



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.<sup>2</sup>: F 01 D

5/22

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11)

616 987

(21) Numéro de la demande: 15190/77

(22) Date de dépôt: 12.12.1977

(30) Priorité(s): 23.12.1976 FR 76 38885

(24) Brevet délivré le: 30.04.1980

(45) Fascicule du brevet  
publié le: 30.04.1980

(73) Titulaire(s):  
Groupe Européen pour la Technique des Turbines  
à Vapeur G.E.T.T., Paris (FR)

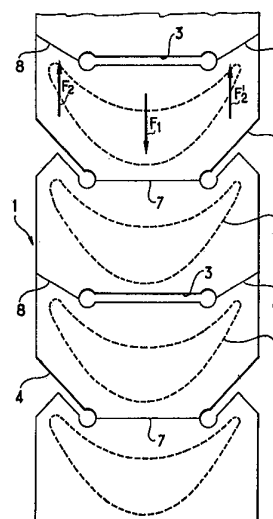
(72) Inventeur(s):  
Gilbert Riollet, Paris (FR)  
Pierre Frahm, Bondy (FR)

(74) Mandataire:  
Fulmen Electricité S.A., Rüschlikon

(54) Rotor de turbine axiale.

(57) Le rotor de turbine axiale comporte une série d'aubes (2), qui sont reliées les unes aux autres à leur extrémité supérieure par une couronne (1) continue comportant des moyens lui donnant une élasticité circonférentielle.

L'invention s'applique en particulier au premier étage haute pression des turbines à vapeur de grande puissance.



## REVENDECATIONS

1. Rotor de turbine axiale comportant une série d'aubes, caractérisé en ce que les aubes sont reliées les unes aux autres à leur extrémité supérieure par une couronne continue, comportant des moyens lui donnant une élasticité circonférentielle.

2. Rotor de turbine selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens consistent en des ouvertures ménagées dans ladite couronne.

3. Rotor de turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites ouvertures consistent en des rainures axiales, situées dans la partie médiane de la couronne et des rainures obliques partant des deux bords de la couronne, les rainures axiales étant alternées avec les rainures obliques.

4. Rotor de turbine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les aubes sont reliées à leur base par une couronne circulaire.

5. Rotor de turbine selon la revendication 4, caractérisé en ce que la surface interne de ladite couronne circulaire comporte des moyens de fixation sur une roue de turbine.

6. Rotor de turbine selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comportent un profil hélicoïdal de section quelconque permettant le vissage de l'ensemble sur la roue, pourvue d'un profil complémentaire.

7. Procédé de fabrication d'un rotor de turbine selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on usine individuellement les aubes avec leur portion respective de couronne supérieure et en ce qu'on assemble ensuite les aubes par soudure des différentes portions de couronne entre elles.

8. Procédé de fabrication d'un rotor de turbine selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'ensemble formé par les aubes, la couronne supérieure et la couronne inférieure, est usiné à partir d'une matière première sous forme d'une couronne massive.

L'invention concerne un rotor de turbine axiale. L'augmentation de puissance des installations centrales de production d'énergie électrique conduit à supporter de plus grandes sollicitations, notamment en flexion dans les aubes mobiles.

La disposition connue consistant à utiliser des aubes «à chapeau», c'est-à-dire possédant un élément de bandage extérieur monobloc avec chaque ailette, et à serrer tangentiellement ces chapeaux les uns contre les autres, permet déjà d'exposer les aubes à de fortes sollicitations.

Toutefois, une telle disposition ne s'est par révélée entièrement satisfaisante et on a observé des ruptures d'aubes provenant du manque d'un bon appui des «chapeaux» les uns contre les autres aux régimes entraînant de grandes contraintes. C'est particulièrement le cas du premier étage des turbines à vapeur lorsqu'il fonctionne en injection partielle.

