



(11)

EP 2 705 256 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.02.2017 Bulletin 2017/06

(51) Int Cl.:
F04D 29/32 ^(2006.01) **F01D 5/32** ^(2006.01)
F01D 11/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12725108.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2012/051004

(22) Date de dépôt: **04.05.2012**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/150425 (08.11.2012 Gazette 2012/45)

(54) ROTOR DE TURBOMACHINE AVEC MOYEN DE RETENUE AXIALE DES AUBES

TURBOMASCHINENROTOR MIT MITTEL ZUR AXIALBEFESTIGUNG DER SCHAUFELN

TURBOMACHINE ROTOR WITH A MEANS FOR AXIAL RETENTION OF THE BLADES

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **IMBOURG, Frédéric**
77550 Moissy Cramayel Cedex (FR)
- **QUEANT, Didier**
77550 Moissy Cramayel Cedex (FR)

(30) Priorité: **04.05.2011 FR 1153839**

(74) Mandataire: **Gevers & Orès**
41 avenue de Friedland
75008 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
12.03.2014 Bulletin 2014/11

(73) Titulaire: **Safran Aircraft Engines**
75015 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 970 537 EP-A2- 1 748 154
FR-A1- 2 345 605 FR-A1- 2 690 947
FR-A1- 2 814 495 FR-A2- 2 492 906
US-B1- 6 457 942

(72) Inventeurs:
• **MARLIN, François, Marie, Paul**
77550 Moissy Cramayel Cedex (FR)

EP 2 705 256 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des turbomachines, plus particulièrement celui des turbo-réacteurs multiflux à soufflante avant et vise le verrouillage axial des aubes logées dans des rainures ou alvéoles axiales sur la jante d'un disque de rotor. Elle vise essentiellement le verrouillage des aubes de la soufflante dans leur logement sur le disque de soufflante.

Etat de la technique

[0002] Un turboréacteur multiflux comprend un moteur à turbine à gaz entraînant une soufflante généralement à l'avant du moteur. Une soufflante comprend classiquement un disque de rotor pourvu d'une pluralité d'aubes de soufflante, radiales, espacées les unes des autres circonférentiellement et fixées dans des alvéoles individuelles ménagées sur sa jante. 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 assurer leur maintien en place quand les aubes sont soumises aux efforts centrifuges pendant la rotation du disque. Les aubes sont montées individuellement en étant introduites axialement dans les alvéoles. Elles sont calées radialement au moyen d'une cale axiale que l'on glisse entre le fond de l'alvéole et le pied de l'aube. Elles sont maintenues axialement, vers l'aval par un butée qui est généralement constituée par le tambour du rotor basse pression ou de gavage qui est solidaire du disque de soufflante en aval et vers l'amont au moyen d'un verrou. L'amont et l'aval sont définis par le sens d'écoulement du flux gazeux au travers du moteur.

[0003] Des solutions ont été proposées pour le maintien axial de l'aube dans son logement quand elle est soumise aux efforts aérodynamiques qui comprennent une composante axiale tendant donc à la faire glisser par rapport à l'alvéole. Par exemple, dans le document FR 2 345 605 déposé au nom de la demanderesse, le verrou est formé d'une pièce en U placée dans un plan radial perpendiculairement à la cale axiale et est lui-même retenu dans des encoches radiales ménagées à la fois dans le pied de l'aube et dans les flancs de l'alvéole.

[0004] Dans le document FR 2 690 947, le dispositif de retenue axiale des aubes est formé d'une cale axiale disposée sous le pied de l'aube dans le fond de l'alvéole et d'un verrou perpendiculaire à la cale axiale contre lequel le pied de l'aube vient en butée axiale à l'amont. Le verrou est disposé dans des encoches radiales ménagées dans les flancs des dents du disque - la partie de la jante du disque entre deux alvéoles adjacentes est désignée dent. Le verrou et la cale sont rendus solidaires l'un de l'autre par une vis qui traverse radialement une première patte prolongeant la cale axiale vers l'amont et une seconde patte solidaire du verrou, en équerre avec

ce dernier. On note que, selon ce document, une entretoise est intercalée entre le verrou et le pied de l'aube pour amortir les efforts axiaux résultant d'un choc sur les aubes de soufflante produit par l'ingestion d'un objet par exemple. L'entretoise est réalisée en un matériau déformable, tel qu'un nid d'abeille, pour absorber l'énergie du choc.

[0005] Le document US6457942 B1 décrit un rotor de soufflante qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche.

[0006] Dans un rotor de soufflante, les aubes comprennent une pale et un pied pour le montage sur le disque mais pas de plateforme intégrée. Des plateformes inter aubes sont rapportées entre les aubes pour assurer la continuité de la surface radialement intérieure de la veine d'air traversant le rotor. Ces plateformes inter aubes, quand elles sont métalliques, sont fixées sur les dents de la jante du disque par des pions axiaux traversant deux oeillets axiaux solidaires l'un de la dent, l'autre de la plateforme inter aubes.

