

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 547 357

(21) N° d'enregistrement national : 83 09552

(51) Int Cl³ : F 02 K 11/00; F 02 C 7/04; F 02 K 3/02.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 9 juin 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 14 décembre 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux appartenants :

(71) Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION, SNECMA, société anonyme. — FR.

(72) Inventeur(s) : Jean Georges Bouiller et Marcel Robert Soligny.

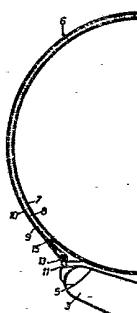
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : François Moinat.

(54) Structure de rétention pour carter de turbomachine.

(57) Structure de rétention formant un anneau 4 de constitution circonférentielle complexe comportant un secteur cylindrique 5 en un matériau à haute résistance mécanique protégeant un organe 3 fixé sur le carter.

Le secteur complémentaire 6 de l'anneau est constitué par une structure en nid d'abeilles 8 maintenue entre une peau interne 7 et une peau externe 9. Le secteur cylindrique est formé par un épaississement de la peau interne. Une sangle 10 en un matériau à haut module élastique enserre au moins le secteur complémentaire 6.



FR 2 547 357 - A1

STRUCTURE DE RETENTION POUR CARTER DE TURBOMACHINE

L'invention concerne une structure de rétention pour carter de turbomachine comportant un anneau, entourant un étage d'aubes rotatives, constitué d'une ou de plusieurs couches de matériaux disposés concentriquement susceptibles d'absorber l'énergie de fragments de disque d'aubes ou d'aubes provenant d'une rupture lors du fonctionnement et de les retenir.

10

La rupture d'aubes ou l'éclatement des disques portant les aubes risque de provoquer des dommages graves aux organes vitaux de l'appareil. Afin d'en diminuer les conséquences, on a mis en place, autour du carter, des structures capables d'absorber l'énergie des fragments et de les retenir dans l'enceinte moteur.

Une des premières solutions a consisté à renforcer le carter soit par épaissement du métal dans la zone annulaire entourant les aubes mobiles, soit par remplacement d'une portion de carter par un anneau en un métal de résistance mécanique élevée. On évitait ainsi l'éjection des fragments, mais ceux-ci, maintenus dans le carter, provoquaient des ruptures en chaîne. En outre, la masse de la turbomachine était sensiblement augmentée.

Une autre solution décrite dans le brevet français 2 375 443 consiste à entourer l'étage d'aubes d'un anneau de rétention en un matériau de résistance mécanique de poids spécifique élevé. L'anneau est supporté par l'intermédiaire de goupilles dans un organe annulaire fixé au bâti de la turbomachine. Lors d'un impact les goupilles sont cisaillées et l'énergie de rotation du fragment projeté est absorbée par rotation de l'anneau.

Cette structure a permis de diminuer les risques de rupture en chaîne par l'éloignement de l'anneau et d'avoir une meilleure efficacité d'arrêt. Toutefois, comme dans l'exemple précédent, cette solution est lourde et encombrante et ce dernier inconvénient le rend difficilement utilisable dans des secteurs de la turbomachine où l'encombrement doit être impérativement le plus faible possible.

10 Les efforts des constructeurs ont porté jusqu'à présent sur un allègement de la structure et une simplification de la réalisation mécanique. C'est ainsi que le brevet français 2 470 269 montre une structure de rétention comportant radialement de l'intérieur vers l'extérieur un anneau 15 d'étanchéité amovible constitué d'un support revêtu d'une couche d'usure, une structure de type sandwich composée d'un nid d'abeilles entre deux peaux, la peau intérieure étant métallique et la peau extérieure en résine synthétique armée d'un tissu de fibres de verre, et enfin une 20 couche extérieure de renforcement en un matériau composite fibreux constitué d'un bobinage de fibres immobilisées dans une résine synthétique.

Cette structure permet un allègement substantiel de la 25 structure tout en conservant un pouvoir de rétention maximal pour des débris à grande vitesse tangentielle. Toutefois, il n'est pas possible de réaliser un bobinage continu de fibres dans le secteur occupé par le support d'équipement, ni même de disposer des couches de matériau 30 nid d'abeilles entre le carter et le support.