La présente invention a pour but de pallier cet inconvénient et a pour objet un rotor de turbine axiale comportant une série d'aubes, caractérisé en ce que les aubes sont reliées les unes aux autres, à leur extrémité supérieure, par une couronne continue, comportant des moyens lui donnant une élasticité circonférentielle.

Selon une réalisation de l'invention, lesdits moyens comprennent des ouvertures ménagées dans ladite couronne.

Avantageusement, lesdites ouvertures comportent des rainures axiales, situées dans la partie médiane de la couronne et des rainures obliques partant des deux bords de la couronne, les rainures axiales étant alternées avec les rainures obliques.

Selon une autre réalisation de l'invention, les aubes sont reliées à leur base par une couronne circulaire inférieure. Avantageusement, ladite couronne inférieure comporte sur sa surface interne des moyens de fixation sur une roue de turbine.

Selon une réalisation, lesdits moyens de fixation comportent un profil hélicoïdal de section quelconque permettant le vissage de l'ensemble sur la roue pourvue d'un profil complémentaire.

L'invention a aussi pour objet un procédé de fabrication d'un rotor de turbine axiale, caractérisé en ce qu'on usine individuellement les aubes avec leur portion respective de couronne supérieure et en ce qu'on assemble ensuite les aubes par soudure des différentes portions de couronne entre elles.

Selon un autre procédé de fabrication, l'ensemble des aubes, de la couronne supérieure et de la couronne inférieure est usiné à partir d'une matière première sous forme d'une couronne massive.

La liaison continue du sommet des aubes au moyen d'une couronne ininterrompue mais possédant une certaine élasticité circonférentielle, nécessaire pour absorber les écarts de dilatation entre la roue de la turbine et les aubages, permet de s'affranchir des difficultés rencontrées jusqu'à présent.

L'invention sera mieux comprise par la description qui suit, faite à titre d'exemple et en se référant au dessin annexé dans lequel:

La figure 1 montre, en vue de dessus, développée sur un plan, une portion d'une couronne supérieure de liaison des aubes selon l'invention.

Les figures 2 et 3 montrent un exemple de montage des aubes sur la roue de la turbine.

Les figures 4 et 5 montrent un autre exemple de montage des aubes sur la roue de la turbine.

Les figures 7, 8 et 9 montrent d'autres exemples de montage des aubes.

La figure 1 montre une portion d'une couronne supérieure 1 de liaison des aubes 2. Cette couronne est entièrement continue sans interruption. Cependant, pour donner à cette couronne une certaine élasticité tangentielle dans le sens de la circonférence, cette couronne est percée d'ouvertures 3 axiales situées dans la partie médiane de la couronne et également d'encoches 4 obliques partant des bords de la couronne 1 et pénétrant à l'intérieur de la couronne. Comme le montre la figure 1, les ouvertures axiales 3 sont alternées avec les encoches obliques 4. Cette disposition avec encoche et ouvertures permet d'absorber les différences de dilatation citées plus haut. Grâce à cette disposition alternée des ouvertures, une aube est individuellement soumise, en cas de compression de la couronne à une force  $F_1$  centrale et à des forces  $F_2$  et  $F'_2$  latérales qui exploitent la déformabilité du profil de l'aube en tendant à l'aplatir. D'autres moyens permettant d'assurer cette élasticité pourraient être envisagés et notamment d'autres dispositions d'encoches. Cette couronne est absolument solidaire des aubes 2 et peut être réalisée de plusieurs manières. On peut par exemple partir d'une pièce massive annulaire et usiner directement la couronne 1 et les aubes 2 dans cette pièce, les aubes étant laissées libres, séparées les unes des autres à leur base, portant chacune leur pied de fixation sur la roue de la turbine ou bien être reliées par une couronne inférieure 5 comme on le voit sur les figures 2, 3 par exemple, cette couronne comportant des organes de fixation 6. L'ensemble est alors usiné à partir de cette pièce massive annulaire. On peut aussi usiner les aubes individuellement à partir d'un bloc dans lequel on usine l'aube et également une portion de couronne supérieure 1 et éventuellement, une portion de couronne inférieure 5. On soude ensuite, par exemple selon les lignes 7, 8, les différentes portions de couronne supérieure 1. On peut également souder les différentes portions de couronne inférieure 5 mais pas nécessairement. On peut également réaliser l'usinage de plusieurs paquets d'aubes que l'on assemble également par soudure.

