(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
21 juillet 2011 (21.07.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/086055 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 5/30 (2006.01) *F01D 5/32* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/050244

(22) Date de dépôt international :
11 janvier 2011 (11.01.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1050162 12 janvier 2010 (12.01.2010) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **SNECMA** [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(71) Déposant *(pour AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR seulement)* : **SNECMA PROPULSION SOLIDE** [FR/FR]; Lieu-dit "Les Cinq Chemins", F-33187 Le Haillan (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **GARIN, Fabrice, Marcel, Noël** [FR/FR]; 8 rue Latour Maubourg, F-77350 Boissise La Bertrand (FR). **LUNEL, Romain, Nicolas** [FR/FR]; 11 rue d'Eprunes, F-77950 Montereau Sur Le Jard (FR).

(74) Mandataires : **ILGART, Jean-Christophe** et al.; Brevalex, 95 rue d'Amsterdam, F-75378 Paris Cedex 8 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : BLADE DISC HAVING A CIRCULAR GROOVE FOR RECEIVING BLADE BASES

(54) Titre : DISQUE AUBAGE A RAINURE CIRCULAIRE DE RECEPTION DES PIEDS D'AUBES

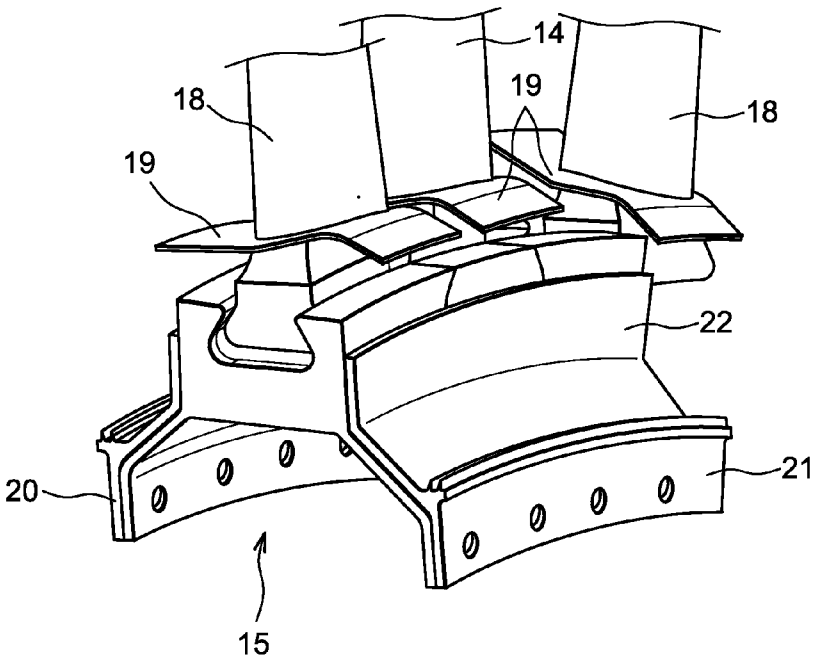


FIG. 5

(57) Abstract : According to the invention, a circular row of blades (18) is retained in the grove of a disc (15) after insertion through an axial opening that is finally blocked by a key bearing an additional blade (14). Said assembly makes it possible to provide a large number of blades on the disc (15) by suppressing the need for locking parts that separate the blades and are screwed into the groove.

(57) Abrégé : Une rangée circulaire d'aubes (18) est retenue dans une rainure d'un disque (15) après une insertion par une ouverture axiale qui est finalement comblée par une clavette porteuse d'une aube (14) supplémentaire. Ce montage permet de mettre un grand nombre d'aubes sur le disque (15) par la suppression des pièces de verrouillage séparant les aubes et vissées dans la rainure.

WO 2011/086055 A2

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

DISQUE AUBAGE A RAINURE CIRCULAIRE DE RECEPTION DES PIEDS D'AUBES

DESCRIPTION

Le sujet de l'invention présente est un disque aubagé à rainure circulaire de réception des pieds d'aubes.

