

⑰



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

**0 214 876**  
**B1**

⑫

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:  
**15.03.89**

⑤① Int. Cl.4: **F01D 5/30, F01D 11/00,**  
**F01D 5/26**

②① Numéro de dépôt: **86401519.3**

②② Date de dépôt: **09.07.86**

⑤④ **Disque porte labyrinthe multifonction pour rotor de turbomachine.**

③① Priorité: **08.08.85 FR 8512142**

④③ Date de publication de la demande:  
**18.03.87 Bulletin 87/12**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:  
**15.03.89 Bulletin 89/11**

⑧④ Etats contractants désignés:  
**DE FR GB**

⑤⑥ Documents cités:  
**FR-A- 2 164 197**  
**FR-A- 2 286 282**  
**FR-A- 2 324 873**  
**FR-A- 2 413 542**  
**GB-A- 2 151 715**  
**US-A- 3 887 298**

⑦③ Titulaire: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION, "S.N.E.C.M.A.", 2 Boulevard Victor, F-75015 Paris(FR)**

⑦② Inventeur: **Le Maout, Théophile François, 32, rue du Grillon Vert-Saint-Denis, F-77240 Cesson(FR)**  
Inventeur: **Marchi, Marc Roger, 458, rue Evariste Galois, F-77350 Le-Mée-sur-Seine(FR)**  
Inventeur: **Ollivier, André François, 18, Passage du Roi, F-77170 Brie-Comte-Robert(FR)**

⑦④ Mandataire: **Moinat, François, S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81, F-91003 Evry Cédex(FR)**

**EP 0 214 876 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention concerne un ensemble d'un rotor et d'un disque porte-labyrinthe multifonction pour turbomachine, le rotor comportant au moins un disque dans la jante duquel sont prévues des rainures recevant les pieds d'aube, le porte-labyrinthe comportant sur sa face amont des lèchettes coopérant avec des moyens complémentaires prévus sur le stator, et sur sa face aval des moyens d'étanchéité avec la face amont du disque de rotor, des moyens de fixation du porte-labyrinthe et des moyens de maintien axial des aubes.

On a cherché à simplifier les systèmes de fixation des flasques sur les rotors afin d'obtenir à la fois une plus grande simplicité de montage et une meilleure tenue aux variations de régime de la turbine. Ces variations finissent par produire un desserrage des moyens de fixation et par suite une usure des éléments, ce qui entraîne un balourd générateur de vibrations.

De tels moyens sont décrits dans les brevets des EUA No 3 832 092 et 3 034 298 et sont constitués par des boulons et/ou des clavettes.

Les améliorations ont porté sur le mode de fixation. C'est ainsi que le brevet français No 2 324 873 décrit un dispositif comportant deux flasques: un amont et un aval, disposés de part et d'autre du disque de rotor et formés de segments. Le flasque amont porte sur sa face radiale amont des lèchettes assurant l'étanchéité de l'étage avec le stator alors que le bord périphérique de sa face aval porte des moyens assurant l'étanchéité avec la face radiale amont de la jante et les pieds d'aube. Cette face aval porte vers son bord intérieur une bride axiale dans laquelle sont prévus des logements destinés à maintenir des becs, formés à l'extrémité des pieds d'aube, lorsque tous les segments sont montés.

La bride et par conséquent le flasque amont assure le verrouillage axial des aubes dans le sens amont-aval. Le verrouillage dans le sens aval-amont et la fixation du flasque amont sont obtenus par le flasque aval qui présente sur son bord intérieur et sur sa face amont, des bossages qui se logent dans une gorge de la jante et qui, par rotation du flasque, viennent se placer derrière un talon prévu à l'extrémité du pied d'aube. Le flasque est alors verrouillé en rotation par des pions maintenus par des chevilles immobilisées par un élément d'étanchéité soudé au flasque.