Les figures suivantes montrent différents systèmes de fixation des aubes sur une roue 9 d'une turbine.

Dans toute ces figures, les aubes sont reliées à la base par une couronne 5 mais cela n'est pas indispensable, elles peuvent

être séparées, l'essentiel de l'invention résidant dans la couronne supérieure 1 continue et ayant une certaine élasticité circonférentielle.

Les figures 2 et 3 montrent un exemple de fixation des aubes par vissage: la couronne inférieure 5 comporte des organes de fixation 6 constitués par un pas hélicoïdal dont la section est en «pied de sapin». On visse alors l'ensemble sur la roue 9 de la turbine qui comporte un profil complémentaire. Une broche 10 ou plusieurs, immobilise la rotation des aubes par rapport à la roue.

Dans l'exemple des figures 4 et 5 il s'agit également d'un système de fixation par vissage mais la section des filets est différente et nécessite des broches 11 au droit de chaque aube 2 pour éviter l'arrachement des aubes par la force centrifuge.

Dans le cas de la figure 6 la surface intérieure de la couronne inférieure 5 est lisse ce qui facilite la réalisation de l'ensemble, couronnes et aubes. L'ensemble est alors enfilé sur la roue 9 avec serrage radial jusqu'à un «talon» 12. Une ou plusieurs broches enfoncées entre cuir et chair sont alors nécessaires pour immobiliser en rotation l'ensemble, couronnes et aubes par rapport à la roue 9.

Dans le cas de la figure 7 la liaison de la couronne 5 à la roue 9 est réalisée par soudure le long de la surface de séparation 13.

10 Dans les figures 8 et 9 il s'agit d'une fixation classique en «pied de sapin».

Enfin, des fixations différentes peuvent être utilisées et celles citées ne le sont qu'à titre d'exemple.