L'invention propose la réalisation d'une structure de rétention complexe susceptible d'être utilisée même dans des secteurs où la présence d'équipements ne permet pas de 35 disposer de structures de rétention épaisses. C'est en

particulier le cas de la zone entourant les aubes de soufflante d'un réacteur double flux et plus particulièrement du secteur dans lequel se trouve le support d'équipement, celui-ci devant être protégé contre l'impact éven-
5 tuel d'un fragment provenant de la soufflante.

La structure de rétention pour carter de turbomachine, selon l'invention est remarquable en ce que l'anneau de rétention a une constitution circonférentielle complexe
10 comportant un secteur cylindrique en un matériau à haute résistance mécanique destiné à protéger un organe fixé sur le carter, le secteur complémentaire de l'anneau étant constitué par une structure en nid d'abeilles maintenue entre une peau interne et une peau externe.

15

Elle est en outre remarquable en ce qu'une sangle en un matériau à haut module élastique enserre au moins le secteur complémentaire.

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

25

La figure 1 est une vue en coupe axiale, avec arrachement partiel, d'une première forme de réalisation de la structure selon l'invention.

La figure 2 est une demie vue en coupe radiale selon II II de la figure 1.

30

La figure 3 est une vue en coupe axiale d'une deuxième forme de réalisation de la structure selon l'invention.

35

La figure 4 est une demie coupe radiale selon IV
IV de la figure 3.

5 La figure 5 est une vue des moyens de fixation
selon V de la figure 3.

Les exemples de réalisation de la structure de rétention
selon l'invention montrée sur les figures 1 à 4 sont plus
particulièrement adaptés au carter d'une soufflante de
10 réacteur double flux. La soufflante montée à l'entrée du
turboréacteur comporte des aubes 1 de grandes dimensions
entrainées par un arbre de turbine. Du fait de sa posi-
tion et de ses dimensions, la soufflante est plus que les
autres parties de la turbomachine sujette à subir des dom-
15 mages dus entre autres à l'aspiration de corps étrangers.

Il peut s'en suivre des ruptures d'aubes dont les frag-
ments sont susceptibles de traverser le carter 2 et
d'atteindre des organes essentiels. C'est le cas notamment
dans des moteurs dont le support d'équipement 3 est fixé
20 en arc de cercle directement sur le carter.

La structure de rétention, selon l'exemple de réalisation
montré sur les figures 1 et 2, forme un anneau 4 corres-
pondant au moins à la partie de carter balayé radialement
25 par les aubes. L'anneau présente une constitution radiale
et circonférentielle complexe.

La partie d'anneau s'étendant approximativement au droit
du support d'équipement, fixé à proximité immédiate du
30 carter est constitué d'un secteur cylindrique 5 en un
matériau à haute résistance mécanique d'une épaisseur
suffisante pour ne pas être traversée par les fragments
d'aubes. Ce secteur peut par exemple être formé par un
épaisseissement de la paroi métallique du carter ou par un
35 segment cylindrique métallique fixé sur la partie de

carter correspondante. Le secteur complémentaire 6 de l'anneau comporte radialement de l'intérieur vers l'extérieur :

- 5 - une peau interne 7, par exemple métallique,
- une structure nid d'abeilles 8 collée sur la peau interne,
- une peau externe 9 en un matériau composite formé par exemple de couches de fibres noyées dans une résine synthétique,
- une sangle 10, constituée de fibres à haut module élastique, dont les extrémités sont maintenues par des moyens de fixation, une partie desdits moyens pouvant être fixée directement ou indirectement sur le carter,
- 15 enserrant au moins le secteur complémentaire 6 d'anneau.

Selon l'exemple des figures 1 et 2, les moyens de fixation sont constitués par des oreilles dont deux 11 sont soladires des extrémités du support d'équipement 3 et deux autres 12 du carter 2, et par deux jumelles 13. Des boucles 15 sont prévues aux extrémités de la sangle, et retenues par les jumelles 13.

Selon l'exemple des figures 3 et 4, les moyens de fixation représentés figure 5, sont constitués de deux peignes 17, 18 des boucles formées aux extrémités de la sangle, et d'un axe de jonction 19 passant dans les boucles. Par exemple, les sangles sont formées par bobinage de fibres, du type polyimide, sur un mandrin, le bobinage est aplati 30 dans sa partie centrale de manière à constituer des boucles à ses extrémités.