[0007] Les aubes de soufflante, à grande corde et en matériau composite équipant certains moteurs, sont immobilisées par des cales axiales, disposées sous leur pied en forme de bulbe, qui sont en matériau composite également. Selon l'art antérieur pour ce type de réalisation, les cales axiales sont immobilisées par une liaison à vis avec le verrou de rétention axiale vers l'amont de l'aube. Cette liaison occupe un espace important entre le bord amont des dents du disque, comme on le voit sur la figure 1. L'encombrement de la liaison à vis entre la cale et le verrou nécessite ainsi un contournement de la zone par la virole arrière de capot amont du rotor. Le capot amont est la pièce de carénage qui forme la surface extérieure amont du rotor de soufflante.

[0008] Comme on le voit sur la figure 1, le porte à faux de la cale par rapport à la face amont du verrou ne pose pas de problème particulier et est acceptable car il trouve une place dans le volume aval ménagé par la virole arrière de capot.

[0009] Cette solution présente cependant certains inconvénients :

[0010] Dans le cas où les plateformes inter aubes sont à caisson composite, il est nécessaire de les maintenir en place par une virole avant qui est distincte du capot mentionné ci-dessus. En effet la partie arrière d'un tel capot n'a pas de tenue mécanique et ne peut assurer cette fonction de maintien. Une telle virole doit alors être festonnée et être suffisamment dégagée pour ne pas interférer et laisser le passage aux cales axiales.

[0011] La cale axiale étant en matériau composite comme les aubes de soufflante ; il faut alors coller une tête métallique en alliage léger pour assurer la liaison par vis avec le verrou. La cale est alors plus difficile à fabriquer.

[0012] La fabrication de l'ensemble cale/verrou est onéreuse.

Exposé de l'invention

[0013] L'invention a pour objet la réalisation d'un rotor de soufflante ne présentant pas les inconvénients de la solution ci-dessus.

[0014] Conformément à l'invention le rotor de soufflante de turboréacteur, comprenant un disque avec une jante et des alvéoles, sensiblement axiales et à section en queue d'aronde sur la jante, et des aubes montées individuellement dans les alvéoles, et des plateformes inter-aubes montées entre les alvéoles, une cale axiale étant disposée entre le pied des aubes et le fond des alvéoles et un verrou transversal assurant le blocage axial amont des aubes dans leur alvéole, le verrou transversal étant guidé dans des encoches radiales ménagées dans les flancs de l'alvéole et prenant appui radial sur la cale, est caractérisé par le fait que la cale axiale est immobilisée vers l'amont en étant en butée contre une pièce annulaire transversale solidaire du disque.

[0015] La solution de l'invention consiste donc à supprimer la liaison de type vis écrou entre la cale axiale et le verrou.

[0016] Cette solution présente l'avantage d'une simplification de structure, tout en répondant aux spécifications techniques de la cale axiale et du verrou, à savoir :

- Les cales axiales sont remplaçables en ligne.
- Elle facilite les opérations de montage. La mise en place des cales axiales peut être faite à l'aide d'un maillet et l'extraction à l'aide d'un outillage à inertie.
- La partie de la cale axiale située sous le bulbe de l'aube est inchangée par rapport à la cale axiale en service avec la solution antérieure, la géométrie étant liée au bulbe de l'aube.
- La cale axiale assure le positionnement de l'aube comme dans la solution antérieure.
- La cale axiale assure le positionnement radial du verrou à l'arrêt moteur.
- La butée axiale de la cale est assurée vers l'aval par le verrou ou par le tambour du compresseur base pression comme dans la solution antérieure.
- Dans le cas où le rotor comprend de plateformes inter aubes à caisson composite, la solution est compatible avec la présence d'une virole amont en titane assurant leur maintien.

[0017] De plus, conformément à l'invention, les plateformes inter aubes sont maintenues en place par le moyen d'une virole amont de retenue des plateformes inter aubes. Conformément à un premier mode de réalisation, cette virole forme ladite pièce annulaire transversale contre laquelle les cales axiales viennent en butée.

[0018] Avantagusement, la cale axiale comprend une languette radiale formant butée axiale contre ladite virole amont; plus particulièrement, le verrou comprend une languette axiale formant butée axiale pour la cale axiale.

[0019] Selon une autre caractéristique, le verrou com-

prend une entretoise en matériau susceptible d'être déformé par compression entre le verrou et le pied de l'aube.

[0020] Conformément à une autre mode de réalisation, le rotor comprenant des plateformes inter aubes maintenues en place par le moyen d'une virole de retenue des plateformes inter aubes, ladite pièce annulaire d'immobilisation des cales axiales forme un cône de protection amont du rotor. Dans cette réalisation, la virole de maintien des plateformes comprend une bride radiale de fixation au disque du rotor, la bride étant festonnée pour ménager des ouvertures au travers desquelles les cales axiales viennent en appui axial contre la pièce annulaire transversale.

[0021] Conformément à une caractéristique, les cales axiales comprennent une patte axiale avec un orifice radial par le moyen duquel les cales axiales peuvent être extraites de leur alvéole.

[0022] L'invention porte aussi sur le turboréacteur à soufflante avant comprenant un rotor de soufflante ainsi défini.

Brève description des figures

[0023] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description détaillée qui suit de modes de réalisation non limitatifs en référence aux dessins annexés sur lesquels ;

La figure 1 représente en coupe axiale un turboréacteur à double flux ;

La figure 2 montre en perspective la liaison entre la cale axiale et le verrou de retenue des aubes d'un rotor de soufflante selon l'art antérieur.

