



(11) **EP 1 801 357 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
27.10.2010 Bulletin 2010/43

(51) Int Cl.:
F01D 9/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05112843.7**

(22) Date de dépôt: **22.12.2005**

(54) **Aubage statorique de turbomachine, turbomachine comportant l'aubage et aube de turbomachine**

Schaufelleitring einer Strömungsmaschine, Strömungsmaschine mit einem solchen Leitring und Leitschaufel

Bladed nozzle of a turbomachine, turbomachine comprising this nozzle and turbomachine vane

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
27.06.2007 Bulletin 2007/26

(73) Titulaire: **Techspace Aero**
4041 Milmort - Herstal (BE)

(72) Inventeurs:
• **Lhoest, André**
4500, Huy (BE)
• **Broers, Georges**
3730, Hoeselt (BE)
• **Duchaine, Georges**
4608, Warsage (BE)
• **Wery, Xavier**
4000, Liège (BE)

• **Colmant, Thomas**
3400, Landen (BE)

(74) Mandataire: **David, Daniel et al**
Bloch & Bonnetat
23bis, rue de Turin
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 353 498 DE-B- 1 200 070
FR-A- 2 321 616 GB-A- 599 391
GB-A- 790 280 GB-A- 960 812
GB-A- 1 208 507 US-A- 2 755 064
US-A- 3 112 916 US-A- 3 511 577
US-A- 4 594 761 US-A- 4 832 568
US-A- 4 940 386

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 009, no. 038
(M-358), 19 février 1985 (1985-02-19) & JP 59
180006 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 12 octobre
1984 (1984-10-12)

EP 1 801 357 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des turbomachines comprenant un aubage statorique.

[0002] Une turbomachine, qu'il s'agisse d'un compresseur, d'une turbine, ou tout autre moteur tel un turboréacteur, comporte au moins un aubage statorique. Par aubage statorique, on entend un ensemble d'aubes fixes montées en une couronne sur une virole externe et/ou une virole interne. A titre d'exemple, on peut citer les aubages redresseurs du flux dans les compresseurs ou les turbines, généralement disposés entre deux étages d'aubes mobiles, ou encore les aubages redresseurs du flux placés juste en aval de la soufflante dans les turboréacteurs à double flux.

[0003] Les aubes de certains aubages statoriques axiaux sont orientées différemment en fonction de leur position angulaire, afin d'adapter le flux qu'elles guident aux contraintes aérodynamiques du moteur.

[0004] On connaît diverses formes de fixation des aubes sur la virole externe de l'aubage. Dans le document EP 0, 953, 729, chaque aube, insérée dans un alésage de la virole interne, comporte une plate-forme externe, qui est glissée dans une rainure circonférentielle de la virole externe et fixée à cette dernière par des rivets. Les plates-formes externes peuvent comporter des chanfreins ou des encoches permettant leur emboîtement les unes avec les autres. Dans le document US 6, 371, 725, les aubes comportent une plate-forme externe, comportant des bossages externes de réception d'une vis ; les plates-formes sont accolées les unes aux autres, délimitant ainsi la portion correspondante de la veine du flux, et sont fixées au stator par des vis insérées dans les bossages. On connaît également diverses formes de systèmes de fixation des aubes par les documents US 2 755 064 A, GB 1 208 507 A, US 4 940 386 A, US 4 832 568 A, US 4 594 761 A, FR 2321 616A, GB960812A, GB 599391 A, US 3 511 1 577 A, JP 59 180006 A, GB 790 280 A, DE 12 00 070 B, EP 0 353 498 A. On connaît plus particulièrement le document US 3 112 916 A concernant un système de fixation d'aubes de stator dans une turbomachine de manière à éviter un défaut d'alignement ou de positionnement.

[0005] De tels aubages présentent l'inconvénient de la difficulté de leur montage, car les plates-formes des aubes, délimitant la veine du flux, doivent être parfaitement jointives. Par ailleurs, dans le cas où l'orientation des aubes diffère en fonction de leur position angulaire, ce montage est d'autant plus difficile qu'il faut alors prévoir des aubes de formes différentes et/ou dont les plates-formes sont différentes, qui doivent être montées successivement, dans le bon ordre.