Les structures de rétention selon l'invention conviennent dans tous les cas, où un organe est fixé sur le carter de

soufflante ou de compresseur et que la distance séparant l'édit organe de la paroi est trop faible pour permettre l'utilisation d'une structure classique circonférentiellement homogène.

5

Bien entendu, des variantes peuvent être employées sans sortir du cadre de la présente invention ; notamment dans la mesure où l'encombrement disponible au droit du support d'équipement 3 est trop petit pour qu'on puisse employer 10 un carter de rétention homogène périphériquement du type du secteur complémentaire 6, mais suffisant pour qu'on puisse intercaler entre paroi intérieure 7 de l'anneau de rétention et support d'accessoires 3, un élément capable d'absorber une partie de l'énergie du choc sur la partie 5 15 de l'anneau, on pourra interposer un tel élément, par exemple, un matériau sandwich d'épaisseur radiale plus petite que celle figurant en 8 sur la figure 4 et diminuer corrélativement l'épaisseur de la partie 5 de l'anneau de 4, au bénéfice de la masse, la partie 5 de l'anneau 4 20 restant cependant d'une épaisseur notablement plus élevée que celle de la partie 7 de l'anneau de rétention.

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Structure de rétention pour carter de turbomachine comportant un anneau, entourant un étage d'aubes 5 rotatives, ledit anneau étant constitué d'une ou plusieurs couches de matériaux disposées concentriquement, susceptibles d'absorber l'énergie des fragments de disques d'aubes ou d'aubes provenant d'une rupture lors du fonctionnement et de les retenir, caractérisée en ce que 10 l'anneau (4) a une constitution circonférentielle complexe comportant un secteur cylindrique (5) en un matériau à haute résistance mécanique destiné à protéger un organe (3) fixé sur le carter, le secteur complémentaire (6) de l'anneau étant constitué par une structure en nid d'abeille 15 les (8) maintenue entre une peau interne (7) et une peau externe (9).
2. Structure selon la revendication 1 caractérisée en ce que la peau interne (7) du secteur complémentaire (6) et 20 le secteur cylindrique (5) forment un anneau continu, la partie correspondant au secteur cylindrique étant formée par un épaisseissement.
3. Structure selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que la peau interne (7) et/ou le secteur cylindrique (5) sont en un métal à haute résistance mécanique. 25
4. Structure selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que la peau externe (9) est en un matériau composite. 30
5. Structure selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'une sangle (10) en un matériau à haut module élastique enserre au moins le secteur complémentaire (6).

6.. Structure selon la revendication 5 caractérisée en ce que la sangle (10) comporte à ses extrémités des moyens de fixation (11 à 15).