La figure 3 montre en coupe axiale à travers un alvéole, la liaison entre le verrou et la cale axiale de la figure 2.

La figure 4 montre en coupe axiale à travers un alvéole la liaison d'une cale axiale et d'un verrou, conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 5 montre la liaison de la figure 4 en perspective isométrique vue de trois quart amont sans la virole de rétention des plateformes inter aubes, elles mêmes non représentées.

La figure 6 montre en perspective vue de côté une liaison selon un second mode de réalisation de l'invention.

La figure 7 montre, en perspective vue de trois quart avant, le rotor selon le second mode de réalisation.

Description détaillée de l'invention

[0024] Le turboréacteur 1 de la figure 1 est à double flux avec une soufflante avant 2 comportant un disque de soufflante 4 sur lequel sont disposées des aubes de soufflante 6 retenues par leur pied dans des alvéoles ménagées sur la jante. Le disque est monté en porte à

faux sur l'arbre basse pression qui supporte également le tambour 7 du compresseur de gavage ou basse pression immédiatement en aval du disque et auquel il est solidaire. Une pièce 5 de forme globalement conique est fixée à l'amont sur le disque de soufflante ; cette pièce a une fonction essentiellement aérodynamique de guidage du flux d'air vers l'entrée du moteur.

[0025] Les figures 2 et 3 montrent le montage d'une aube 6 de soufflante dans un alvéole 41 du disque de la soufflante, selon l'art antérieur. Une cale axiale 43 est glissée sous le pied de l'aube de manière à assurer le maintien radial de l'aube dans son alvéole et un verrou 44 perpendiculaire à la cale 43 est glissé dans des encoches ménagées dans les flancs de l'alvéole du côté amont du disque. La cale axiale comprend une partie 43a qui vient se loger dans l'alvéole et une patte 43b d'extrémité amont qui déborde du disque 4 et sert à la liaison avec le verrou 44. La liaison est assurée par une vis 45 qui traverse à la fois la patte 43b et une patte 44a solidaire du verrou. Ce montage assure ainsi à la fois l'immobilisation de la cale axiale 43 et du verrou 44, l'ensemble immobilisant l'aube dans son alvéole ; l'aube étant par ailleurs en butée axiale, en aval, contre le tambour de gavage.

[0026] Comme on le voit sur la figure 3, ce mode de liaison présente un certain encombrement et interfère avec le montage du capot 5. Le capot 5 comprend une nervure 51 avec une bride radiale par laquelle il est fixé au disque 4. Le bord extérieur arrière 52 bloque axialement les plateformes inter aubes 8 sur le disque qui sont maintenues radialement par ailleurs.

[0027] On décrit maintenant un mode de réalisation de l'assemblage cale - verrou qui permet un gain de place et facilite la mise en place d'une virole de maintien de plateformes inter aubes, nécessaire lorsque celles-ci ne sont pas métalliques et ne peuvent être retenues selon les moyens de l'art antérieur.

[0028] Les figures 4 et 5 illustrent un premier mode de réalisation. Le disque 4 et les aubes ne sont pas modifiés. Une cale axiale 143 est glissée sous le pied de l'aube 6 dans l'espace disponible entre le pied de l'aube et le fond de l'alvéole. La cale comprend une partie axiale 143a sous l'aube et une patte 143b qui la prolonge vers l'amont, une languette 143c radiale termine la patte à l'amont et forme butée axiale.

[0029] Un verrou transversal 144, ici perpendiculaire à la cale axiale, est glissé dans des encoches ménagées dans les flancs de l'alvéole. Une patte 144a en équerre par rapport au verrou se prolonge vers l'amont jusqu'à venir en butée contre la languette radiale 143c de la cale axiale 143. Une entretoise 144b, en nid d'abeille, est intercalée entre le verrou 144 et le pied de l'aube, selon une solution connue en tant que telle de l'art antérieur.

[0030] Les plateformes inter aubes 8' sont maintenues en place, en rétention vis-à-vis des efforts centrifuges, par une virole 145 qui comprend une partie annulaire 145b qui prend appui sur une patte 8'a de calage, correspondante, ménagée sur les plateformes inter aubes

8'. La surface extérieure de la partie annulaire 145b de la virole 145 forme une surface aérodynamique continue avec celle des plateformes inter aubes 8'. Une bride radiale 145a est percée d'orifices, non représentés, par lesquels la virole est boulonnée sur la face frontale des dents 42. Cette bride radiale forme par ailleurs butée axiale pour les languettes 143c.

[0031] A l'amont de la virole 145, le cône 5' s'appuie contre la face amont de celle-ci ; il est fixé au disque 4 par tout moyen approprié.

[0032] Le montage de l'ensemble comprend la mise en place des aubes, leur verrouillage par les verrous que l'on glisse dans les encoches radiales, l'introduction des cales axiales 143 sous les aubes, éventuellement à l'aide d'un maillet en raison de l'ajustement serré qui est requis. La languette 143c vient en butée contre la patte 144a. Le verrou 144 comprend des portées coopérant avec les encoches pour un calage radial quand il s'appuie sur la cale 143. La mise en place de la virole annulaire 145 verrouille l'ensemble, en venant en appui contre la face amont de la languette 143c.

[0033] Les figures 6 et 7 montrent une variante de réalisation de l'invention.

