



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400019.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **F01D 5/30, F01D 5/06, F01D 11/08**

(22) Date de dépôt : **07.01.93**

(30) Priorité : **08.01.92 FR 9100122**
29.01.92 FR 9200948

(43) Date de publication de la demande :
14.07.93 Bulletin 93/28

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Gros, Jean-Pierre**
93 Boulevard d'Aulnay
F-93250 Villemomble (FR)
 Inventeur : **Verschaeve, Guillaume**
82, rue aux Ligneaux
F-45800 St Jean de Braye (FR)

(74) Mandataire : **Vigand, Privat et al**
SOSPI 14-16, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

(54) **Rotor tambour pour turbine à vapeur à action avec montage des ailettes dans des rainures longitudinales.**

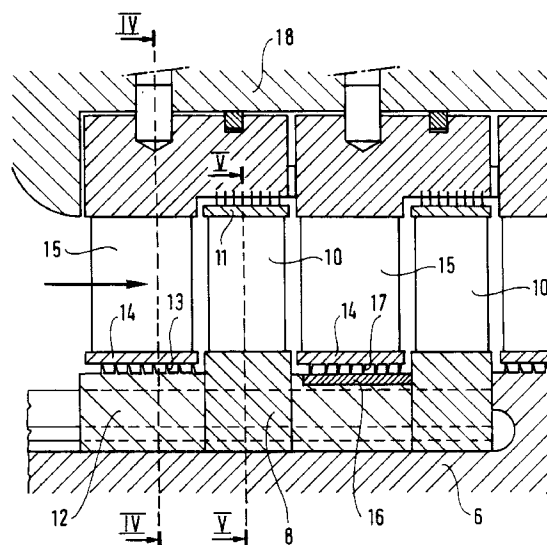
(57) Rotor tambour pour turbine à vapeur à action avec montage des ailettes dans des rainures longitudinales et même à vapeur à action comportant un tel rotor.

Rotor tambour pour turbine à vapeur à action comportant des roues mobiles constituées par des ailettes dont les pieds munis d'épanouissements sont bloqués dans des rainures ménagées dans le rotor, caractérisé en ce que les rainures sont longitudinales sur au moins une partie du rotor (6) et en ce que les pieds (8) des ailettes (9) d'une roue mobile (10) sont séparées des pieds (8) des ailettes (9) d'une roue mobile voisine (10) par des entretoises (12).

De préférence les diaphragmes (15) sont monobloc.

Remplissage optimal des rainures et meilleur jonctionnement des chapeaux des ailettes.

FIG. 3



La présente invention concerne une turbine à vapeur à action comportant un rotor tambour sur lequel sont montées des ailettes avec des pieds munis d'épanouissements servant d'attache logés dans des rainures ménagées dans le rotor. Un tel rotor tambour est décrit dans la demande FR-A- 9104855. Dans cette demande les rainures sont circonférentielles.

Pour monter ces ailettes il est nécessaire de faire pivoter les pieds dans la rainure, si bien que la largeur de la rainure est plus importante que la largeur de l'aillette.

De plus le remplissage de la rainure est loin d'être optimal car il peut rester à la fin un vide égal à l'empattement nécessaire pour le pivotement d'un pied d'aillette. Il faut alors combler ce vide par des cales de faible épaisseur, mais le serrage n'est pas idéal.

En outre, il subsiste un jeu circonférentiel entre les chapeaux et le liaisonnement continu n'existe pas.

La turbine à vapeur à action selon l'invention dans laquelle la tenue mécanique des pieds des ailettes est améliorée ainsi que le serrage des chapeaux est caractérisée en ce que les rainures sont longitudinales sur au moins une partie du rotor et en ce que les pieds des ailettes d'une roue mobile sont séparées des pieds des ailettes d'une roue mobile vois ne par des entretoises. Dans le rotor selon l'invention on est affranchi du problème du pivotement des ailettes et le remplissage des rainures est optimal.

Les entretoises qui sont en vis-à-vis des moyeux des diaphragmes peuvent être munies de garnitures classiques fixes fonctionnant avec jeu comme habituellement ou munies de garnitures abrasables collées fonctionnant avec jeu réduit.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail en se référant à un mode de réalisation particulier cité à titre d'exemple non limitatif et représenté par des dessins annexés.

La figure 1 représente une partie de rotor selon FR-A- 9104855.

La figure 2 représente le rotor de la figure 2 avec ailettes montées.

La figure 3 représente une coupe longitudinale partielle du rotor et de la turbine selon l'invention.