Les inconvénients liés aux moyens de fixation des flasques sont éliminés dans ce mode de réalisation, mais cette amélioration a été obtenue au détriment de la simplicité. L'utilisation de nombreuses petites pièces, telles que les pions, les chevilles, et la nécessité de soudure d'un élément d'étanchéité ne facilite pas les opérations de maintenance qui sont de ce fait relativement longues et minutieuses.

Par ailleurs, FR-A 2 286 282 décrit un rotor à aubes pour une turbine à gaz dans lequel un disque portant les aubes porte également un anneau continu ayant la forme d'une cage dont les extrémités axiales continues sont reliées par des barreaux s'étendant axialement, intercalés entre les pieds d'aubes, cet anneau portant de chaque côté, amont

et aval, un rebord axial portant des anneaux d'étanchéité formant des joints du type à labyrinthe.

L'invention vise à fournir un dispositif constitué de deux pièces le disque porte-labyrinthe et un segment d'arrêt susceptibles d'assurer à la fois l'étanchéité par rapport au rotor, l'alimentation étanche des aubes en air de refroidissement et la retenue axiale des aubes.

L'ensemble d'un rotor et d'un disque porte-labyrinthe multifonction pour turbomachine, selon l'invention, est remarquable en ce que ledit disque porte-labyrinthe est constitué d'un disque radial, séparé du disque de rotor et comportant à sa périphérie:

– un anneau porte-labyrinthe conique, disposé en amont du disque, et portant sur sa surface extérieure les lèchettes;

– une collerette conique dirigée en aval du disque munie d'une portée annulaire disposée à sa périphérie et sur son bord aval, susceptible de s'appuyer contre la face amont de la jante du rotor et des pieds d'aube; et de dents de retenue des aubes disposées axialement sur la face aval de la collerette en nombre égal à celui des rainures recevant les pieds d'aube, et comportant à leur extrémité un talon radial dirigé vers la périphérie et une partie des moyens de fixation du disque porte-labyrinthe au disque de rotor.

Les moyens de fixation du disque porte-labyrinthe sont constitués d'un segment d'arrêt, d'une gorge annulaire radiale prévue dans la face aval du disque de rotor et dont l'ouverture est dirigée vers l'extérieur par rapport à l'axe du disque, et une encoche annulaire radiale prévue à l'extrémité des dents de retenue et dont l'ouverture est dirigée vers l'axe du disque de rotor, le segment d'arrêt constituant le seul moyen de retenue du disque porte-labyrinthe, étant susceptible de s'engager partiellement dans la gorge et l'encoche.

Les explications et figures données ci-après à titre d'exemple permettront de comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente une vue partielle, en coupe, d'un étage de turbine comportant un disque de rotor équipé d'un disque porte-labyrinthe selon l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective d'un segment du disque de la figure 1.

La figure 3 est une vue selon III de la figure 1, avec coupe partielle et les aubes 6 étant enlevées.

La figure 1 représente une vue simplifiée partielle et en coupe d'un étage de turbine d'une turbomachine. L'arbre creux 1 de la turbomachine entraîne en rotation le disque de rotor 2 qui lui est fixé. Ce disque comporte, comme connu, une jante 3 qui est traversée axialement par des rainures 4 en sapin (visibles sur la figure 2), qui reçoivent et maintiennent les pieds 5 des aubes 6. Selon l'exemple de réalisation, les aubes sont séparées du pied par une plate-forme 7 qui réalise la continuité aérodynamique du canal annulaire dans lequel tourne l'aubage du rotor. Les aubes 6 du rotor 2 reçoivent le flux d'air dirigé par l'aubage statorique, placé en amont, constitué d'aubes 8, réglables ou non, maintenues à

la périphérie du carter (non représenté) de la turbine. Les extrémités axiales des aubes de stator 8, portent des moyens d'étanchéité 9 constitués d'une ou plusieurs bagues cylindriques (trois selon l'exemple) coopérant avec les léchettes 10, 11, 12 portées par un disque porte-labyrinthe 13 solidaire du rotor de la turbomachine.