[0034] La cale axiale 243 comprend une partie axiale 243a, qui se place entre le pied de l'aube et le fond de l'alvéole, et une patte amont 243b qui est ici droite sans retour radial. Un verrou 244 retient l'aube axialement comme le verrou précédent 144 ; une virole annulaire 245 de rétention centrifuge des plateformes inter aubes comprend une partie annulaire d'appui sur des pattes amont ménagées sur les plateformes inter-aubes. Une bride radiale 245a est boulonnée sur les dents de la jante du disque 4 et assure le maintien de la virole sur le disque. Cette virole se distingue de la virole précédente par le fait qu'elle ne remplit pas la fonction de calage axial des cales 243. Celles-ci sont en appui axial contre une nervure axiale solidaire du capot 5" au travers d'ouvertures 245a1 ménagées dans la bride radiale 245a. Les nervures d'appui axial 5"a solidaires du capot peuvent être d'une seule pièce avec celui-ci ou bien rapportées.

[0035] Au montage, on met en place les aubes 6 dans leur alvéole respectif avec le verrou 244 de retenue axiale correspondant puis on glisse les cales axiales 243 entre le pied des aubes et le fond des alvéoles. La virole 245 est boulonnée (46) sur les dents de la jante. Les ouvertures 245a1 dégagent l'extrémité des pattes 243b comme on le voit sur la figure 7. A la mise en place du capot 5" la nervure 5"a vient en appui contre la patte 243b qui est de ce fait retenu contre tout déplacement vers l'amont, en fonctionnement du moteur.

[0036] Au démontage un orifice ménagé dans la patte permet l'emploi d'un outil d'extraction comme cela est connu.

[0037] L'une ou l'autre des deux modes de réalisation autorise la réalisation des cales axiales en un matériau composite.

Revendications

1. Rotor de turbomachine tel qu'une soufflante de turboréacteur, comprenant un disque (4) avec des alvéoles (41) sensiblement axiaux et à section en queue d'aronde sur la jante, des aubes (6) montées individuellement dans les alvéoles, et des plateformes inter aubes (8') montées entre les alvéoles, une cale axiale (143 ; 243) étant disposée entre le pied des aubes et le fond des alvéoles et un verrou transversal (144 ; 244) assurant le blocage axial amont des aubes dans leur alvéole, le verrou étant guidé dans des encoches radiales ménagées dans les flancs des alvéoles et prenant appui radial sur la cale, lesdites plateformes inter-aubes (8') étant maintenues en place par le moyen d'une virole annulaire (145;245) comprenant une partie (145b, 245b) formant appui pour une patte (8'a) ménagée sur lesdites plateformes inter-aubes (8'), **caractérisé par le fait que** la cale axiale (143 ; 243) est immobilisée vers l'amont en étant en butée contre une pièce annulaire transversale (145a ; 5"a) solidaire du disque (4).
2. Rotor selon la revendication 1 dont la virole annulaire maintenant en place lesdites plateformes inter-aubes forme également ladite pièce annulaire transversale contre laquelle les cales axiales (143) viennent en butée.
3. Rotor selon la revendication précédente dont les cales axiales (143) comprennent une languette radiale (143c) formant butée axiale contre ladite virole (145).
4. Rotor selon la revendication 3 dont le verrou transversal (144) comprend une patte axiale (144a) formant butée axiale pour la cale axiale (143).
5. Rotor selon l'une des revendications précédentes comprenant une entretoise (144b) en matériau susceptible d'être déformé par compression, entre le verrou et le pied de l'aube.
6. Rotor selon la revendication 1, dont lesdites plateformes sont maintenues en place par le moyen de la virole (245), ladite pièce annulaire d'immobilisation axiale (5"a) des cales formant partie d'un cône (5") de protection amont du rotor.
7. Rotor selon la revendication précédente, dont la virole (245) de maintien des plateformes comprend une bride radiale (245a) de fixation au disque, la bride radiale (245a) étant festonnée pour ménager des ouvertures (245a1) au travers desquelles les cales axiales (243) viennent en appui axial contre la pièce annulaire transversale (5"a).
8. Rotor selon la revendication précédente dont les ca-

les axiales (243) comprennent une patte axiale (243b) avec un orifice radial par le moyen duquel les cales peuvent être extraites de leur alvéole.

- 5 9. Turboréacteur à soufflante avant comprenant un rotor de soufflante selon l'une des revendications 1 à 8.