Par opposition aux disques aubagés où les pieds sont introduits dans des rainures brochées à travers le disque en direction essentiellement axiale, ceux qui sont considérés ici possèdent une rainure unique, commune à toutes les aubes, qui y sont introduites successivement par des ouvertures puis bloquées le long de la rainure par des pièces de verrouillage. Les figures 1 et 2 représentent une conception classique, où la rainure 1 du disque 2 est périodiquement élargie par des grandes ouvertures 3 de réception des pieds 4 des aubes 5 et des petites ouverture 6 alternant avec les précédentes pour recevoir les pièces de verrouillage 7. On rencontre successivement deux aubes 5 et une pièce de verrouillage 7 le long de la rainure 1, comme il est représenté à la figure 2. Pour réaliser le montage, les pièces de verrouillage 7 et les aubes 5 sont introduites dans les grandes ouvertures 3, puis déplacées angulairement dans la rainure 1 afin que les pièces de verrouillage 7 viennent devant les petites ouvertures 6 et que les plates-formes 8 des aubes 5 se joignent et couvrent la rainure 1, sauf les petites ouvertures 6. Les pièces de verrouillage 7 sont maintenues en place par des vis 9 installées par leur

face supérieure. Elles sont encore retenues dans la rainure 1 par des flasques latéraux 10 qui s'étendent au-delà des petites ouvertures 6 et dont la section, comme celle des pieds d'aubes 4, correspond à celle de la rainure 1.

Cette technique de montage des aubes par une rainure circulaire 8 unique est souvent rencontrée sur les compresseurs de turbomachines, alors que la technique utilisant des brochages individuels axiaux est plutôt rencontrée sur les turbines, qui imposent un nombre d'aubes plus important en général, qu'on peut plus facilement obtenir avec cette seconde technique, puisque la première implique de respecter le critère $Z_C \leq \frac{\pi R}{P+r}$, où Z_C est le nombre d'aubes 5, R le rayon extérieur du disque 2, P la largeur du pied d'aube 4 et r l'arrondi nécessaire aux angles des grandes ouvertures 3. La première technique présente pourtant des avantages de facilité d'usinage du disque 2 et de conception des aubes 5. C'est pourquoi on cherche à étendre son emploi, et l'invention constitue une tentative, obtenue grâce à un agencement des aubes dans le disque différent de celui des figures 1 ou 2, et qui exempte de respecter le critère indiqué ci-dessus et permet d'augmenter le nombre des aubes 5 dans une rainure 1 circulaire unique.

Dans une définition générale, l'invention est relative à un disque aubagé comprenant une rainure circulaire de réception de pieds d'aubes, une ouverture d'insertion des pieds entaillant le disque et débouchant dans la rainure, caractérisé en ce que l'ouverture s'étend dans une direction axiale du

disque, avec une extension angulaire sur le disque plus grande qu'une extension angulaire des pieds d'aubes et une extension radiale sur le disque plus grande qu'une extension radiale de la rainure, et il est prévu une clavette insérable dans l'ouverture et pourvue d'une empreinte prolongeant la rainure quand la clavette est insérée, le pied d'une des aubes étant contenu dans l'empreinte, et des moyens de verrouillage de la clavette en direction axiale et de verrouillage des aubes en direction angulaire.

La clavette est avantageusement retenue contre les mouvements centrifuges par des portions en surplomb de l'ouverture de la rainure, de façon que l'ouverture et la clavette aient une extension angulaire plus petite aux rayons extérieurs.

Les moyens de verrouillage des aubes peuvent comprendre un pion traversant un fond de la clavette et engagé dans le pied de l'aube qui est contenu dans l'empreinte, ou une imbrication entre une portion supérieure du pied de l'aube qui est contenu dans l'empreinte et un flasque qui constitue le moyen de verrouillage de la clavette en direction axiale.

L'invention sera maintenant décrite plus en détail au moyen des figures suivantes :

- les figures 1 et 2 déjà décrites illustrent une conception antérieure de montage d'aubes sur un disque, respectivement en perspective éclatée et en vue radiale ;
- et les autres figures 3, 4, 5, 6 et 7 illustrent l'invention, la figure 3 représentant la clavette porteuse d'un pied d'aube, la figure 4

l'engagement de la clavette dans le disque, la figure 5 le montage complet, et les figures 6 et 7 deux conceptions de verrouillage des aubes en direction angulaire.