[0006] La présente invention vise à proposer un aubage statorique, pour lequel le montage des aubes est à la fois simple et précis.

[0007] Conformément à l'invention, qui est définie dans les revendications adjointes 1 et 7 respectivement, l'aubage statorique de turbomachine comporte une cou-

ronne d'aubes fixes, montées sur une virole, chaque aube comportant une plate-forme destinée à être fixée à la virole, caractérisé par le fait que la virole comporte une pluralité de logements individuels pour les plates-formes, usinés dans l'épaisseur de la virole, la forme de chaque logement étant complémentaire de celle de la plate-forme correspondante.

[0008] Grâce à l'invention, chaque aube est placée dans l'aubage par insertion de sa plate-forme dans un logement de forme complémentaire. Le montage est ainsi très simple à mettre en oeuvre, sans risque d'erreur. Les logements étant obtenus par usinage, on est à l'abri de toute erreur humaine, puisque la précision du montage de l'aubage est garantie par la précision des machines employées pour la formation des logements et des plates-formes, indépendamment de l'opération de montage elle-même. Par ailleurs, c'est la virole, ainsi bien sûr que les plates-formes, qui délimite la portion correspondante de la veine de flux : l'étanchéité de l'ensemble est donc assurée, sa rigidité étant par ailleurs augmentée.

[0009] Dans le cas où les aubes sont orientées différemment les unes des autres en fonction de leur position angulaire dans l'aubage, les logements permettent à la fois le positionnement et l'orientation des aubes au sein de l'aubage.

[0010] Selon une forme de réalisation très avantageuse, toutes les aubes sont identiques et leur orientation dans l'aubage est déterminée par l'orientation de chaque logement. Ainsi, chaque logement est ménagé sur la virole selon l'orientation désirée pour l'aube dont il loge la plate-forme. Dans une telle forme de réalisation, on obtient, avec des aubes identiques, un aubage à aubes d'orientation différente selon la position autour de l'axe du moteur, simplement grâce à l'orientation donnée aux logements. Le montage d'un tel aubage est extrêmement simple, dans la mesure où un seul type d'aubes est utilisé.

[0011] Les logements individuels sont des évidements à fond plat.

[0012] Les plates-formes des aubes comportent une tige filetée, agencée pour être insérée dans un alésage débouchant sur la surface du fond de l'évidement correspondant et boulonnée à la virole. L'avantage d'une telle forme de réalisation est qu'il n'est pas nécessaire que les plates-formes soient d'une épaisseur importante, ou comportent des bossages, pour permettre l'insertion en leur sein de vis rapportées depuis l'extérieur de la virole. On gagne ainsi en épaisseur des plates-formes et par conséquent en dimensions et en poids de la partie de la turbomachine comportant l'aubage.

[0013] Les plates-formes comportent une portion de surface évidée autour de la tige filetée, ce qui impose un contact uniforme sur les bords extérieurs de la plate-forme et non autour de la tige filetée ; la corrosion par frottement ou friction (habituellement désignée par sa dénomination anglaise "fretting corrosion") est de ce fait grandement diminuée.

[0014] Avantageusement dans ce cas, la portion de

surface évidée est de forme circulaire. Une telle portion peut être obtenue par tournage des plates-formes, impliquant un faible coût de fabrication et une bonne précision de l'usinage.

[0015] Avantagusement, les aubes sont monobloc avec leur plate-forme. Il s'ensuit une plus grande simplicité de fabrication et une meilleure rigidité des aubes.

[0016] On note que la fixation des aubes du côté opposé à la virole est, dans le cadre de l'invention, quelconque. La précision du montage du côté de la virole autorise l'emploi de tout moyen de positionnement et de fixation de l'autre côté : plates-formes insérées dans une rainure, alésages d'insertion de l'extrémité des aubes, plates-formes logées dans des logements semblables à ceux de la virole, extrémité des aubes en suspension, etc.

