



12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt : 92402110.8

51 Int. Cl.⁵ : F01D 11/00

22 Date de dépôt : 22.07.92

30 Priorité : 24.07.91 FR 9109368

43 Date de publication de la demande :
27.01.93 Bulletin 93/04

84 Etats contractants désignés :
DE FR GB

71 Demandeur : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE
ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS
D'AVIATION, "S.N.E.C.M.A."
2, Boulevard du Général Martial Valin
F-75015 Paris (FR)

72 Inventeur : Cabaret, Maurice Jean
17 rue des Florélites
F-77310 Ponthierry (FR)

Inventeur : Champenois, Christophe
25, rue de Seine
F-91450 Soisy s/Seine (FR)
Inventeur : Gourio, Christophe Gilbert Jacques
4, passage du Fournil
F-56350 Saint Jean la Poterie (FR)
Inventeur : Jourdain, Gérard Ernest André
4, résidence l'Arcadie
F-91250 Sainty (FR)
Inventeur : Le Rumeur, Gilles Albert
Les Jasses
F-30720 Ribaute les Tavernes (FR)
Inventeur : Merville, Didier
240 A, rue des Buttes Réault
F-91650 Breuillet (FR)
Inventeur : Poitevin, Jean-Pierre
10, allée des Ecureuils, Résidence du Château
F-77000 Vaux le Penil (FR)
Inventeur : Tournaire, Bruno
38, rue due Pré en Eau
F-78120 Rambouillet (FR)

54 Roues à aubes de turbomachines.

57 La présente invention concerne une roue de turbomachine du type comportant un disque (3), une pluralité d'aubes profilées (5) s'étendant radialement vers l'extérieur à partir de la périphérie dudit disque (3) et dont les pieds (6) sont verrouillés sur ledit disque (3), et une couronne (2) coaxiale audit disque (3) et indépendante desdites aubes (5), ladite couronne (2) formant entre lesdites aubes (5) des plateformes délimitant la paroi interne de la veine aérodynamique de circulation des gaz, caractérisée en ce que ladite couronne (2) est constituée d'une virole annulaire (2) réalisée en une seule pièce et présentant des empreintes (4) pour le passage des aubes (5).

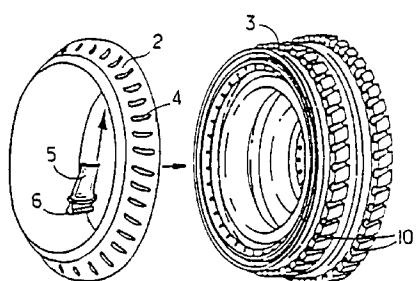


FIG. 2

L'invention a pour objet des perfectionnements aux roues à aubes de turbomachines et notamment aux roues de turbines et compresseurs utilisés dans l'aéronautique.

Elle concerne plus précisément une roue de turbomachine du type comportant un disque ou tambour, une pluralité d'aubes profilées s'étendant radialement vers l'extérieur à partir de la périphérie dudit disque et dont les pieds sont verrouillés sur ledit disque, et une couronne coaxiale audit disque et indépendante desdites aubes, ladite couronne formant entre lesdites aubes des plates-formes délimitant la paroi interne de la veine aérodynamique de circulation des gaz.

La recherche de l'accroissement des performances dans les applications de turbomachines modernes, particulièrement dans le domaine aéronautique, conduit à une élévation constante des températures de fonctionnement, notamment les températures à l'entrée de la turbine, à une augmentation des vitesses de rotation de la turbine et à une augmentation des volumes de gaz circulant dans la veine aérodynamique.

Pour diminuer les masses et les forces centrifuges, les aubes sont montées sur des disques ayant des diamètres qui peuvent être relativement petits. Ces aubes sont de plus réalisées dans des matériaux composites ou autres qui résistent aux hautes températures et aux forces centrifuges élevées. Pour des raisons de coût de fabrication, ces aubes en matériaux composites sont réalisées sans plate-formes et présentent un profil aérodynamique depuis leur pied jusqu'à leur tête. Le volume élevé des gaz circulant dans la veine annulaire aérodynamique oblige à donner à cette veine annulaire un diamètre intérieur supérieur au diamètre des disques portant les aubes, de manière à éviter des turbulences excessives au voisinage de la paroi interne délimitant la veine aérodynamique. C'est pourquoi on réalise autour du disque, une couronne présentant des plate-formes entre les aubes.

Cette couronne indépendante des aubes permet, de plus, d'éloigner le disque des zones de températures élevées.

Dans les constructions connues de ce type de roue de turbomachine, la couronne est réalisée par des éléments rapportés, distincts des aubes et fixés au disque, le nombre de ces éléments rapportés étant égal au nombre d'aubes.