La pièce maîtresse de l'invention, qui apparaît au mieux à la figure 3, est une clavette 11 pourvue d'une empreinte 12 dans laquelle le pied 13 d'une aube 14 est inséré en y coulissant. La clavette 11 est un peu plus large que le pied 13, qui est donc complètement contenu dans l'empreinte 12. La figure 4 montre que le disque, maintenant 15, est pourvu d'une ouverture 16 de direction orientée dans l'axe du disque 15 et dans laquelle la clavette 11 est introduite par un glissement. L'ouverture 16 coupe la rainure, maintenant 17, circulaire du disque 15 et quand la clavette 11 est dans sa position d'installation, l'empreinte 12, qui a la même section que la rainure 17, se raccorde exactement à elle, et l'aube 14 qui y est présente complète sans irrégularité de position ni de répartition le motif formé par les autres aubes 18 (figure 4) déjà installées dans la rainure 17. Aucune pièce de verrouillage n'est prévue entre les aubes 14 et 18, qui butent seulement entre elles par leurs plate-formes 19. On voit que cette conception permet, par rapport à la précédente, d'employer des réseaux d'aubes aux pieds 13 plus rapprochés, c'est-à-dire des aubes plus nombreuses.

Une clavette 11 unique peut être employée, ou bien plusieurs réparties sur la circonférence du disque 15. La présence de l'aube 14 sur la clavette 11 contribue à accroître le nombre total d'aubes pouvant

être placées sur le disque, non seulement par sa seule présence mais par la possibilité de resserrer les pieds 13 à de petits intervalles malgré la clavette 11, qui doit conserver une largeur suffisante. La clavette 11 est favorablement retenue en direction axiale du disque 15 par des flasques 20 et 21 boulonnés sur des faces opposées du disque 15 et dont chacun présente un rebord extérieur plan 22 couvrant partiellement l'ouverture 16 et la clavette 11. Et les mouvements centrifuges de la clavette 11 sont interdits par des portions en surplomb 27 du disque 15 au sommet des deux côtés de l'ouverture 16, qui retiennent les flancs de la clavette 11. L'empreinte 12 et l'ouverture 16 ont respectivement des sections qui correspondent à celles du pied de d'aube 13 de l'aube 14 et de la clavette 11, afin d'obtenir des ajustements à faible jeu.

Le verrouillage des aubes 14, 18 en direction angulaire peut être réalisé d'après le système représenté à la figure 6 : un pion 23 est engagé dans un fond 24 de la clavette 11, sous l'empreinte 12, et son extrémité pénètre dans le pied 13, ce qui immobilise l'aube 14 dans l'empreinte 12 et indirectement les aubes 18 grâce aux petits jeux entre les plates formes 19. Une autre conception, représentée à la figure 7, illustre une imbrication entre des pattes 25 et 26 dont l'une s'étend en direction radiale extérieure à partir d'un des rebords 22, et dont l'autre s'étend axialement à partir du pied 13 de l'aube 14 par-dessus la clavette 11 et le disque 15.

Le montage est extrêmement simple : les aubes 18 sont introduites dans la rainure 17 par

l'ouverture 16, mises en place, puis la clavette 11 porteuse de l'aube 14 est installée dans l'ouverture 16, et les flasques 20 et 21 sont mis en place.

REVENDICATIONS

1) Disque (15) aubagé, comprenant une rainure (17) circulaire de réception de pieds d'aubes, une ouverture (16) d'insertion des pieds entaillant le disque et débouchant dans la rainure, caractérisé en ce que l'ouverture s'étend dans une direction axiale du disque, avec une extension angulaire sur le disque plus grande qu'une extension angulaire des pieds (13) d'aubes et une extension radiale sur le disque plus grande qu'une extension radiale de la rainure, et il est prévu une clavette (11) insérable dans l'ouverture et pourvue d'une empreinte (12) prolongeant la rainure (17) quand la clavette (11) est insérée, le pied d'une des aubes (14) étant contenu dans l'empreinte, et des moyens de verrouillage (22, 23, 25, 26) de la clavette en direction axiale et de verrouillage des aubes en direction angulaire.