FIG.1

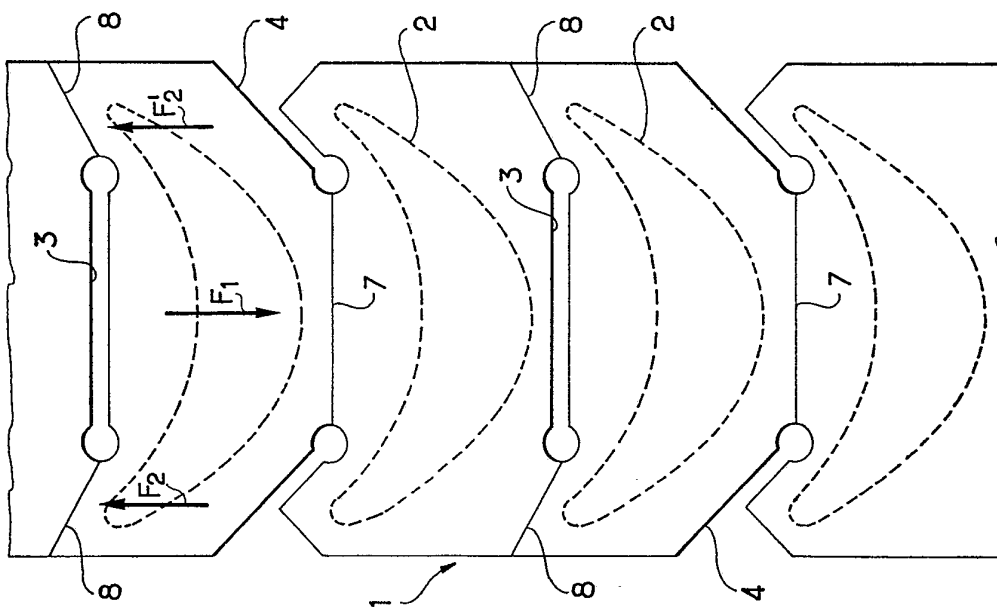


FIG.2

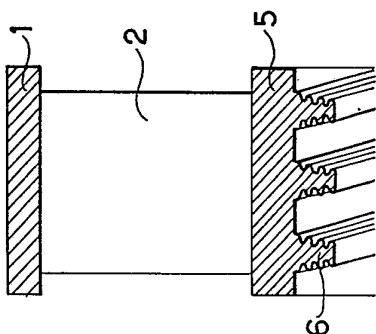


FIG.3

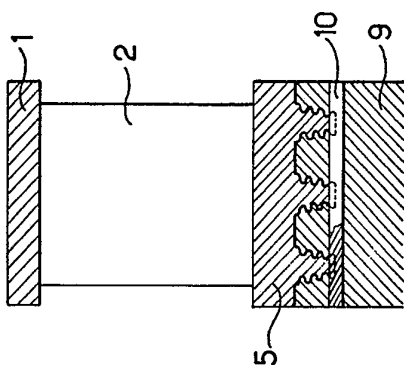


FIG.4

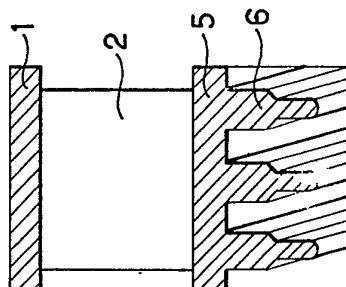


FIG.5

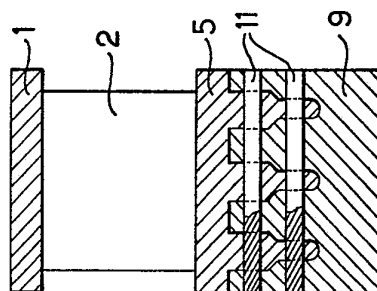


FIG.6

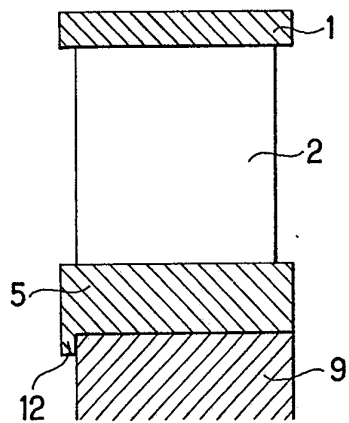


FIG.7

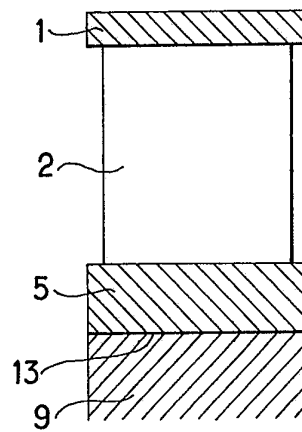


FIG.8

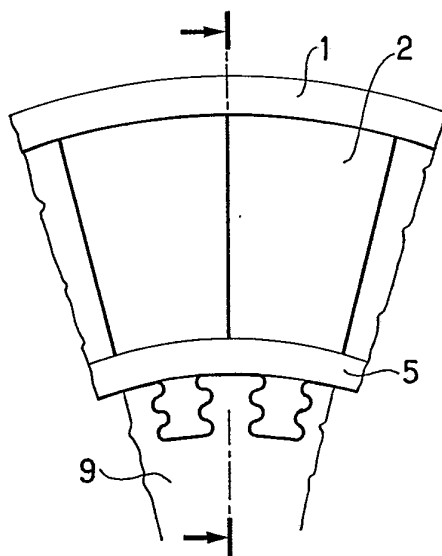


FIG.9

