont telles qu'il s'emboîte entre deux éperons consécutifs 28, de sorte qu'il réunit ces deux éléments pour former avec eux un ensemble continu.

Comme chaque éperon 28, ce verrou 36 comporte une face inférieure s'étendant dans la continuité de la surface interne 15 lorsqu'il est en place, et il comporte une gorge 37 débouchant dans cette face interne et s'étendant perpendiculairement à l'axe AX lorsque le verrou est en place. La gorge 37 du verrou 36 s'étend dans la continuité des gorges 29 des éperons entre lesquels ce verrou 36 est installé, cette gorge 37 recevant elle aussi le jonc 31 lorsque l'ensemble est en place.

Ce verrou 36 comporte une face de blocage qui est en appui contre la face 17 du moyeu 12, cette face de blocage comprenant une rainure s'étendant

radialement par rapport à l'axe AX lorsque le verrou 36 est en place, cette rainure étant dimensionnée pour recevoir un segment radial 34.

Complémentairement à la rainure du verrou 36, le segment radial 34 qui s'engage dans cette rainure présente un décrochement 38 au niveau de ce verrou 36, dans lequel le verrou 36 s'emboîte pour être bloqué radialement lorsque l'ensemble est en place.

Comme visible sur la figure 8, le décrochement 38 du segment radial 34 qui bloque le verrou 36 correspond à une réduction de l'épaisseur de ce segment radial, mesurée parallèlement à l'axe AX.

Ainsi, lorsque le verrou 36 est en place en étant emboîté entre deux éperons consécutifs, le segment radial 34 est engagé dans la rainure du verrou pour bloquer en rotation l'organe de comblement par rapport au moyeu 12, et le verrou 36 est emboîté dans le décrochement 38 du segment radial pour être bloqué radialement. Complémentairement, et comme on l'aura compris, le jonc est alors engagé dans la gorge 37 du verrou pour le bloquer afin qu'il ne puisse pas se déplacer parallèlement à l'axe AX.

Le montage de l'ensemble consiste en premier lieu à mettre en place l'organe de comblement 21 contre la face aval 17 du moyeu, tout en engageant la virole de centrage 22 dans le moyeu. Les deux verrous de blocage peuvent alors être mis en place, chacun entre deux éperons consécutifs, pour être diamétralement opposés par rapport à l'axe AX. La mise en place d'un verrou 36 consiste à le positionner en vis-à-vis de l'espace séparant les deux éperons consécutifs entre lesquels il doit être installé, et à le déplacer parallèlement à l'axe AX pour l'emboîter sur une portion du segment radial 34 situé entre ces deux éperons consécutifs.

Une fois que les verrous ont été mis en place, le jonc de blocage 31 peut être installé en étant engagé dans la rainure interne délimitée par les gorges des éperons et des verrous, pour verrouiller en position l'organe de comblement par rapport au moyeu.

L'organe de comblement selon l'invention offre une tenue satisfaisante aux sollicitations centrifuges du fait qu'il s'agit d'une pièce unique de révolution s'étendant tout autour de l'axe AX.

Grâce à son centrage sur le moyeu via la virole interne, et à son appui sur la face aval du moyeu, l'organe de comblement est positionné de manière précise par rapport au corps de disque aubagé, de sorte que la face externe de la virole externe s'étend précisément dans le prolongement de la face externe tronconique du moyeu.

Les éperons de maintien du jonc sont des éléments qui dépassent du moyeu, ce qui évite de réaliser des évidements dans le moyeu qui seraient susceptible d'engendrer autant de zones de concentrations de contraintes.

Grâce au jeu fonctionnel prévu entre le moyeu avec les pales qu'il porte et la virole externe, les pales conservent au niveau de leurs portions arrières la flexibilité requise pour supporter les différentes contraintes de fonctionnement.

En particulier, le bas du bord de fuite des pales à leurs portions les plus proches de l'axe AX est libéré grâce au jeu fonctionnel au bénéfice de la flexibilité requise lors d'une sollicitation en cas d'impact d'oiseau contre les pales. L'organe de comblement favorise la possibilité de déformation des aubes sous cet effort.

Par ailleurs, dans l'exemple des figures, l'invention est appliquée à un moyeu comprenant une face aval qui est déportée, mais elle s'applique aussi bien à un moyeu dont la face amont est déportée, l'organe de comblement étant alors rapporté contre la face amont du moyeu de manière à prolonger la face périphérique du moyeu vers l'amont.