La figure 4 représente une coupe perpendiculaire à l'axe d'un diaphragme de la turbine de la figure 3.

La figure 5 représente une coupe perpendiculaire à l'axe d'une roue mobile du rotor de la figure 3.

La figure 1 représente une partie de rotor tambour du document FR-A- 9104855 munie d'une rainure circonférentielle 1 en forme de T renversé ; le pied 2 de l'aillette 3 en forme de T est introduit dans la rainure 1 puis pivote. Lorsque toutes les ailettes 3 sont en place, on introduit des cales 4 ayant même section que le pied 2 des ailettes mais beaucoup plus minces. Les dernières cales 4 sont coupées en deux dans le sens de la hauteur pour pouvoir être introduites, et la dernière en trois.

La largeur des rainures 1 est plus importante que

la largeur des pieds 2.

De plus le fait de devoir combler les jeux à la base par des cales 4 n'autorise des montages à liaisonnement continu qu'avec une faible torsion des chapeaux 5 des ailettes 3. Dans le cas général, il subsiste un jeu circonférentiel ℓ au niveau des chapeaux 5, surtout en rotation après allongement centrifuge et thermique (voir figure 2).

Le montage des ailettes selon l'invention est représenté aux figures 3 à 5.

Le rotor 6 est muni de rainures longitudinales 7 (c'est-à-dire parallèles à l'axe du rotor) en forme de T renversé, exactement complémentaire des pieds 8 des ailettes 9 dont l'épanouissement 10 est constitué par la barre du T.

On pourrait également prévoir un épanouissement 10 en forme de pied de sapin.

Il n'est pas nécessaire de prévoir un jeu des pieds dans les rainures puisque les pieds 8 des ailettes 9 sont glissées axialement dans les rainures 7. En réalité, chaque roue est montée en totalité avec son propre serrage sur le rotor en la faisant glisser axialement.

Les pieds 8 des ailettes 9 d'une même roue mobile 10 sont jointifs au-dessus des rainures 7, et les chapeaux 11 d'une même roue 10 peuvent être montées en contact les uns avec les autres.

Entre deux roues mobiles 10 d'aillettes 9 on glisse des entretoises 12 qui ont la même forme que les pieds 8 des ailettes 9 dans chaque rainure 7. Les entretoises 12 peuvent être séparées ou réunies par paquets de trois, quatre ou cinq.

Ces entretoises ou paquets d'entretoises 12 sont au contact les unes avec les autres au-dessus des rainures 7.

Selon une première réalisation les entretoises 12 portent des garnitures d'étanchéité 13 disposées avec jeu vis-à-vis du moyeu 14 de la roue fixe constituant le diaphragme 15. Les diaphragmes 15 sont de préférence monobloc c'est-à-dire sans coupure diamétrale au joint horizontal et sont alors enfilés sur le rotor à mesure qu'on monte les roues mobiles 10 en intercalant un diaphragme 15 entre deux roues mobiles 10.

Les diaphragmes monobloc (15) sont isotropes et sont donc d'épaisseur réduite.

Selon une seconde réalisation les entretoises 12 sont munies sur leur surface extérieure d'une garniture abrasable collée 16 disposée avec un jeu très réduit avec des léchettes 17 usinées sur le moyeu 14 de la roue fixe constituant le diaphragme 15 ce qui permet d'améliorer le rendement de fuite. A noter que les fuites ont déjà été fortement réduites grâce à l'utilisation du rotor tambour (faible diamètre de base).

Ces entretoises 12 isolent thermiquement le rotor 6.

De plus, en cas de déformation des parties stationnaires 18 auxquelles sont fixées les diaphragmes

15, il peut se produire des contacts entre diaphragmes 15 et rotor 6. Grâce au montage précité le rotor 6 est protégé en cas de contact, ce qui évite une déformation de celui-ci.

Les rainures longitudinales 7 peuvent n'occuper qu'une partie du rotor 6, l'autre partie étant munie de rainures circonférentielles. Les rotors selon l'invention doivent avoir le même nombre d'ailettes 9 pour chaque roue mobile ce qui fait que l'invention est particulièrement intéressante pour les rotors HP qui comportent habituellement un même nombre d'ailettes sur toutes les roues mobiles.

Revendications

1) Rotor tambour pour turbine à vapeur à action comportant des roues mobiles constituées par des ailettes dont les pieds munis d'épanouissements sont bloqués dans des rainures ménagées dans le rotor, caractérisé en ce que les rainures (7) sont longitudinales sur au moins une partie du rotor (6) et en ce que les pieds (8) des ailettes (9) d'une roue mobile (10) sont séparées des pieds (8) des ailettes (9) d'une roue mobile voisine (10) par des entretoises (12).