Patentansprüche

- 10 1. Rotor einer Strömungsmaschine wie der Fan eines Turbostrahltriebwerks, umfassend eine Scheibe (4) mit im Wesentlichen axialen Kammern (41) mit einem Querschnitt in Schwalbenschwanzform auf der Nabe, einzeln in den Kammern montierten Schaufeln (6), und zwischen den Kammern montierten Plattformen zwischen den Schaufeln (8'), einen zwischen dem Fuß der Schaufeln und dem Boden der Kammern angeordneten axialen Keil (143 ; 243) und einen Querriegel (144 ; 244), der die axiale Fixierung stromaufwärts von den Schaufeln in ihrer Kammer gewährleistet, wobei der Riegel in in den Flanken der Kammern angeordneten radialen Kerben geführt ist und sich radial auf dem Keil abstützt, wobei die Plattformen zwischen den Schaufeln (8') mit einer ringförmigen Hülse (145 ; 245) umfassend einen Teil (145b, 245b), der eine Stütze für eine auf den Plattformen zwischen den Schaufeln (8') angeordnete Lasche (8'a) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Keil (143 ; 243) stromaufwärts fixiert ist, indem er sich im Anschlag an einem an der Scheibe (4) befestigten ringförmigen Querteil (145a ; 5"a) befindet.
- 15 2. Rotor nach Anspruch 1, wobei die ringförmige Hülse, welche die Plattformen zwischen den Schaufeln fixiert, ebenfalls den ringförmigen Querteil bildet, an dem sich die axialen Keile (143) am Anschlag befinden.
- 20 3. Rotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die axialen Keile (143) eine radiale Zunge (143c) umfassen, die den axialen Anschlag gegen die Hülse (145) bildet.
- 25 4. Rotor nach Anspruch 3, wobei der Querriegel (144) eine axiale Lasche (144a) umfasst, die den axialen Anschlag für den axialen Keil (143) bildet.
- 30 5. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend einen Abstandshalter (144b) zwischen dem Riegel und dem Schaufelfuß aus einem Material, das beim Zusammendrücken verformbar ist.
- 35 6. Rotor nach Anspruch 1, wobei die Plattformen durch die Hülse (245) fixiert werden, wobei der ringförmige Teil zur axialen Fixierung (5"a) Keile umfasst, die Teil eines Konus (5") zum Schutz stromaufwärts vom

Rotor sind.

7. Rotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Hülse (245) zum Halten der Plattformen einen Radialflansch (245a) zur Befestigung an der Scheibe umfasst, wobei der Radialflansch (245a) gewellt ist, um Öffnungen (245a1) vorzusehen, quer zu denen sich die axialen Keile (243) axial gegen das ringförmige Querteil (5"a) abstützen.
8. Rotor nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei dessen axiale Keile (243) eine axiale Lasche (243b) mit einer radialen Öffnung umfassen, durch welche die Keile aus ihrer Kammer herausgezogen werden können.
9. Front-Fan-Turbostrahltriebwerk umfassend einen Fan-Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Claims

1. Turbomachine rotor such as a turbojet-engine fan, comprising a disc (4) with substantially axial alveoli (41) and with a dovetail cross section on the rim, blades (6) mounted individually in the alveoli, and interblade platforms (8') mounted between the alveoli, an axial wedge (143; 243) being disposed between the root of the blades and the bottom of the alveoli and a transverse bolt (144; 244) providing the upstream axial locking of the blades in their alveolus, the bolt being guided in radial recesses provided in the flanks of the alveoli and bearing radially on the wedge, said interblade platforms (8') being held in place by means of an annular sleeve (145; 245) comprising a part (145b, 245b) forming an abutment for a lug (8'a) provided on said interblade platforms (8'), **characterised by** the fact that the axial wedge (143; 243) is immobilised in the upstream direction by being in abutment against a transverse annular piece (145a; 5"a) secured to the disc (4).
2. Rotor according to claim 1, the annular sleeve of which, holding said interblade platforms in place, also forms said transverse annular piece against which the axial wedges (143) come into abutment,
3. Rotor according the preceding claim, the axial wedges (143) of which comprise a radial tongue (143c) forming an axial stop against said sleeve (145).
4. Rotor according to claim 3, the transverse bolt (144) of which comprises an axial lug (144a) forming an axial stop for the axial wedge (143).
5. Rotor according to one of the preceding claims, comprising a strut (144b) made from material liable to be deformed by compression, between the bolt and the

blade root.

6. Rotor according to claim 1, said platforms of which are held in place by means of the sleeve (245), said annular piece (5"a) for axial immobilisation of the wedges forming part of a cone (5") for upstream protection of the rotor.
7. Rotor according the preceding claim, wherein the sleeve (245) for holding the platforms comprises a radial flange (245a) for fixing to the disc, the radial flange (245a) being festooned so as to provide openings (245a1) through which the axial wedges (243) come into axial abutment against the transverse annular piece (5"a).
8. Rotor according to the preceding claim, the axial wedges (243) of which comprise an axial lug (243b) with a radial orifice by means of which the wedges can be extracted from their alveolus.
9. Turbojet engine with a front fan comprising a fan rotor according to one of claims 1 to 8.