[0017] On note que l'invention s'applique également à des structures d'aubages dans lesquelles les aubes sont différentes les unes des autres mais leurs plates-formes sont toutes identiques, faciles à monter dans leurs logements respectifs. Les plates-formes peuvent également être différentes et il est alors aisé de déterminer la position de chaque aube en fonction de la forme du logement correspondant à sa plate-forme ; on obtient en quelque sorte un détrompage des plates-formes par les logements.

[0018] L'invention concerne également une turbomachine comportant un aubage statorique tel que décrit ci-dessus.

[0019] L'invention concerne encore une aube pour turbomachine, comportant un corps d'aube, supportant une plate-forme avec une tige filetée en saillie de sa surface, caractérisée par le fait que la plate-forme se présente sous la forme d'une plaque, d'épaisseur sensiblement constante.

[0020] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la forme de réalisation préférée de l'aubage de l'invention, en référence à la planche de dessins annexée, sur laquelle :

- la figure 1 représente une vue schématique partielle en perspective, vue du côté interne, de la virole externe de la forme de réalisation préférée de l'aubage statorique de l'invention, sans les aubes ;
- la figure 2 représente une vue schématique partielle en perspective, vue du côté interne, de la forme de réalisation préférée de l'aubage statorique de l'invention et
- la figure 3 représente une vue schématique en perspective, vue du côté externe, de la plate-forme externe d'une aube de la forme de réalisation préférée de l'aubage de l'invention.

[0021] En référence aux figures 1 et 2, l'aubage axial statorique 1 de l'invention comporte une virole 2, en l'espèce une virole externe, et des aubes 3, montées de manière fixe sur la virole 2. Par aubage axial, on entend un aubage s'étendant au sein d'un flux de gaz s'écoulant

axialement, dont les aubes s'étendent sensiblement perpendiculairement à la direction d'écoulement du flux. On parle généralement, s'agissant d'aubes fixes, d'aubes boulonnées. En l'espèce, l'aubage statorique 1 est un aubage redresseur situé dans le compresseur basse pression d'un turboréacteur. On voit, sur les figures 1 et 2, la zone 4 de matériau abradable, située en amont des aubes 3 de redresseur, avec laquelle les aubes mobiles de l'étage rotorique précédent du compresseur sont destinées à affleurer. On rappelle que l'invention s'applique plus généralement à tout aubage statorique, comportant des aubes fixes montées sur une virole, généralement externe.

[0022] La virole 2 comporte une paroi 5 de révolution, ici de forme sensiblement cylindrique, de support des aubes 3. Chaque aube 3 comporte, ici du côté externe de son corps d'aube 3', une plate-forme 6, de manière connue. Les plates-formes 6 sont de préférence formées d'une seule pièce avec les aubes 3. Leur forme est en l'espèce relativement simple, en rectangle avec les angles arrondis. Toutes les plates-formes 6 sont de préférence identiques.

[0023] La virole 2 comporte une pluralité de logements individuels 7 pour les plates-formes 6 des aubes 3. Chaque logement 7 est destiné à loger une plate-forme 6. Il est de forme complémentaire à celle de cette plate-forme 6. Les logements 7 sont usinés dans l'épaisseur de la paroi 5 de la virole 2, ici de son côté interne.

[0024] De façon générale, les logements 7 comportent un bord amont 7a, un bord aval 7b et deux bords latéraux 7c. C'est l'orientation des bords latéraux 7c par rapport à l'axe du turboréacteur qui donne leur orientation aux aubes 3. Les bords latéraux 7c de deux logements 7 voisins sont distincts. Autrement dit, les logements 7 ne comportent pas de bords communs et, entre chaque logement 7, s'étend une portion de surface de la virole 2. L'étanchéité d'un logement à l'autre est donc assurée par la virole 2 elle-même et non par les plates-formes 6 des aubes 3.

[0025] Selon une forme de réalisation préférée, les logements 7 se présentent sous la forme d'évidements 7 à fond plat 7'. Il s'agit de la structure la plus simple et la plus compacte. Les évidements 7 comportent une paroi circonférentielle de la forme des plates-formes 6, c'est-à-dire ici rectangulaire à angles arrondis, et de hauteur, à partir du fond plat 7', égale à l'épaisseur des plates-formes 6. Les plates-formes 6 se présentent sous la forme d'une plaque, d'épaisseur sensiblement constante ; il s'agit donc de plates-formes 6 plates.