Le brevet US 2 834 573 montre un rotor dans lequel un anneau comble l'espace périphérique existant entre les aubes. Cet anneau est constitué de segments élémentaires, représentés sur la figure 6, qui laisse subsister entre eux un logement correspondant au profil de l'aube.

Le brevet français 1 501 492 concerne une roue de compresseur, équipée d'aubes sans plate-forme, et comportant une couronne annulaire présentant de

5 multiples évidements espacés angulairement pour loger les talons respectifs des aubes. La couronne comprend également de multiples segments. Chaque segment est rendu solidaire de la roue sur laquelle il est monté par une attache fixée dans une rainure périphérique.

10 Le brevet français 2 073 854 décrit un rotor dans lequel les pièces intercalaires jouent le rôle des plates-formes vis-à-vis de l'écoulement, le but premier de ces pièces intercalaires étant un rôle mécanique d'amortisseur. Ces pièces intercalaires sont maintenues, entre les pieds d'aube et les bords des alvéoles, par des systèmes de coins.

15 Le brevet français 2 608 674 concerne une roue de turbine qui comporte des aubes ayant un pied en forme de bulbe dont les flancs plans latéraux présentent un angle de convergence faible et sont maintenus dans les alvéoles par des éléments en forme de coins associés à des éléments distincts formant plates-formes pour constituer un anneau continu de paroi interne de la veine aérodynamique des gaz.

20 Dans tous les documents cités ci-dessus, les éléments rapportés constituant la couronne doivent être solidement fixés au disque à cause des forces centrifuges élevées agissant sur eux lors du fonctionnement à grande vitesse de la turbomachine. De plus, le montage de ce grand nombre d'éléments rapportés demande un temps appréciable, ce qui se traduit par des coûts de fabrication élevés. Il en est de même lors 25 du démontage de la roue, en cas de réparation ou de maintenance.

30 Le but de la présente invention est de proposer un nouveau type de couronne qui diminue de façon appréciable le nombre de pièces en présence.

35 Le but est atteint selon l'invention par le fait que ladite couronne est constituée d'une virole annulaire présentant des empreintes pour le passage des aubes.

40 Avantageusement, ladite couronne est réalisée en matériaux composites.

45 Cette nouvelle structure de la couronne permet d'alléger les moyens de fixation de la couronne sur le disque. Elle peut s'appliquer aux disques munis de gorges pour des attaches d'aubes dites "à marteaux", et aux disques sur lesquels les aubes sont brochées.

50 Les empreintes sont, de préférence, réalisées par perçage de la virole par un procédé spécifique. Selon une variante de construction, elles sont réalisées sous forme de fentes ouvertes sur un bord de ladite virole.

55 D'autres caractéristiques et avantages ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence au dessin annexé dans lequel :

la figure 1 montre une vue éclatée d'une roue de turbomachine dans laquelle les aubes sont du type à attaches marteaux,

la figure 2 montre une vue éclatée d'une roue de

turbomachine dans laquelle les aubes sont brochées,
la figure 3 montre une variante de réalisation de la couronne de l'invention, et
la figure 4 est une coupe axiale suivant la ligne IV-IV de la figure 3.
Le dessin montre une couronne 2 réalisée en une seule pièce et en matériaux composites et se présentant sous la forme d'une virole annulaire susceptible d'être disposée coaxialement sur un disque 3 d'une turbomachine, non représentée sur le dessin, de manière à constituer la paroi interne de la veine aérodynamique de circulation des gaz à travers la turbomachine. Cette virole 2 présente une pluralité d'empreintes 4 destinées au passage des aubes 5 dont les pieds 6 sont fixés à la périphérie 7 du disque 3. Ces empreintes 4 peuvent se présenter sous la forme de perçages réalisés au moment de la fabrication de la couronne 2, comme on le voit sur les figures 1 et 2. Les aubes 5 présentent un profil aérodynamique sur toute leur longueur.

La figure 1 montre une vue éclatée d'une roue de turbomachine dans laquelle l'attache des aubes 5 sur le disque 3 est du type "attache marteau". Le disque 3 présente, de manière connue, sur sa périphérie 7, des gorges annulaires 8 formant des alvéoles destinées à recevoir les pieds 6 des aubes 5, et une fenêtre d'introduction 9 pour le montage et le démontage des aubes 5. Le montage de la première aube 5 se fait de la manière suivante :

on positionne la virole 2 sur le disque 3 en mettant une empreinte 4 en regard de la fenêtre d'introduction 9 ;

on introduit le pied 6 de la première aube 5 par l'extérieur de la virole dans ladite fenêtre d'introduction 9 en la faisant passer à travers l'empreinte 4 en correspondance et ;

on fait subir à l'ensemble constitué par la virole 2 et la première aube 5 une rotation autour de l'axe du disque 3 d'un angle correspondant à l'écartement angulaire de deux empreintes 4 consécutives ;

on procède au montage des aubes 5 suivantes par introduction d'un pied d'aube 6 dans la fenêtre d'introduction 9 et rotation d'un pas de la couronne 2.