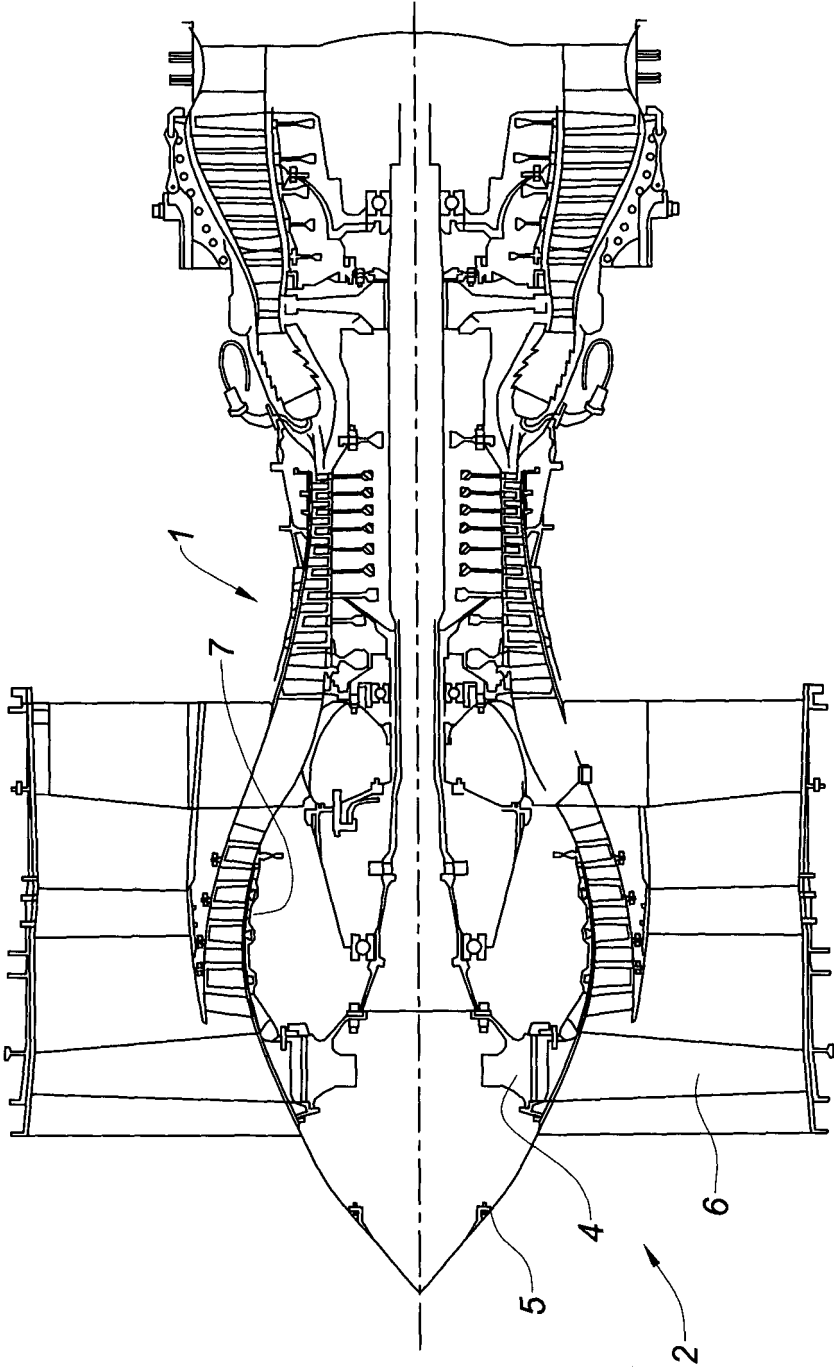
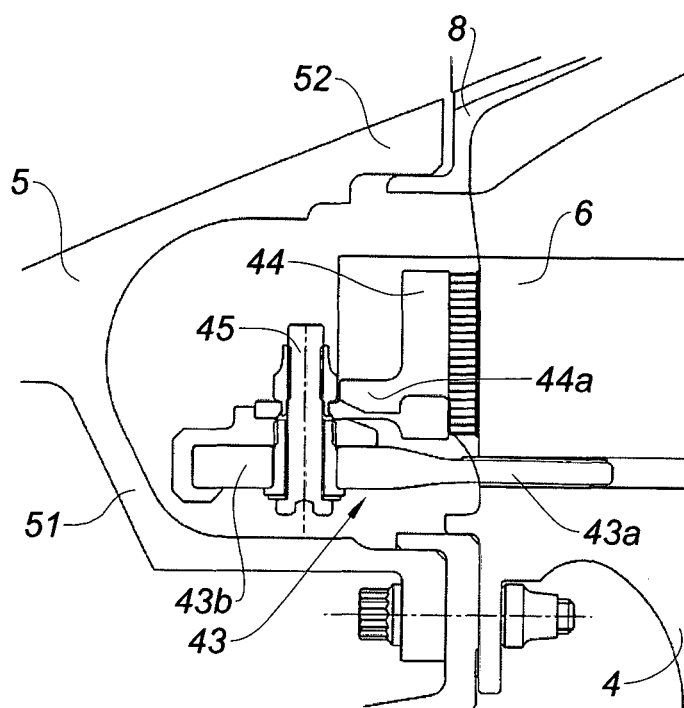