[0026] Selon la forme de réalisation préférée de l'invention, et en référence à la figure 3, les plates-formes 6 comportent, en saillie de leur surface externe et dans la partie centrale de cette dernière, une tige filetée 8, destinée à s'étendre au sein d'un alésage 9, formé dans la paroi 5 de la virole 2 et débouchant dans le fond plat 7' du logement 7 correspondant. Un écrou 10 est vissé sur la tige 8, ici du côté externe de la virole 2, la fixation de l'aube 3 sur la virole externe 2 étant ainsi assurée par

boulonnage.

[0027] La fixation des plates-formes 6 à la virole 2 étant assurée grâce aux tiges filetées 8 en saillie hors de la surface des plates-formes 6, boulonnées de l'autre côté de la paroi 5 de la virole 2 par les écrous 10, aucune surépaisseur de réception de vis rapportées de l'extérieur n'est ici nécessaire, ce qui autorise l'utilisation de plates-formes 6 et d'une virole 2 de relativement faible épaisseur.

[0028] On pourrait comparer les évidements 7 à fond plat 7', percées en leur centre d'un alésage 9 de passage d'une tige filetée 8 solidaire de la plate-forme 6 à loger, à des lamages, de forme non pas circulaire mais complémentaire de celle de la plate-forme 6.

[0029] Le positionnement et l'orientation des aubes 3 sont assurés par la position et l'orientation des évidements 7. Il est ainsi possible, dans le cas d'un aubage dont les aubes 3 ne sont pas orientées de la même manière selon leur position angulaire dans la couronne qu'elles forment, que toutes les aubes 3 soient identiques, leur orientation étant simplement déterminée par l'orientation des évidements 7 qui les logent. Ce sont les évidements 7 qui assurent la fonction d'orientation des aubes 3. Lorsqu'une aube 3 est insérée dans un logement 7, sa tige filetée 8 est tout d'abord insérée dans un alésage 9, puis l'aube 3 se met naturellement en place, par appui des parois de sa plate-forme 6 sur les parois de l'évidement 7 correspondant.

[0030] L'aubage formé est à la fois rigide et étanche. En effet, la veine de gaz est délimitée, sur la partie correspondante, par la virole 2, avec les plates-formes 6 insérées dans les logements 7. Par ailleurs, la rigidité et la solidité du montage de chaque aube 3 sont indépendantes de celles des autres aubes, puisque le montage et la fixation de chaque aube 3 sont indépendants de ceux des autres aubes 3.

[0031] D'autres structures sont envisageables. Les aubes peuvent être différentes les unes des autres - en fonction de leur orientation dans la couronne - les plates-formes étant toutes identiques. Il s'ensuit une relative simplicité de montage. Les aubes peuvent être différentes ainsi que les plates-formes, ce qui implique que les évidements remplissent une fonction de détrompage, puisque chaque type d'évidement ne peut loger qu'un seul type de plate-forme.

[0032] Dans tous les cas de figures, le montage des aubes 3 dans l'aubage 1 est assuré avec une grande précision, puisqu'il ne dépend que de la précision de l'usinage des évidements 7 et des plates-formes 6 des aubes 3 et non de facteurs humains liés à la qualité de l'opération de montage elle-même.

[0033] Dans le cadre d'un contact plan entre les plates-formes 6 et les fonds plats 7' des évidements 7, il existe un risque de corrosion par frottement ou friction, connu sous le terme anglais de "fretting corrosion". Afin de diminuer ce risque, les plates-formes 6 des aubes 3 comprennent une portion de surface 11 évidée, ou creusée, autour de la tige filetée 8. L'effet de la présence d'une

telle portion 11 est que les contacts entre la plate-forme 6 et le fond plat 7' ne se font pas sur cette portion de surface 11, qui est la zone la plus soumise aux frictions, mais seulement en dehors de cette portion 11.