2) Disque aubagé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le disque (15) est pourvu de portions en surplomb (27) à un sommet de deux côtés de l'ouverture (16), lesdites portions en surplomb (27) retenant des flancs de la clavette (11).

3) Disque aubagé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage des aubes comprennent un pion (23) traversant un fond (24) de la clavette (11) et engagé dans le pied (13) de l'aube qui est contenu dans l'empreinte.

4) Disque aubagé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage des aubes comprennent une imbrication entre une portion supérieure (26) du pied (13) de l'aube qui est contenu dans l'empreinte et une portion (25) d'un flasque (22) constituent le moyen de verrouillage de la clavette (11) en direction axiale.

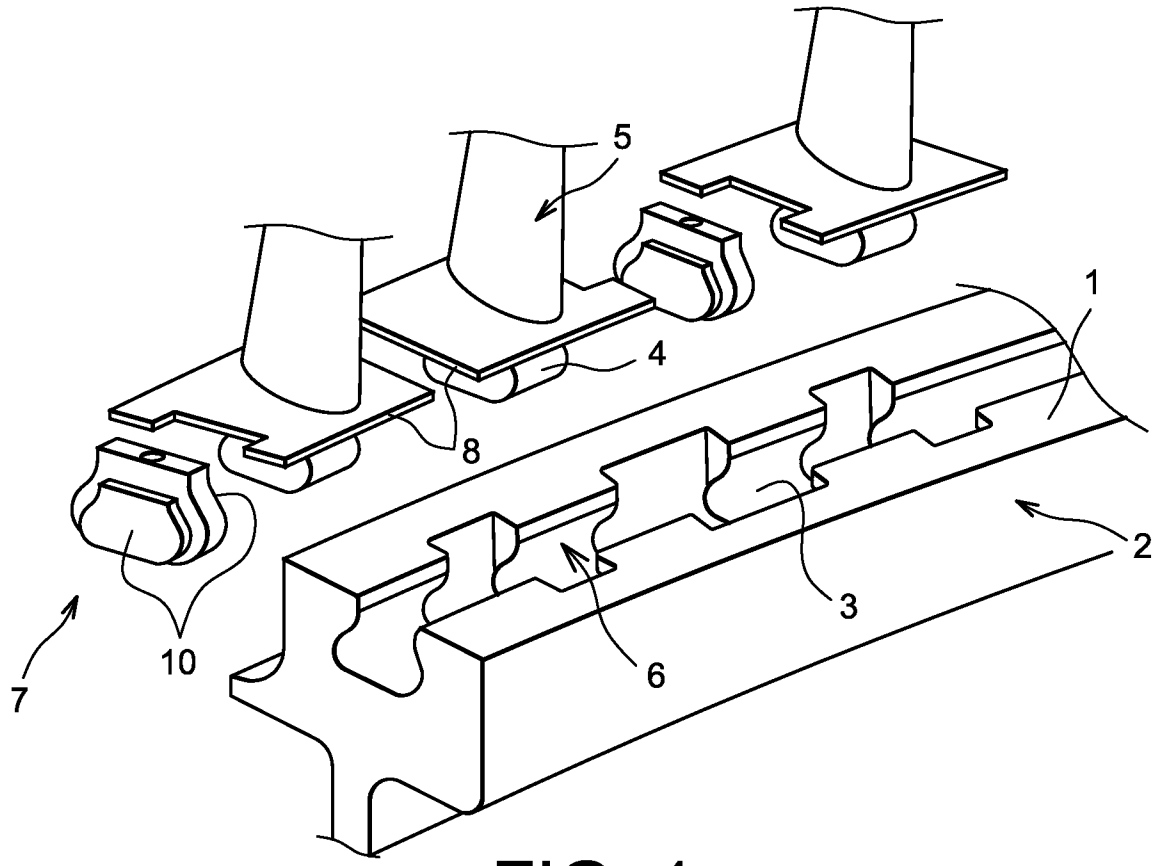


FIG. 1