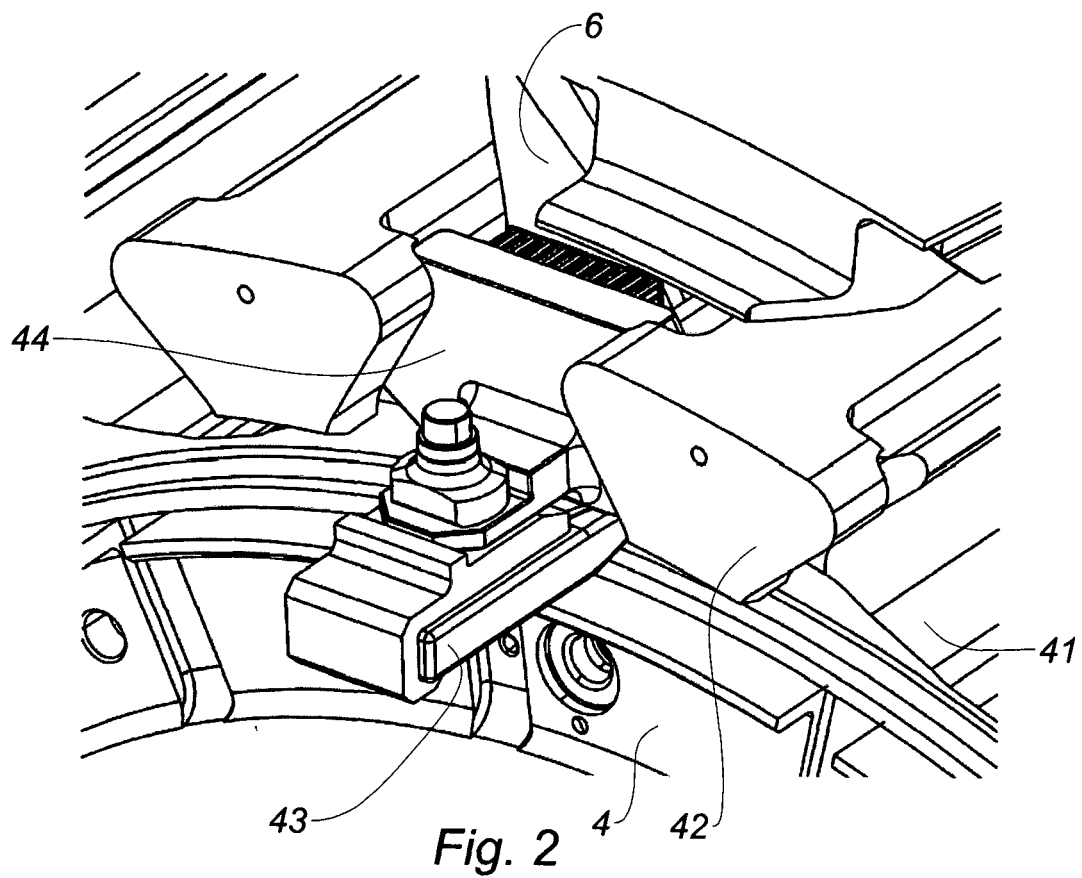