REVENDEICATIONS

1. Disque aubagé de soufflante pour turbomachine telle qu'un turboréacteur, ce disque aubagé comprenant un moyeu délimité par une face amont et une face aval par rapport au flux traversant le disque aubagé en service ainsi qu'une face

5 périphérique externe et une face périphérique interne de révolution délimitant une ouverture interne du moyeu, ce moyeu portant au niveau de sa face périphérique externe des pales, chaque pale ayant un bord d'attaque et un bord de fuite, le moyeu et les pales constituant un ensemble monobloc, dans lequel la face amont et/ou la face aval est déportée en étant située le long de l'axe de rotation entre les bords d'attaque et les

10 bords de fuite des pales, le disque aubagé comprenant un organe de comblement rapporté sur la face déportée, cet organe de comblement comprenant une virole interne de centrage s'engageant dans l'ouverture interne du moyeu, une portion radiale se plaquant contre la face déportée et une virole externe s'étendant dans le prolongement de la face périphérique externe du moyeu pour prolonger cette face

15 périphérique externe, dans lequel la portion radiale de l'organe de comblement comporte une série de segments radiaux espacés les uns des autres, dans lequel la face déportée comporte au niveau de sa périphérie interne des éperons dépassant axialement pour prolonger la face périphérique interne, chaque segment radial de la portion radiale s'engageant entre deux éperons, chaque éperon comportant une gorge interne pour

20 délimiter conjointement une rainure interne circonférentielle discontinue, et un jonc de blocage s'engageant dans cette rainure interne circonférentielle pour bloquer l'organe de comblement en position le long de l'axe de rotation, l'organe étant bloqué entre d'une part la face déportée contre laquelle sa portion radiale est en appui et d'autre part le jonc contre lequel est en appui un bord de la virole de centrage.

25

2. Disque selon la revendication 1, comportant au moins un verrou de blocage en rotation de l'organe de comblement, ce verrou étant positionné entre deux éperons consécutifs en les réunissant, ce verrou comprenant une gorge s'étendant dans la continuité des gorges des deux éperons entre lesquels il est monté pour recevoir une

30 portion correspondante du jonc de blocage, ce verrou comportant une face de blocage

en appui contre la face déportée du moyeu lorsque ce verrou est en place, cette face de blocage comportant une rainure radiale dans laquelle s'engage une portion du segment radial situé entre les deux éperons que ce verrou réunit, pour bloquer en rotation l'organe de comblement, le segment radial comportant au niveau du verrou un décrochement dans lequel s'engage le verrou pour bloquer ce verrou radialement.

3. Disque selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque pale comporte du côté de son bord d'attaque ou de son bord de fuite un prolongement vers l'axe de rotation par lequel elle est raccordée à la face déportée du moyeu, et dans lequel la virole externe comporte une série de festons ou encoches dans lesquels s'engage chaque prolongement de pale lorsque l'organe de comblement est en place.

4. Disque selon la revendication 3 comportant un joint longeant un bord de la virole externe pour assurer une étanchéité entre la virole externe et le moyeu avec les pales que porte ce moyeu.

5. Disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel c'est la face amont du moyeu qui est déportée et équipée de l'organe de comblement.

6. Disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel c'est la face aval du moyeu qui est déportée et équipée de l'organe de comblement.

7. Soufflante de turbomachine comprenant un disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

8. Moteur d'aéronef de type turboréacteur, comprenant un disque aubagé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