[0034] On voit sur la figure 3 une forme de réalisation dans laquelle cette portion de surface 11 s'étend jusqu'aux bords latéraux de la plate-forme 6, seules les portions d'extrémités de la plate-forme 6, de chaque côté de la portion de surface creusée 11, étant en contact avec le fond plat 7'. D'autres configurations sont possibles, notamment des portions de surface creusées 11 moins étendues, limitées à la proximité de la tige filetée 8, la surface de contact avec le fond plat 7' étant alors une bande circonférentielle sur la plate-forme 6. On note que la profondeur de la portion de surface 11 évidée n'est pas à l'échelle ; elle est en réalité ici beaucoup plus faible.

[0035] Dans une forme de réalisation préférée, la portion de surface 11 évidée est de forme circulaire. Une telle portion 11 est de préférence obtenue par tournage de la plate-forme 6. Ce procédé d'usinage présente le double avantage, d'une part de la faiblesse de ses coûts de mise en oeuvre, d'autre part de sa grande précision.

25 Revendications

1. Aubage statorique de turbomachine comportant une couronne d'aubes (3) fixes, montées sur une virole (2), chaque aube (3) comportant une plate-forme (6) destinée à être fixée à la virole (2), la virole (2) comportant une pluralité de logements (7) individuels pour les plates-formes (6), usinés dans l'épaisseur de la virole (2), la forme de chaque logement (7) étant complémentaire de celle de la plate-forme (6) correspondante, les logements (7) individuels étant des évidements (7) à fond plat (7') et les plates-formes (6) des aubes (3) comportant une tige filetée (8), agencée pour être insérée dans un alésage (9), débouchant sur la surface du fond (7') de l'évidement (7) correspondant, et boulonnée à la virole (2), aubage **caractérisé par le fait que** les surfaces des plates-formes (6) comportent une portion de surface (11) évidée autour de la tige filetée (8).
2. Aubage statorique selon la revendication 1, dans lequel la portion de surface (11) évidée est de forme circulaire, en particulier obtenue par tournage de la plate-forme.
3. Aubage statorique selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel les aubes (3) sont monobloc avec leur plate-forme (6).
4. Aubage statorique selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel, les aubes (3) étant orientées différemment les unes des autres en fonction de leur position angulaire dans l'aubage, les logements (7) assurent le positionnement et l'orientation des aubes

(3) au sein de l'aubage.

5. Aubage statorique selon la revendication 4, dans lequel toutes les aubes (3) sont identiques.

6. Turbomachine, comportant un aubage statorique selon l'une des revendications 1 à 5.

7. Aube pour turbomachine, comportant un corps d'aube (3'), supportant une plate-forme (6) avec une tige filetée (8) en saillie de sa surface, la plate-forme (6) étant destinée à être fixée dans un logement individuel d'une virole (2) d'une turbomachine, la forme du logement (7) étant complémentaire de celle de la plate-forme (6), le logement étant un évidement (7) à fond plat (7'), et la plate-forme (6) se présentant sous la forme d'une plaque, d'épaisseur sensiblement constante, la tige filetée (8) étant agencée pour être insérée dans un alésage (9) débouchant sur la surface de fond (7') de l'évidement (7) et boulonnée à la virole, **caractérisée par le fait que** la surface de la plate-forme (6) comporte une portion de surface (11) évidée autour de la tige filetée (8).

blading.

5. Stator blading according to Claim 4, in which all the blades are identical.

6. Turbo-engine, comprising a stator blading according to one of Claims 1 to 5.

7. Blade for a turbo-engine, comprising a blade body (3') supporting a platform (6) with a threaded rod (8) projecting (8) from its surface, the platform (6) being intended to be fastened to an individual receptacle of a ring (2), the form of each receptacle (7) being complementary to that of the corresponding platform (6), the individual receptacles (7) being recesses with a flat bottom (7'), and the platform (6) is in the form of a plate of substantially constant thickness, the threaded rod (8) being designed to be inserted into a bore (9) issuing on the surface of the bottom (7') of the corresponding recess (7) and which is bolted to the ring (2), **characterized in that** the surface of the platform (6) comprises a recessed surface portion (11) around the threaded rod (8).