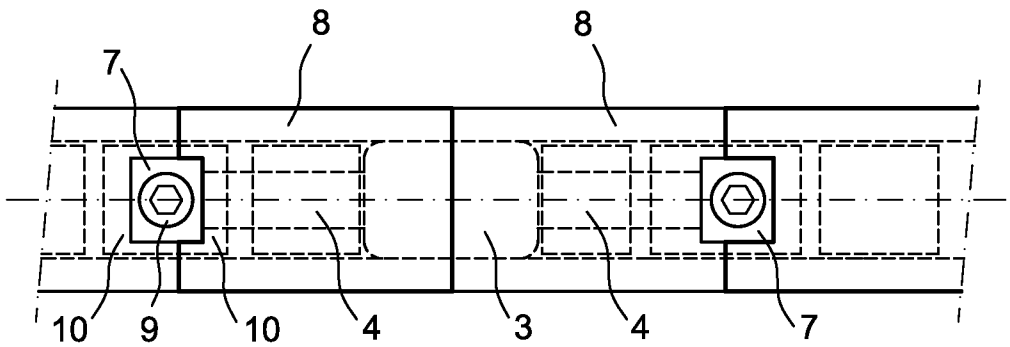


FIG. 2

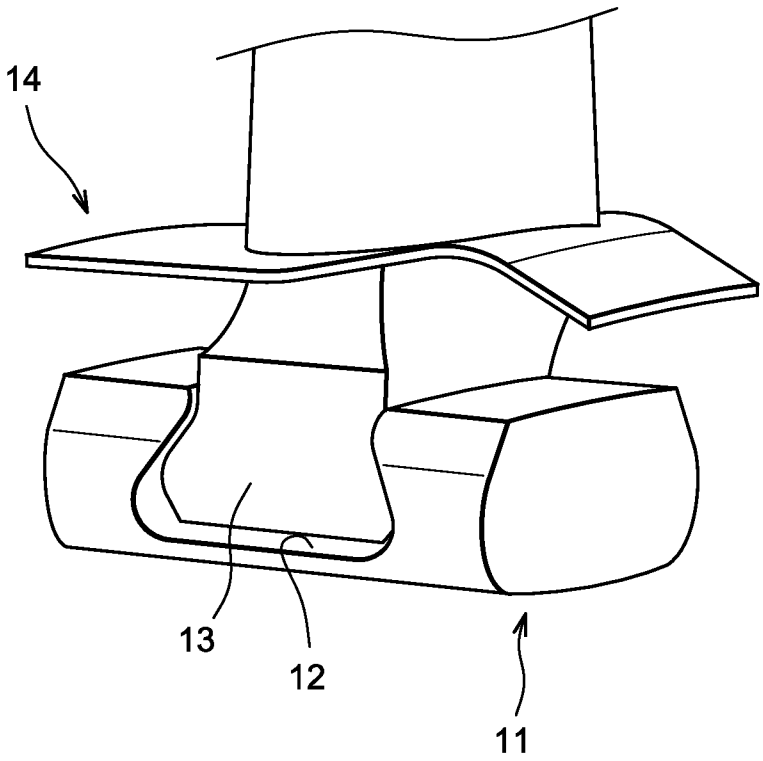


FIG. 3

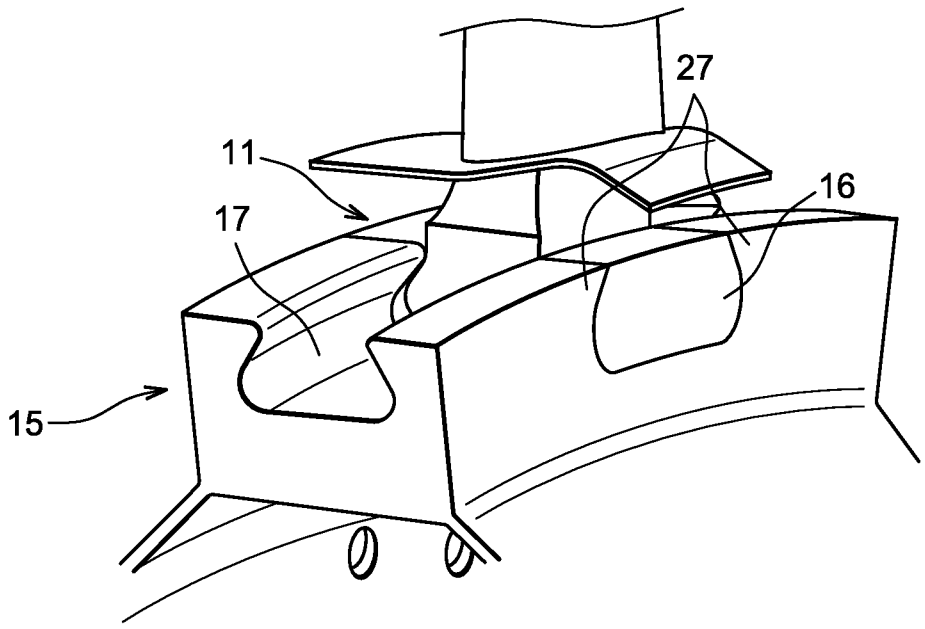


FIG. 4

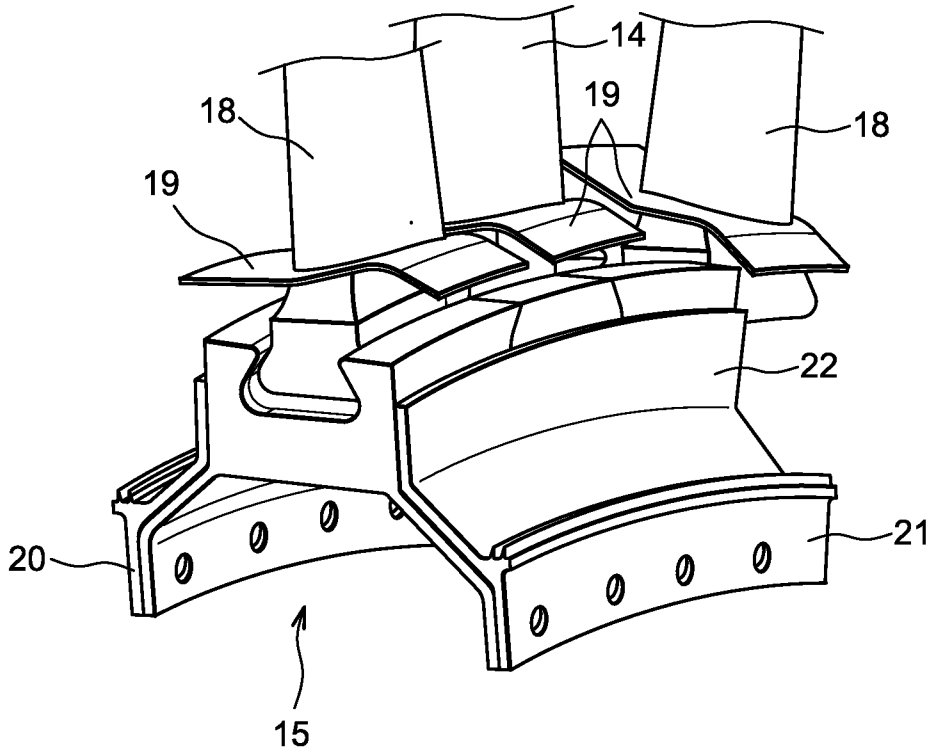


FIG. 5

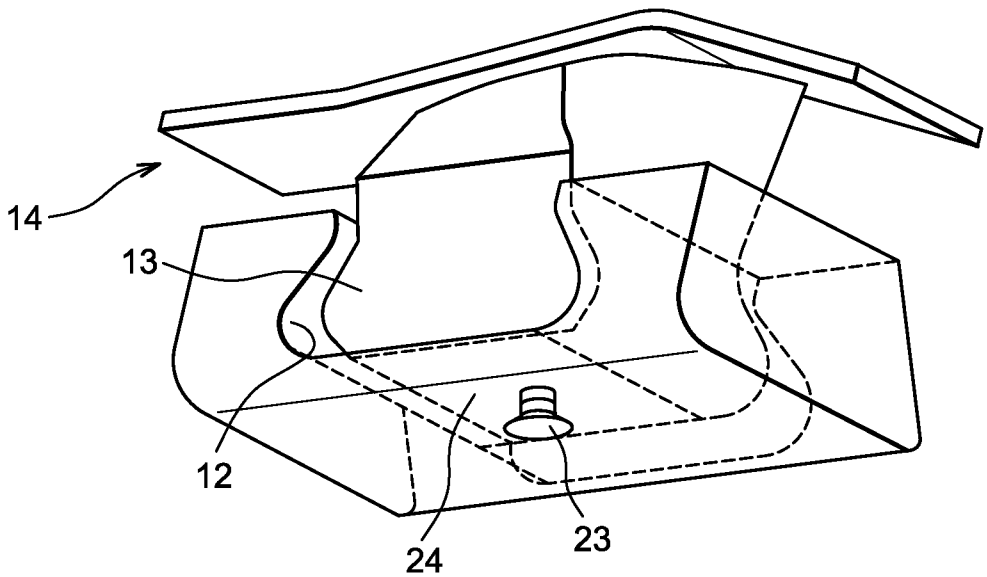


FIG. 6

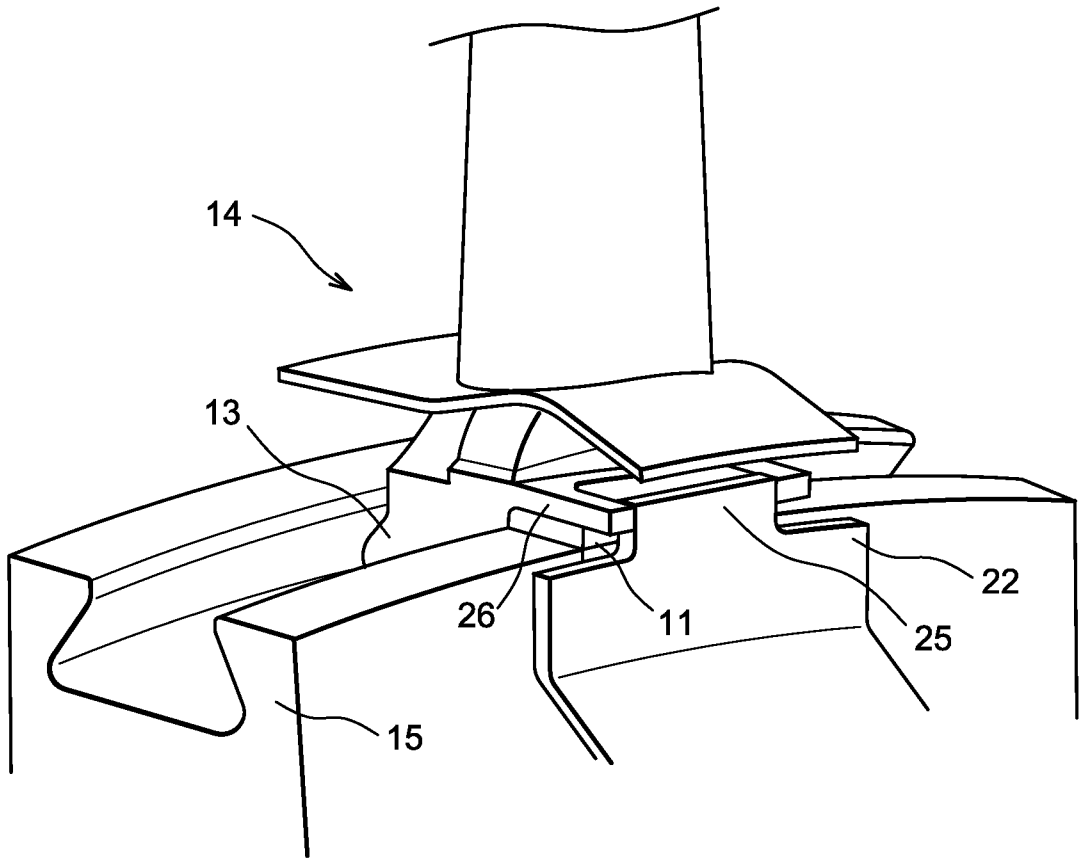


FIG. 7