La figure 2 montre une vue éclatée d'une roue de turbomachine dans laquelle l'attache des aubes 5 sur le disque 3 est du type brochée. Le disque 3 présente sur sa périphérie 7 des alvéoles axiales 10 dans lesquelles les pieds 6 des aubes 5 sont introduits. Pour effectuer le montage de ce type de roue, on fait passer, par l'intérieur de la virole 2, les têtes de toutes les aubes 6 à travers les empreintes 4, puis on procède au montage de toutes les aubes 5 en même temps par translation de l'ensemble constitué par la couronne 2 et l'ensemble de toutes les aubes 5, coaxialement au disque 3.

Les figures 3 et 4 montrent une variante de réalisation de la couronne 2 de l'invention. Dans cette va-

riante, la virole est crantée et les empreintes 4 se présente sous la forme de fentes 11 ouvertes sur un bord 12 de la virole 2. Avec cette variante de réalisation, le montage de la roue est facilité. On introduit d'abord les aubes 5 dans les alvéoles du disque 3, puis on positionne la virole 2. L'ensemble est solidarisé au disque 3 par un segment 13 disposé en aval du disque 3 et coopérant avec le bord 12 de la virole 2.

Il faut noter que la solution représentée par les figures 1 et 2 peut être étendue à plusieurs étages de roues en fonction de la conicité de la veine aérodynamique.

Pour éviter un déplacement axial de la virole 2 ou son déplacement en rotation par rapport au disque 3 après montage de la roue, la virole 2 peut être solidarisée au disque 3 par des vis, non représentées sur le dessin, coopérant avec des alésages 14 et 15 prévus en correspondance sur la virole 2 et le disque 3.