Claims

1. Turbo-engine stator blading comprising a crown of fixed blades (3) mounted on a ring (2), each blade (3) comprising a platform (6) intended to be fastened to the ring (2), the ring (2) comprising a plurality of individual receptacles (7) for the platforms (6), the said receptacles (7) being machined in the thickness of the ring (2), the form of each receptacle (7) being complementary to that of the corresponding platform (6), the individual receptacles (7) being recesses with a flat bottom (7') and the platforms (6) of the blades (3) comprising a threaded rod (8) which is designed to be inserted into a bore (9), issuing on the surface of the bottom (7') of the corresponding recess (7) and which is bolted to the ring (2), stator blading **characterized in that** the surfaces of the platforms (6) comprise a recessed surface portion (11) around the threaded rod (8).
2. Stator blading according to Claim 1, in which the recessed surface portion (11) is of circular form, in particular obtained by the lathe-turning of the platform.
3. Stator blading according to one of Claims 1 and 2, in which the blades (3) are in one piece with their platform (6).
4. Stator blading according to one of Claims 1 to 3, in which, since the blades (3) are oriented differently from one another according to their angular position in the blading, the receptacles (7) ensure the positioning and orientation of the blades (3) within the

Patentansprüche

1. Statorbeschaufelung einer Turbomaschine, umfassend einen Kranz mit Leitschaufeln (3), die an einem Deckband (2) montiert sind, wobei jede Schaufel (3) eine Plattform (6) umfasst, die dazu gedacht ist, an dem Deckband (2) befestigt zu sein, wobei das Deckband (2) eine Vielzahl von einzelnen Aufnahmen (7) für die Plattformen (6) umfasst, die in der Dicke des Deckbandes (2) eingearbeitet sind, wobei die Form jeder Aufnahme (7) diejenige der entsprechenden Plattform (6) ergänzt, wobei die einzelnen Aufnahmen (7) Aussparungen (7) mit flachem Boden (7') sind und die Plattformen (6) der Schaufeln (3) einen Gewindestift (8) umfassen, der angeordnet ist, um in eine Bohrung (9) eingefügt zu werden, die an der Oberfläche des Bodens (7') der entsprechenden Aussparung (7) ausmündet und mit dem Deckband (2) verschraubt ist, wobei die Beschaufelung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächen der Plattformen (6) einen Oberflächenabschnitt (11) umfassen, der um den Gewindestift (8) herum ausgespart ist.
2. Statorbeschaufelung nach Anspruch 1, wobei der ausgesparte Oberflächenabschnitt (11) kreisförmig ist und insbesondere durch Drehen der Plattform erzielt wird.
3. Statorbeschaufelung nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Schaufeln (3) mit ihrer Plattform (6) einstückig sind.

4. Statorbeschaufelung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei, da die Schaufeln (3) je nach ihrer Winkelposition in der Beschaufelung zueinander anders orientiert sind, die Aufnahmen (7) die Positionierung und Orientierung der Schaufeln (3) innerhalb der Beschaufelung sicherstellen. 5
5. Statorbeschaufelung nach Anspruch 4, wobei alle Schaufeln (3) identisch sind. 10
6. Turbomaschine, umfassend eine Statorbeschaufelung nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
7. Schaufel für Turbomaschine, umfassend einen Schaufelkörper (3'), der eine Plattform (6) mit einem von seiner Oberfläche vorstehenden Gewindestift (8) trägt, wobei die Plattform (6) dazu gedacht ist, in einer einzelnen Aufnahme eines Deckbandes (2) einer Turbomaschine befestigt zu werden, wobei die Form der Aufnahme (7) diejenige der Plattform (6) ergänzt, wobei die Aufnahme eine Aussparung (7) mit flachem Boden (7') ist und die Plattform (6) als Platte mit im Wesentlichen konstanter Dicke vorliegt, wobei der Gewindestift (8) angeordnet ist, um in eine Bohrung (9) eingefügt zu werden, die an der Bodenfläche (7') der Aussparung (7) ausmündet und mit dem Deckband verschraubt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Plattform (6) einen Oberflächenabschnitt (11) umfasst, der um den Gewindestift (8) herum ausgespart ist. 15 20 25 30