Selon l'exemple de réalisation conforme à l'invention (figures 1 et 2) le disque porte-labyrinthe est constitué

– d'un disque 13;

– d'un anneau porte-labyrinthe 14, conique, dirigé en amont du disque 13 par rapport à la direction du flux d'air et comportant sur sa surface extérieure les léchettes 10, 11, 12 formant une partie d'un joint labyrinthe;

– d'une collerette conique 15, dirigée en aval du disque 13 par rapport à la direction du flux d'air, munie à sa périphérie et sur son bord aval, d'une portée annulaire 16, destinée à s'appuyer directement ou indirectement par l'intermédiaire d'un joint sur la face amont de la jante du rotor 2 et des pieds d'aube 5. Cette collerette porte encore sur sa surface aval et selon un cercle, des dents de retenue des aubes, 17, 172, 173... axiales, en nombre égal à celui des rainures 4 recevant les pieds d'aubes, disposées de manière à pouvoir se loger dans chacune des rainures entre le fond de la rainure et celui du pied d'aube, constituant les moyens de maintien axial des aubes;

– un segment d'arrêt 18 logé partiellement dans une gorge annulaire radiale 19 du disque de rotor 2, ouverte vers l'extérieur par rapport à l'axe du disque, et partiellement dans une encoche annulaire 20, radiale, prévue à l'extrémité des dents de retenue 17, 172, 173... et sur leur face dirigée vers l'axe de la turbomachine et ouverte vers cet axe.

Le segment d'arrêt 18 se présente sous la forme d'un anneau fendu présentant une certaine élasticité.

Selon une forme de réalisation des dents, celles-ci comportent sur leur face dirigée vers l'axe de la turbomachine, une rainure longitudinal 21 (figure 3) destinée à amener l'air de refroidissement aux aubes par des passages radiaux 22. L'extrémité libre des dents porte, sur leur face dirigée vers la périphérie, un talon radial 23 destiné à la retenue des aubes.

De préférence le disque porte-labyrinthe selon l'invention est obtenu d'une seule pièce par moulage et/ou usinage.

Le mode de montage du disque porte-labyrinthe ci-dessus décrit est le suivant:

– le disque de rotor étant posé à plat sur un support convenable, le segment d'arrêt 18 étant en place dans la gorge 19, on présente le disque porte-labyrinthe, de façon que les dents 17 s'engagent légèrement par leur talon 23 dans les rainures 4 de la jante du rotor;

– les pieds d'aube 5 sont mis en place sur les dents 17 entre la portée 16 et la face amont du talon radial 23;

– le disque porte-labyrinthe est alors poussé de manière à faire pénétrer simultanément tous les pieds d'aube dans les rainures jusqu'à ce que le segment

d'arrêt, préalablement comprimé par les talons des dents, vient se loger partiellement dans les encoches annulaires 20 desdits talons.

A l'inverse, pour démonter le disque porte-labyrinthe, le segment d'arrêt 18 doit être escamoté dans la gorge 19 du disque 2.

Le disque porte-labyrinthe assure les fonctions suivantes:

– le verrouillage des aubes: les aubes sont maintenues axialement vers l'amont par appui sur la portée 16 et vers l'aval par appui sur la face amont du talon 23 de la dent 17;

– le verrouillage du disque porte-labyrinthe: le disque est verrouillé axialement, par le segment d'arrêt 18 inséré partiellement dans le disque de rotor et partiellement dans les dents 17;

– l'alimentation en air de refroidissement des aubes: l'air de refroidissement pénètre dans la rainure 21 et de là par des passages radiaux dans les canaux internes de refroidissement des aubes;

– l'amortissement: en fonctionnement, la portée 16 du porte-labyrinthe appuie sur la face amont des pieds d'aube et amortit les vibrations des aubes. Un joint torique souple, logé dans une rainure de la portée 16 reprend éventuellement les tolérances de fabrication des pieds d'aubes.