Revendications

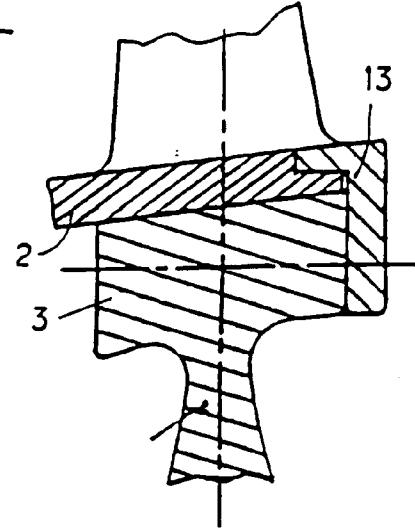
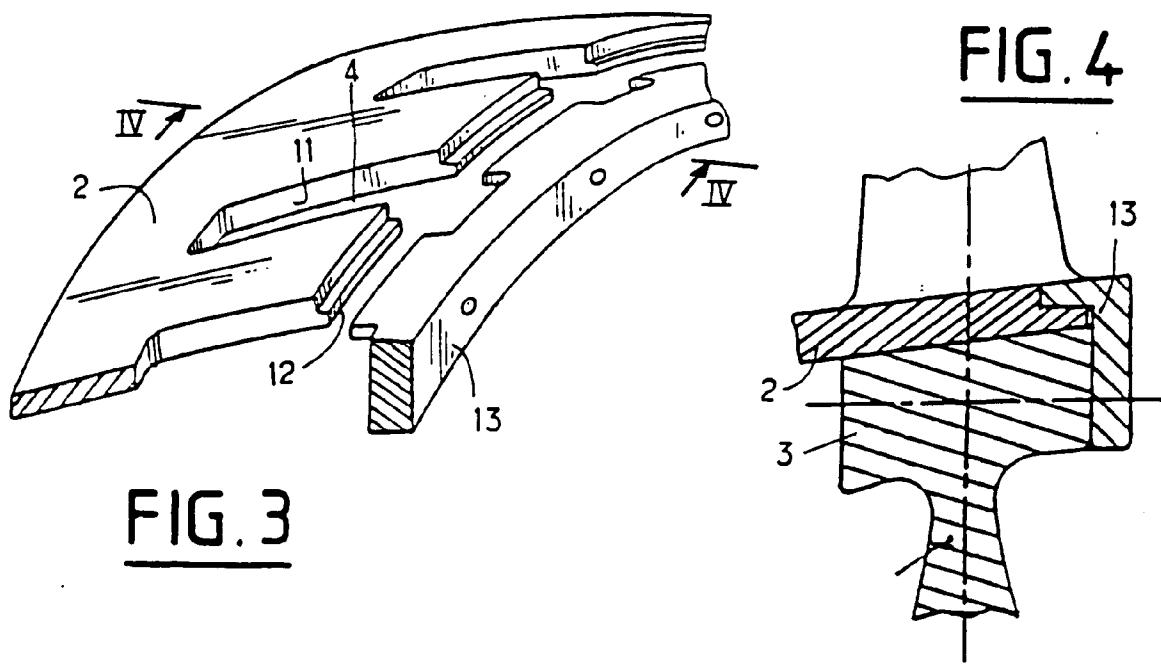
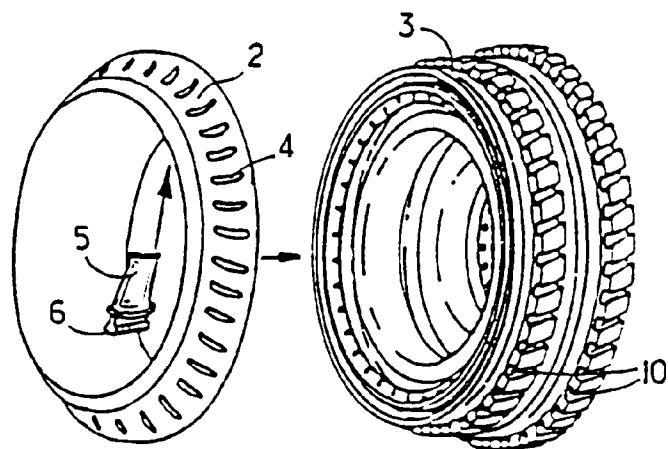
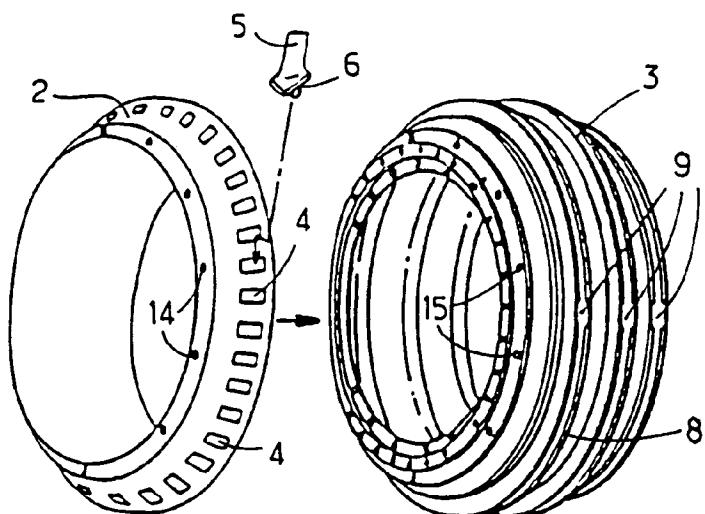
1. Roue de turbomachine du type comportant un disque (3), une pluralité d'aubes profilées (5) s'étendant radialement vers l'extérieur à partir de la périphérie dudit disque (3) et dont les pieds (6) sont verrouillés sur ledit disque (3), et une couronne (2) coaxiale audit disque (3) et indépendante desdites aubes (5), ladite couronne (2) formant entre lesdites aubes (5) des plate-formes délimitant la paroi interne de la veine aérodynamique de circulation des gaz,

caractérisée en ce que ladite couronne (2) est constituée d'une virole annulaire (2) présentant des empreintes (4) pour le passage des aubes (5).

2. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdites empreintes (4) sont réalisées par perçage de ladite virole (2).

3. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdites empreintes (4) sont réalisées sous forme de fentes (11) ouvertes sur un bord (12) de ladite virole (2).

4. Roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ladite virole (2) est réalisée en matériaux composites.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 92 40 2110

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	US-A-2 918 253 (MACKAY) * colonne 1, ligne 15 - ligne 16 * * colonne 1, ligne 37 - ligne 45 * * colonne 2, ligne 4 - colonne 3, ligne 18; figures * ---	1,2	F01D11/00
X	FR-A-319 370 (FULLAGAR) * page 1, ligne 1 - ligne 28 * * page 2, ligne 8 - page 3, ligne 6; figures 1-5 * ---	1,2	
A	US-A-2 948 505 (SONDER) * colonne 1, ligne 15 - ligne 20 * * colonne 3, ligne 5 - colonne 5, ligne 29; figures * -----	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	26 OCTOBRE 1992	ZIDI K.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			