2) Turbine à vapeur à action comportant un rotor tambour selon la revendication 1, dont les roues mobiles (10) sont séparées par des diaphragmes (15) fixés au stator (18) de la turbine caractérisée en ce que les entretoises (12) sont constituées de pièces de même section que les pieds (8) des ailettes (9) faisant face aux moyeux (14) des diaphragmes (15), lesdites pièces étant séparées ou reliées entre elles par paquets.

3) Turbine à vapeur à action selon la revendication 2, caractérisée en ce que les entretoises (12) portent des crans (13) servant à l'étanchéité.

4) Turbine à vapeur à action selon la revendication 2, caractérisée en ce que les entretoises (12) sont munies d'une garniture abradable (16) et en ce que les moyeux (14) des diaphragmes (15) portent des crans (17).

5) Turbine à vapeur à action selon l'une des revendications 2 à 4 caractérisée en ce que les diaphragmes (15) sont monobloc.

50

55

FIG.1

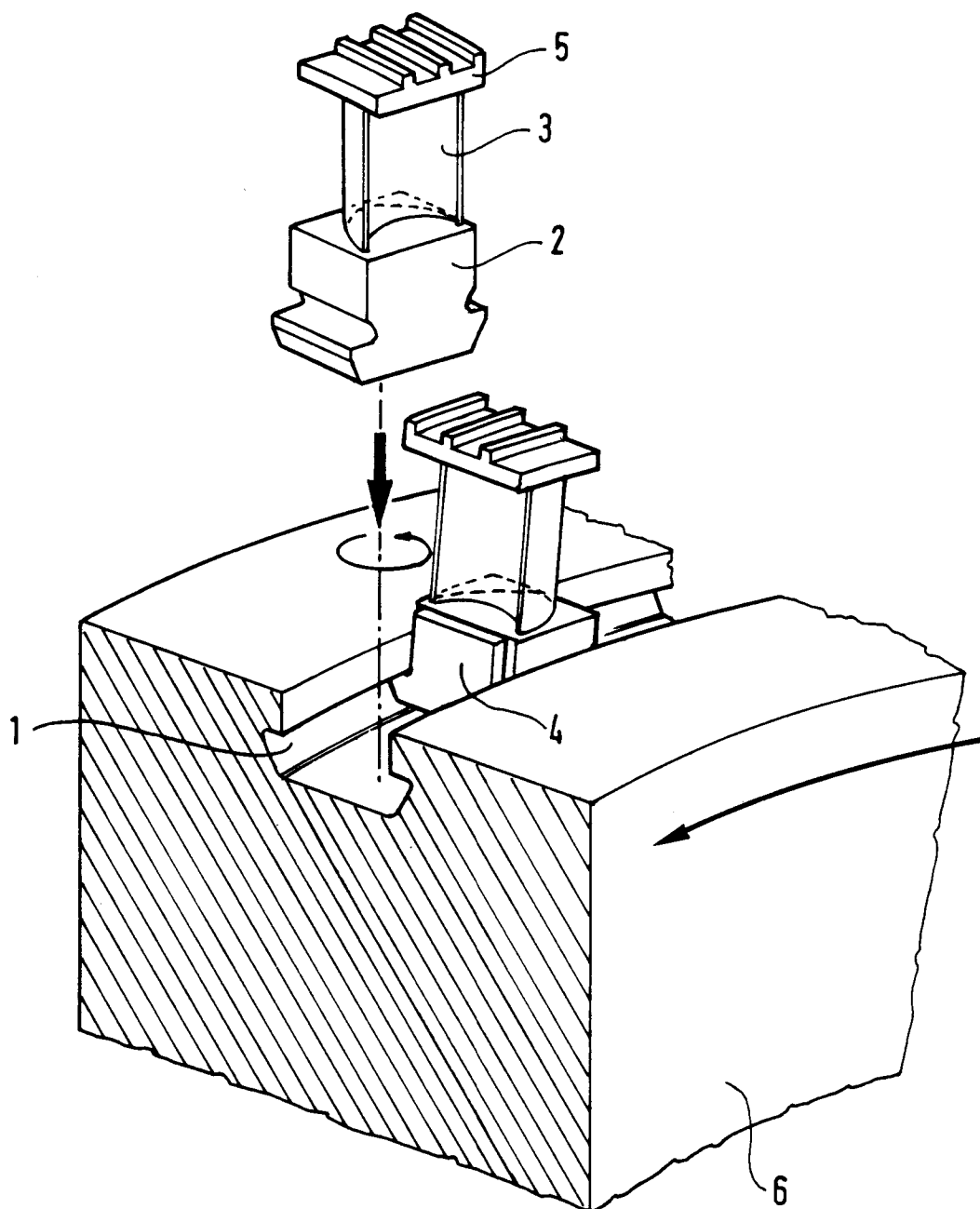


FIG. 2

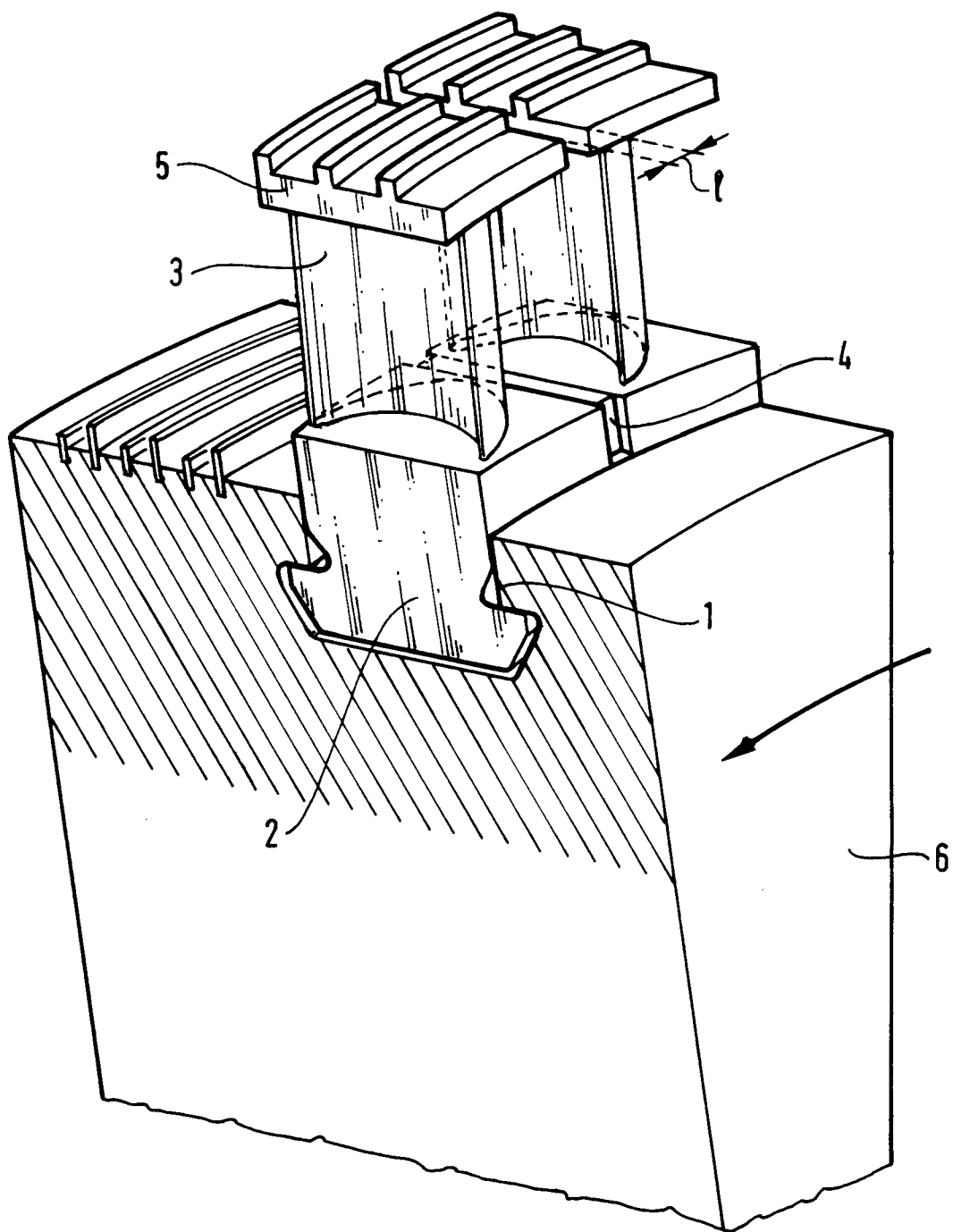


FIG. 3

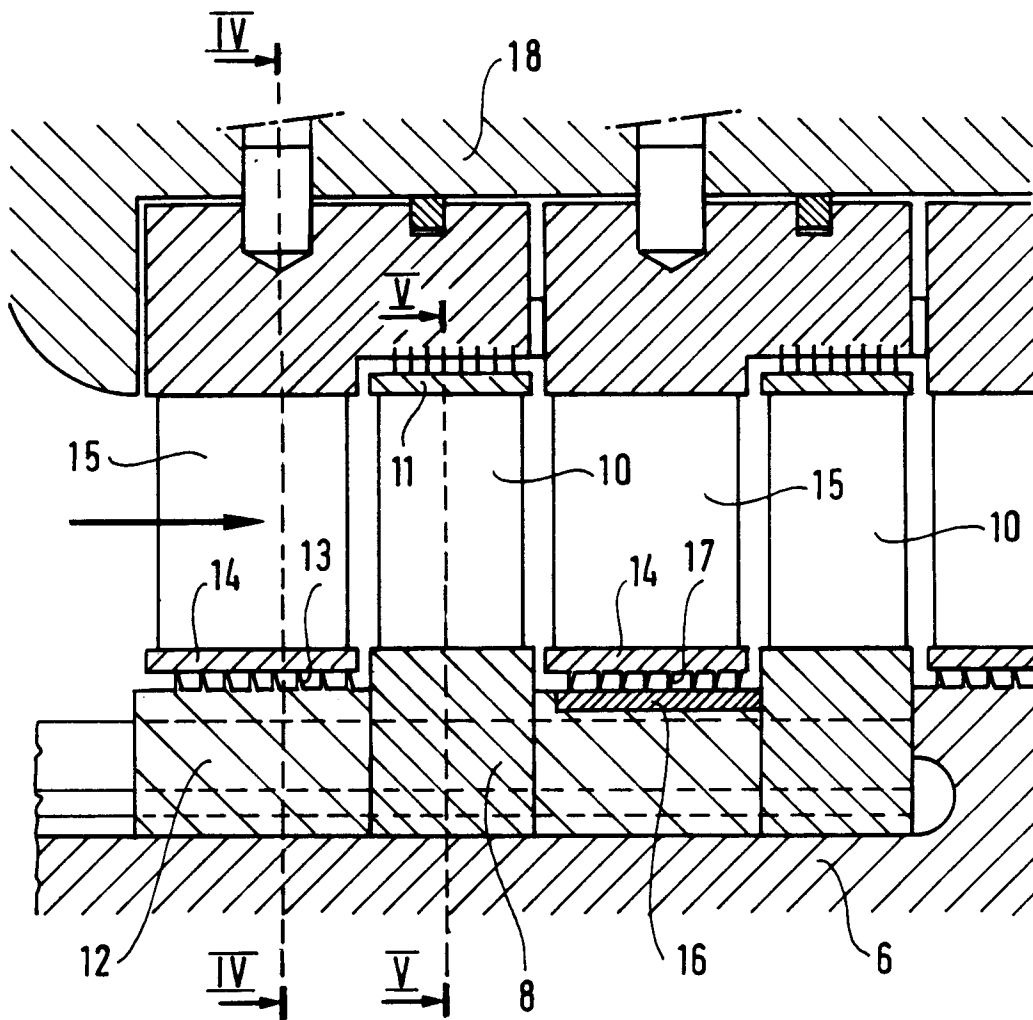


FIG.4

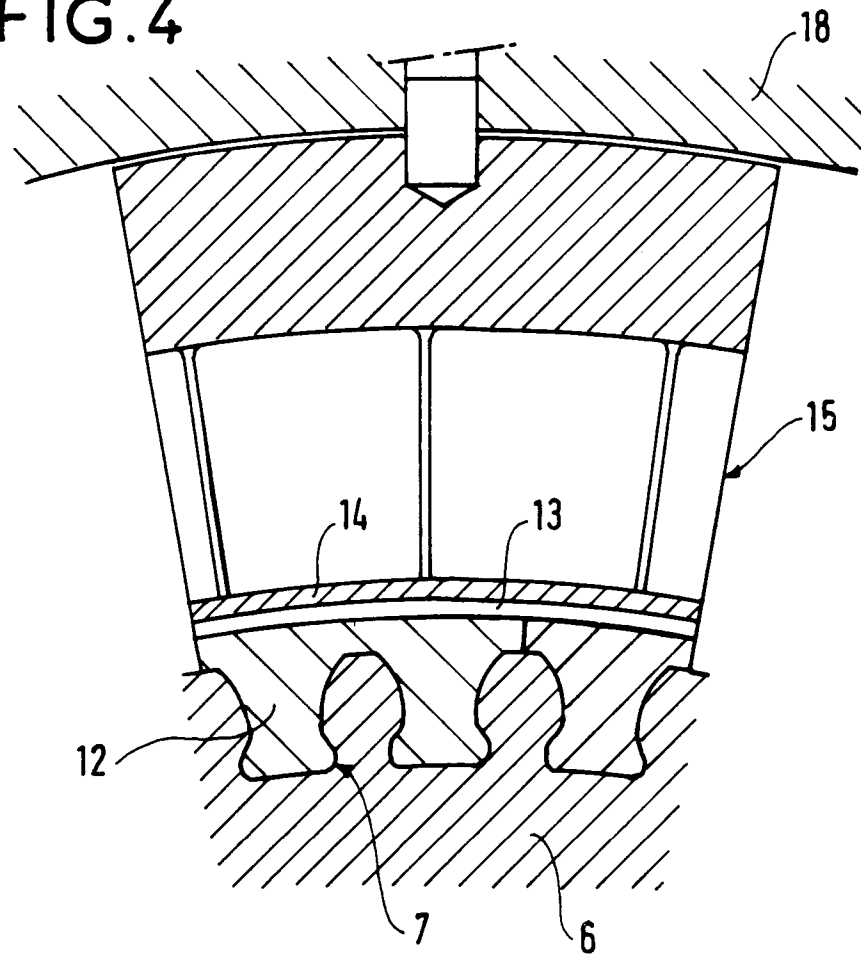
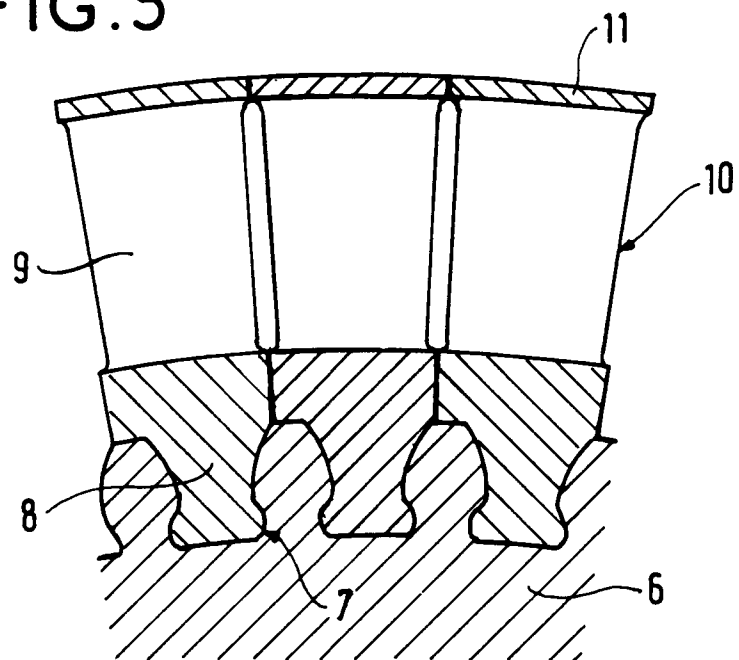


FIG.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0019

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|--|---|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5) |
| A | FR-A-946 406 (SULZER) * page 1, ligne 1 - ligne 13 * * page 1, ligne 53 - page 2, ligne 5 * * page 2, ligne 43 - ligne 77; figures * --- | 1,2 | F01D5/30 F01D5/06 F01D11/08 |
| A | US-A-4 477 226 (CARRENO) * colonne 1, ligne 5 - ligne 7 * * colonne 1, ligne 43 - ligne 58 * * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 39 * * colonne 3, ligne 62 - colonne 4, ligne 18; figures * --- | 1 | |
| A | GB-A-2 005 359 (SNECMA) * page 1, ligne 5 - ligne 6 * * page 1, ligne 60 - ligne 88 * * page 2, ligne 38 - page 3, ligne 24; figures * --- | 1,3 | |
| A | FR-A-2 404 102 (SNECMA) * page 1, ligne 8 * * page 1, ligne 34 - page 2, ligne 9 * * page 3, ligne 7 - ligne 74; figure * ----- | 4 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) F01D |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche LA HAYE | | Date d'achèvement de la recherche 25 MARS 1993 | Examineur ZIDI K. |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)