## Revendications

1. Ensemble d'un rotor et d'un disque porte-labyrinthe multifonction pour turbomachine, le rotor comportant au moins un disque (2) dans la jante (3) duquel sont prévus des rainures (4) recevant les pieds (5) d'aube (6), un porte-labyrinthe comportant sur sa face amont des léchettes (10, 11, 12) coopérant avec des moyens complémentaires prévus sur le stator, et sur sa face aval des moyens d'étanchéité (16) avec la face amont du disque (2) de rotor, des moyens de fixation du porte-labyrinthe et des moyens de maintien axial des aubes, caractérisé en ce que ledit disque porte-labyrinthe est constitué d'un disque radial (13) séparé du disque (2) de rotor et comportant à sa périphérie:

– un anneau porte-labyrinthe (14) conique, disposé en amont du disque, et portant sur sa surface extérieure les léchettes (10, 11, 12);

– une collerette conique (15) dirigée en aval du disque munie d'une portée annulaire (16) disposée à sa périphérie et sur son bord aval, susceptible de s'appuyer contre la face amont de la jante du rotor (2) et des pieds d'aube (5); et de dents de retenue des aubes (17) disposées axialement sur la face aval de la collerette, en nombre égal à celui des rainures (4) recevant les pieds d'aube, et comportant à leur extrémité un talon (23) radial dirigé vers la périphérie et une partie des moyens de fixation du disque porte-labyrinthe au disque de rotor.

2. Ensemble d'un rotor et d'un disque porte-labyrinthe multifonction selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de fixation du disque porte-labyrinthe sont constitués d'un segment d'arrêt (18) constituant le seul moyen de retenue du disque porte-labyrinthe, d'une gorge annulaire (19) radiale prévue dans la face aval du disque de rotor (2) et dont l'ouverture est dirigée vers l'extérieur

par rapport à l'axe du disque, et une encoche annulaire (20) radiale prévue à l'extrémité des dents de retenue (17) et dont l'ouverture est dirigée vers l'axe du disque de rotor, le segment d'arrêt (18) étant susceptible de s'engager partiellement dans la gorge (19) et l'encoche (20).

3. Ensemble d'un rotor et d'un disque porte-labyrinthe multifonction selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les dents de retenue des aubes (17) comportent sur leur face dirigée vers l'axe de la turbomachine, une rainure longitudinale (21) et des passages radiaux (22).

4. Ensemble d'un rotor et d'un disque porte-labyrinthe multifonction selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit disque porte-labyrinthe est formé d'une seule pièce obtenue par moulage et/ou usinage.

### Patentansprüche

1. Aus einem Rotor und einer Mehrfunktions-Labyrinthträgerscheibe bestehende Baugruppe für Turbomaschinen, deren Rotor folgende Teile umfasst: wenigstens eine Scheibe (2), in deren Außenkranz (3) Nuten (4) zur Aufnahme der Schaufelfüße (5) ausgebildet sind, einen Labyrinthträger mit Dichtungslippen (10, 11, 12) auf seiner stromaufwärtigen Seite, die mit an dem Stator vorgesehenen komplementären Mitteln zusammenwirken, und mit Mitteln (16) auf seiner stromabwärtigen Seite zur Abdichtung gegen die stromaufwärtige Seite der Rotorscheibe (2), Mittel zur Befestigung des Labyrinthträgers sowie Mittel zur axialen Festlegung der Schaufeln, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinthträgerscheibe aus einer von der Rotorscheibe (2) getrennten radialen Scheibe (13) besteht, die an ihrem Umfang folgende Teile aufweist:

– einen konischen Labyrinthträgereing (14), der stromaufwärts der Rotorscheibe angeordnet ist und an seiner Außenfläche die genannten Dichtungslippen (10, 11, 12) trägt,

– einen in stromabwärtiger Richtung der Rotorscheibe weisenden konischen Kragen (15), der ausgestattet ist mit einem an seiner Peripherie und über seinem stromabwärtigen Rand angeordneten ringförmigen Bund (16), der sich gegen die stromaufwärtige Seite des Außenkranzes des Rotors (2) und Schaufelfüße abstützen kann; sowie mit zur Halterung der Schaufeln dienenden, auf der stromabwärtigen Seite des Kragens axial angeordneten Zähnen (17), deren Zahl der Zahl der Nuten (4) zur Aufnahme der Schaufelfüße entspricht und die an ihrem Ende einen der Peripherie zugewandten radialen Absatz (23) sowie einen Teil der Mittel zur Befestigung der Labyrinthträgerscheibe an der Rotorscheibe aufweisen.