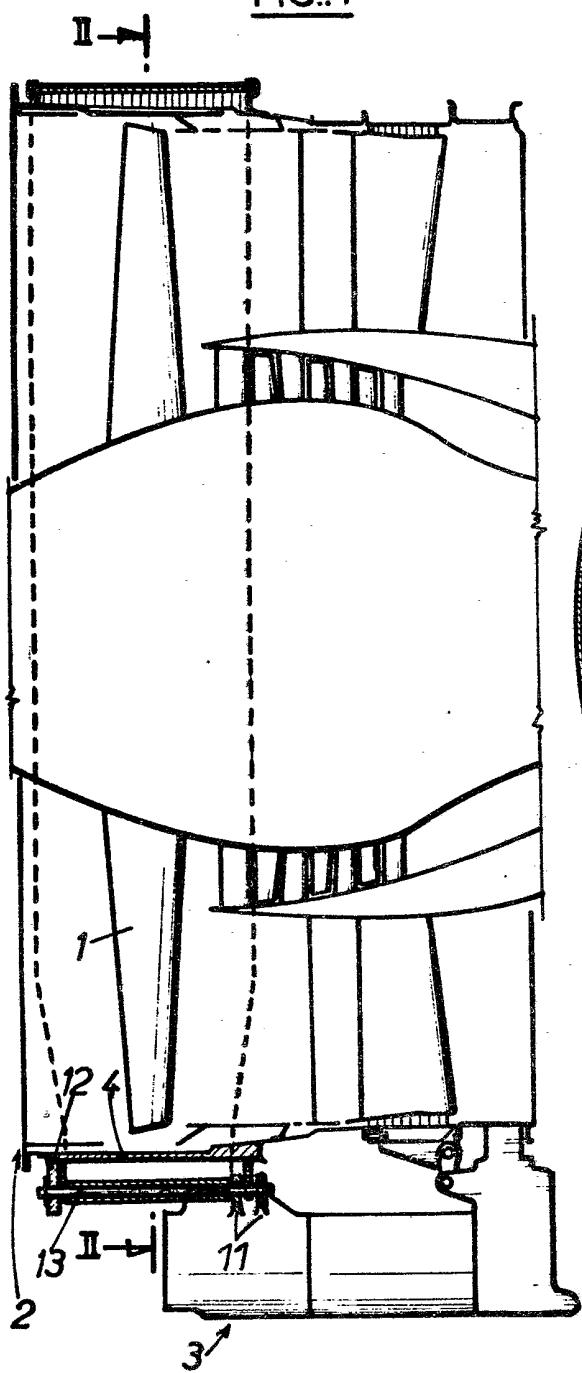
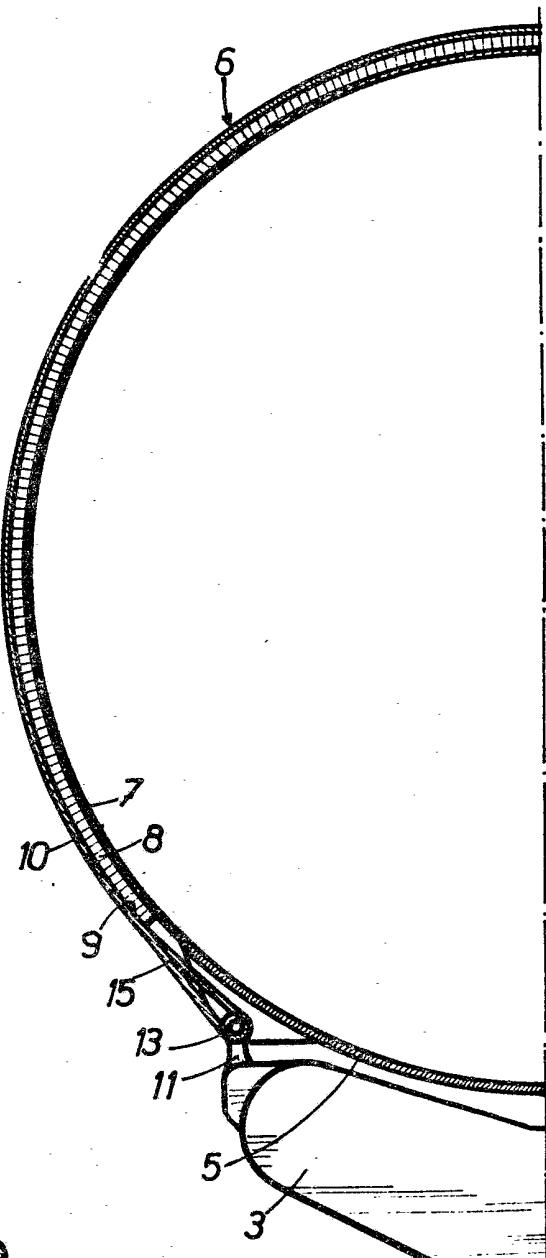
5 7. Structure selon la revendication 6 caractérisée en ce que les moyens de fixation sont constitués de deux boucles (15) formés aux extrémités de la sangle, coopérant par des jumelles (13) à des oreilles (11-12), au moins deux oreilles (11) étant fixées aux extrémités de l'organe (3) à 10 protéger et deux autres (12) au carter.

8. Structure selon la revendication 6 caractérisée en ce que les moyens de fixation sont constitués de deux peignes (17-18) de boucles formés aux extrémités de la sangle (10) 15 et d'un axe de jonction (19) passant dans les boucles.

9. Structure selon la revendication 7 ou 8 caractérisée en ce que la sangle (10) et ses boucles d'extrémités (15) sont formées par bobinage continu d'une fibre à haut modu-20 le d'élasticité le bobinage étant aplati dans sa région centrale de manière à laisser subsister à ses extrémités des boucles (15).

10. Structure selon la revendication 9 caractérisée en ce 25 que la fibre est une fibre du type polyimide.

1 - 2

FIG.:1FIG.:2

2 - 2