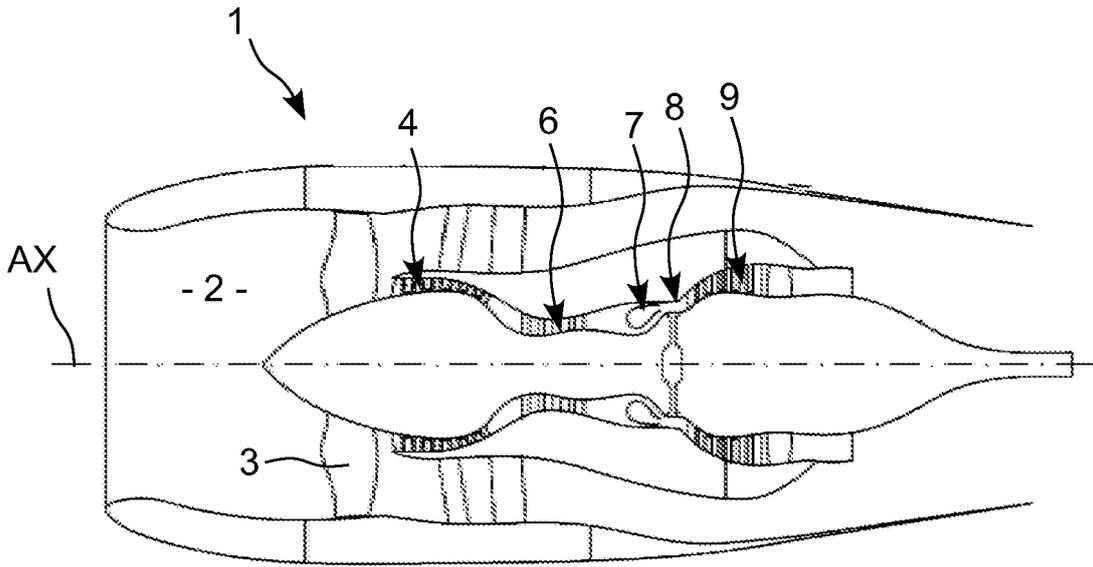


FIG. 1

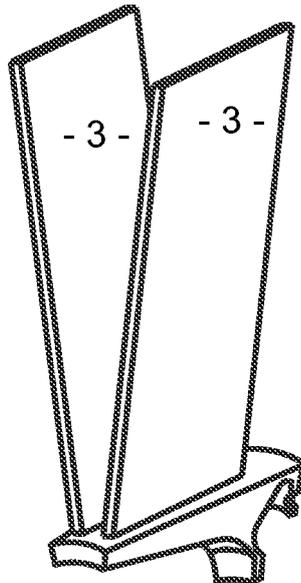
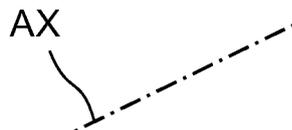


FIG. 2



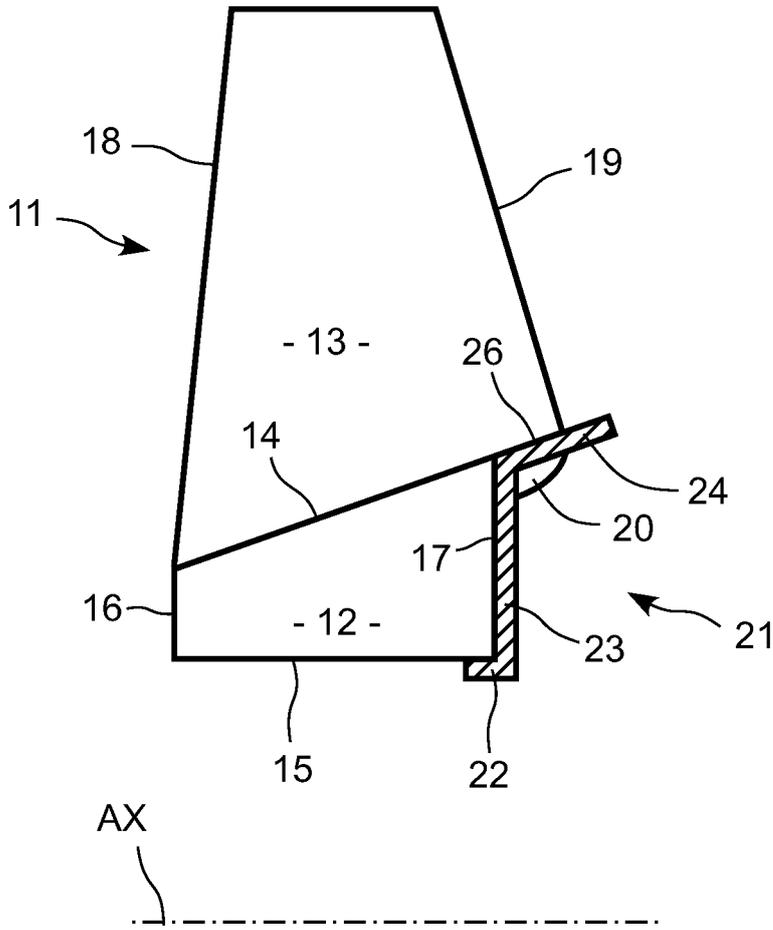


FIG. 3

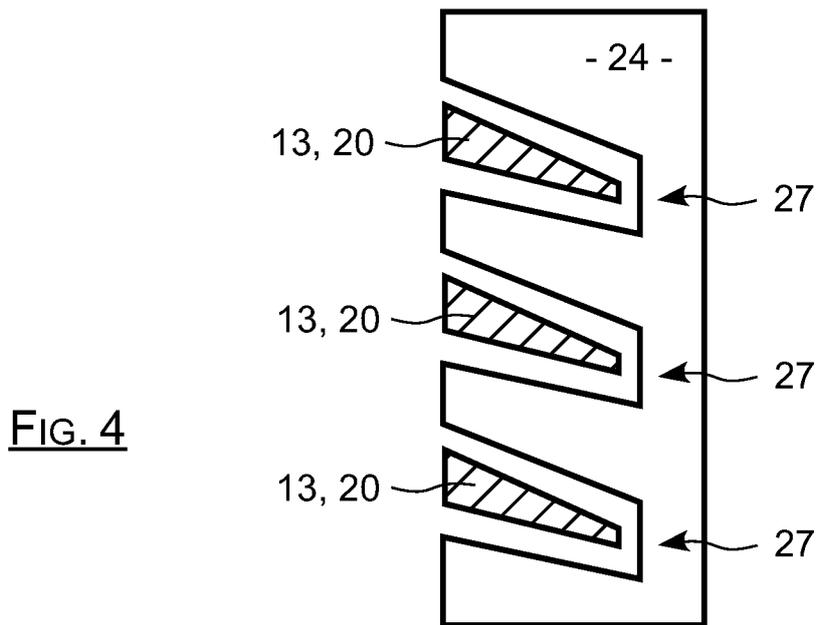


FIG. 4