2. Aus einem Rotor und einer Mehrfunktions-Labyrinthträgerscheibe bestehende Baugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Befestigung der Labyrinthträgerscheibe aus folgenden Teilen bestehen:

– einem Arretiersegment (18), das das einzige Mittel zur Halterung der Labyrinthträgerscheibe darstellt,

– einer in der stromaufwärtigen Seite der Rotorscheibe (2) ausgebildeten ringförmigen radialen

Kehle (19), deren Öffnung von der Scheibenachse nach außen weist, und

– einer ringförmigen radialen Kerbe (20), die in dem Endbereich der Zähne (17) der Schaufeln ausgebildet ist und deren Öffnung zur Achse der Rotorscheibe weist, wobei das Arretiersegment (18) teilweise in die Kehle (19) und die Kerbe (10) eingreifen kann.

3. Aus einem Rotor und einer Mehrfunktions-Labyrinthträgerscheibe bestehende Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Halterung der Schaufeln dienenden Zähne (17) an ihrer zur Achse der Turbomaschine weisenden Seite eine Längsnut (21) sowie radiale Durchgänge (22) aufweisen.

4. Aus einem Rotor und einer Mehrfunktions-Labyrinthträgerscheibe bestehende Baugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Labyrinthträgerscheibe aus einem einzigen Stück besteht, das durch Gießen und/oder spanabhebende Bearbeitung hergestellt ist.

### Claims

1. Assembly consisting of a rotor and of a multi-function labyrinth-carrying disc for a turbo-engine, the rotor having at least one disc (2), in the rim (3) of which there are grooves (4) receiving the roots (5) of the blades (6), a labyrinth carrier possessing, on its upstream face, wipers (10, 11, 12) interacting with complementary means provided on the stator and, on its downstream face, means (16) of sealing relative to the upstream face of the rotor disc (2), means for fastening the labyrinth carrier and means for the axial retention of the blades, characterized in that the said labyrinth-carrying disc consists of a radial disc (13) separate from the disc (2) and having on its periphery:

– a conical labyrinth-carrying ring (14) located upstream of the disc and carrying the wipers (10, 11, 12) on its outer surface;

– a conical collar (15) directed downstream of the disc and equipped with an annular bearing surface (16), arranged on its periphery and on its downstream edge and capable of bearing against the upstream face of the rim of the rotor (2) and the blade roots (5); and with blade retention teeth (17) arranged axially on the downstream face of the collar, of a number equal to that of the grooves (4) receiving the blade roots and having, at their end, a radial heel (23) directed towards the periphery and part of the means for fastening the labyrinth-carrying disc to the rotor disc.

2. Assembly consisting of a rotor and of multi-function labyrinth-carrying disc according to Claim 1, characterized in that the means for fastening the labyrinth-carrying disc consist of a stop segment (18) forming the sole means of retention of the labyrinth-carrying disc, of a radial annular slot (19) which is provided in the downstream face of the rotor disc (2) and the orifice of which is directed outwards relative to the axis of the disc, and of a radial annular notch (20) which is provided at the end of the retention teeth (17) and the orifice of which is directed towards the axis of the rotor disc, the stop

segment (18) being capable of engaging partially into the slot (19) and the notch (20).

3. Assembly consisting of a rotor and of a multi-function labyrinth-carrying disc according to Claim 1 or 2, characterized in that the blade retention teeth (17) have, on their face directed towards the axis of the turbo-engine, a longitudinal groove (21) and radial passages (22).

4. Assembly consisting of a rotor and of a multi-function labyrinth-carrying disc according to Claim 1, characterized in that the said labyrinth-carrying disc is formed from a single piece obtained by moulding and/or machining.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG.: 1