35

40

45

50

55

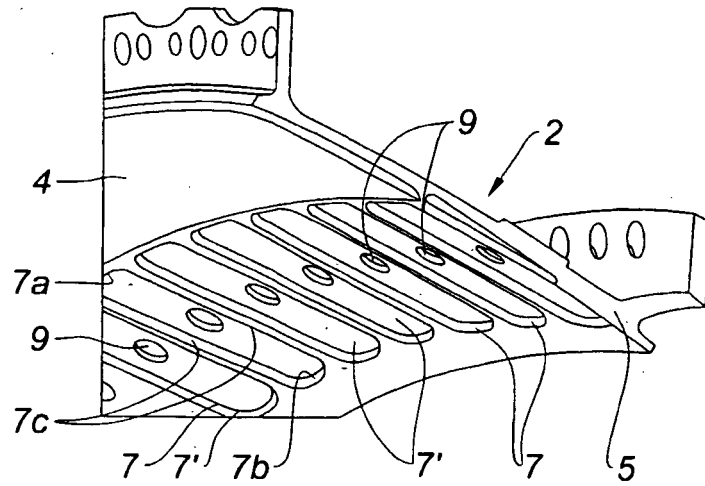


Fig. 1

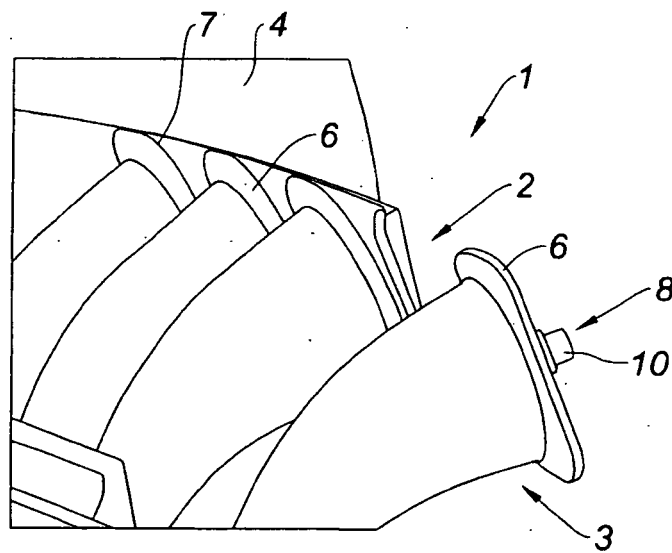


Fig. 2

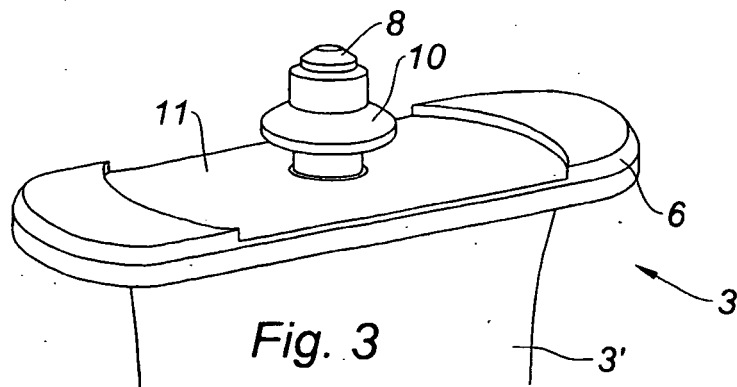


Fig. 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0953729 A [0004]
- US 6371725 B [0004]
- US 2755064 A [0004]
- GB 1208507 A [0004]
- US 4940386 A [0004]
- US 4832568 A [0004]
- US 4594761 A [0004]
- FR 2321616 A [0004]
- GB 960812 A [0004]
- GB 599391 A [0004]
- US 35111577 A [0004]
- JP 59180006 A [0004]
- GB 790280 A [0004]
- DE 1200070 B [0004]
- EP 0353498 A [0004]
- US 3112916 A [0004]