Fig. 1



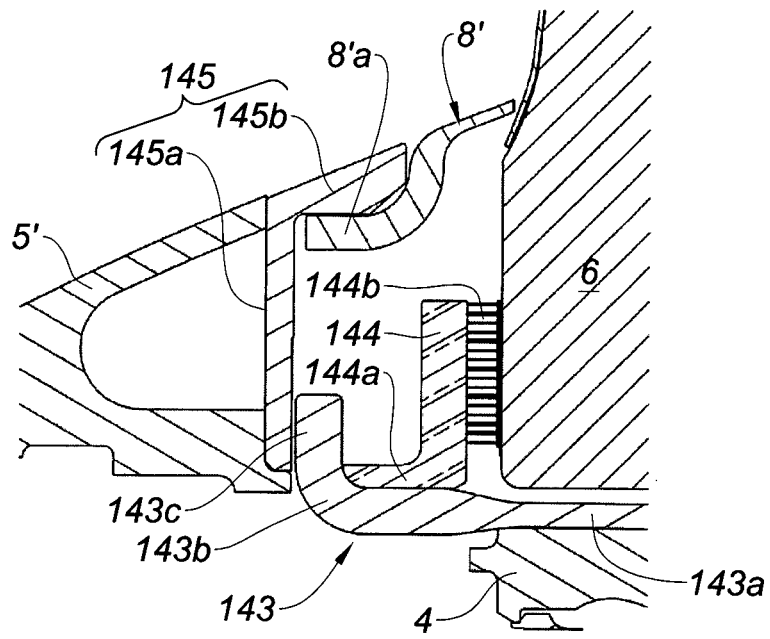


Fig. 4

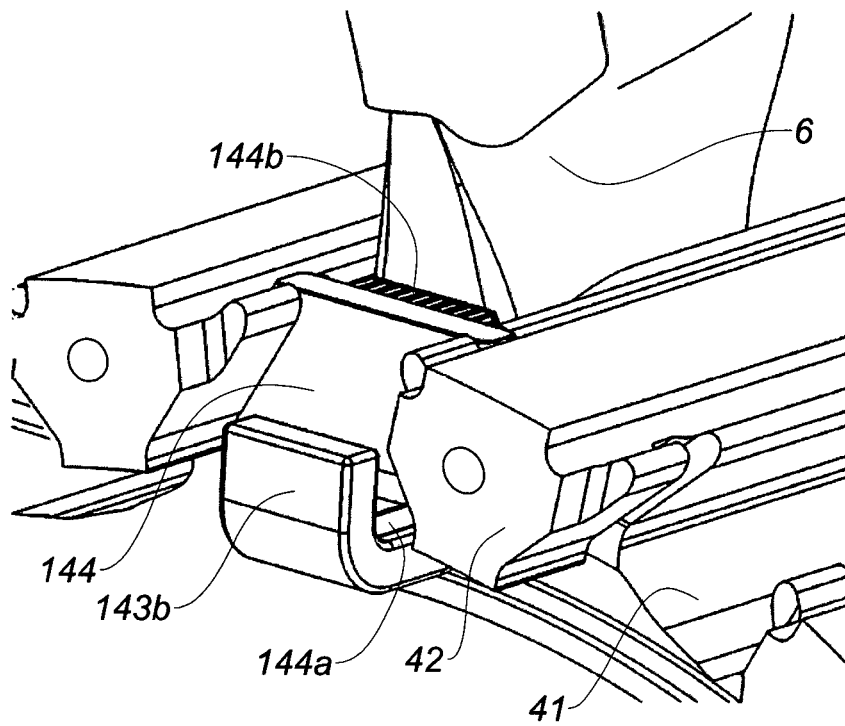
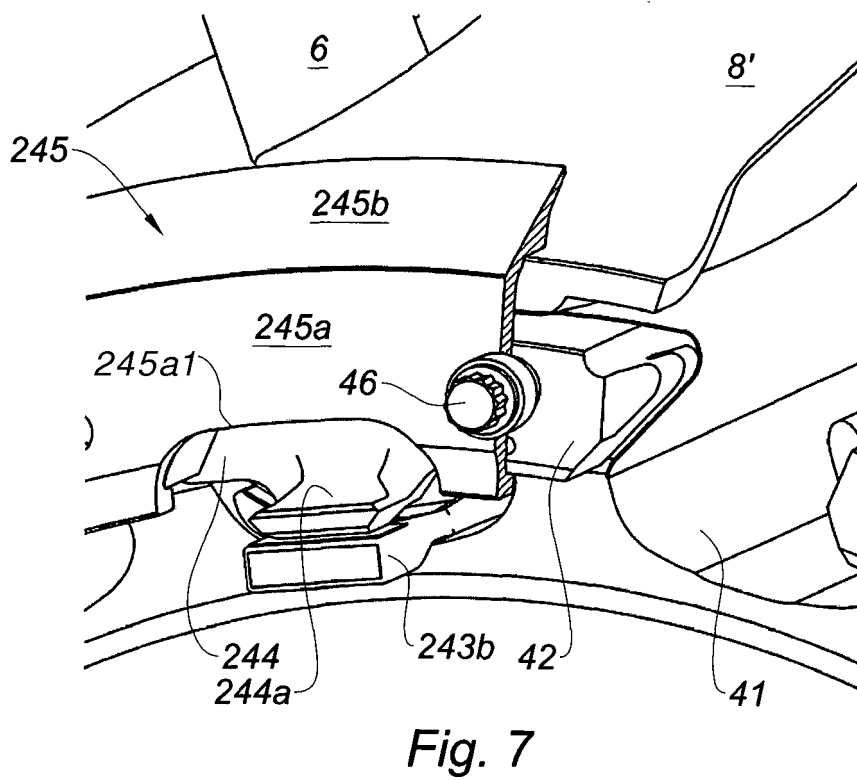
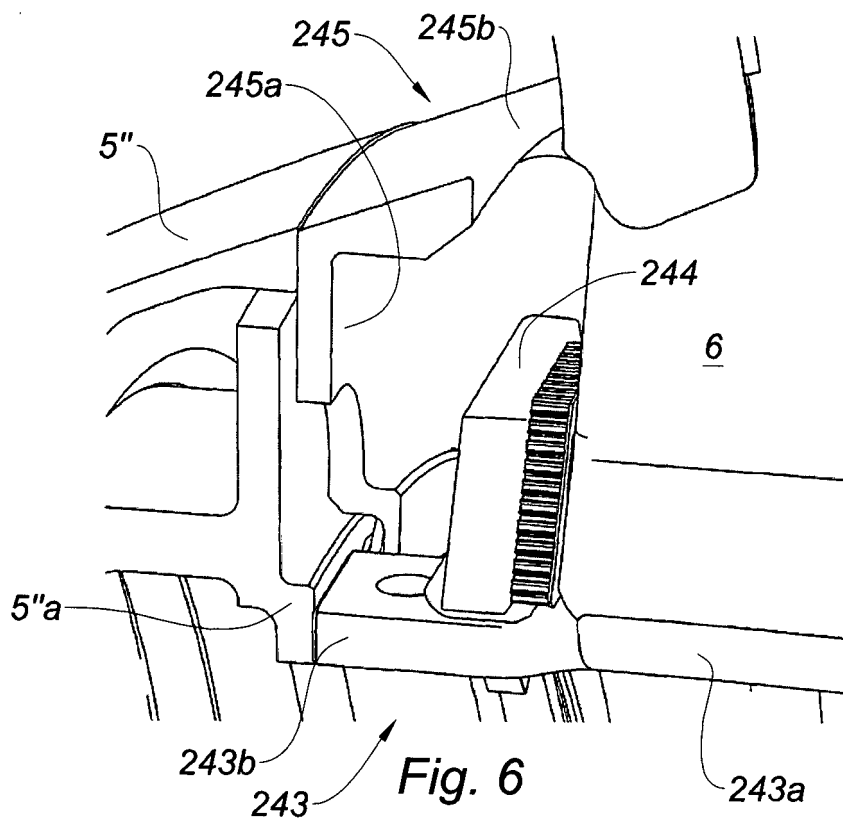


Fig. 5



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2345605 [0003]
- FR 2690947 [0004]
- US 6457942 B1 [0005]