



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2010/10/12
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2011/04/21
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2012/04/04
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2010/052151
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2011/045520
(30) Priorité/Priority: 2009/10/13 (FR0957150)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F01D 5/30* (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
TURBOMECA, FR
(72) Inventeurs/Inventors:
CHAUVEAU, DAMIEN, FR;
SAHORES, JEAN-LUC, FR
(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : ROUE DE TURBINE EQUIPEE D'UN JONC DE RETENUE AXIALE VERROUILLANT DES PALES PAR
RAPPORT A UN DISQUE

(54) Title: TURBINE WHEEL HAVING AN AXIAL RETAINING RING LOCKING THE BLADES IN RELATION TO A DISC

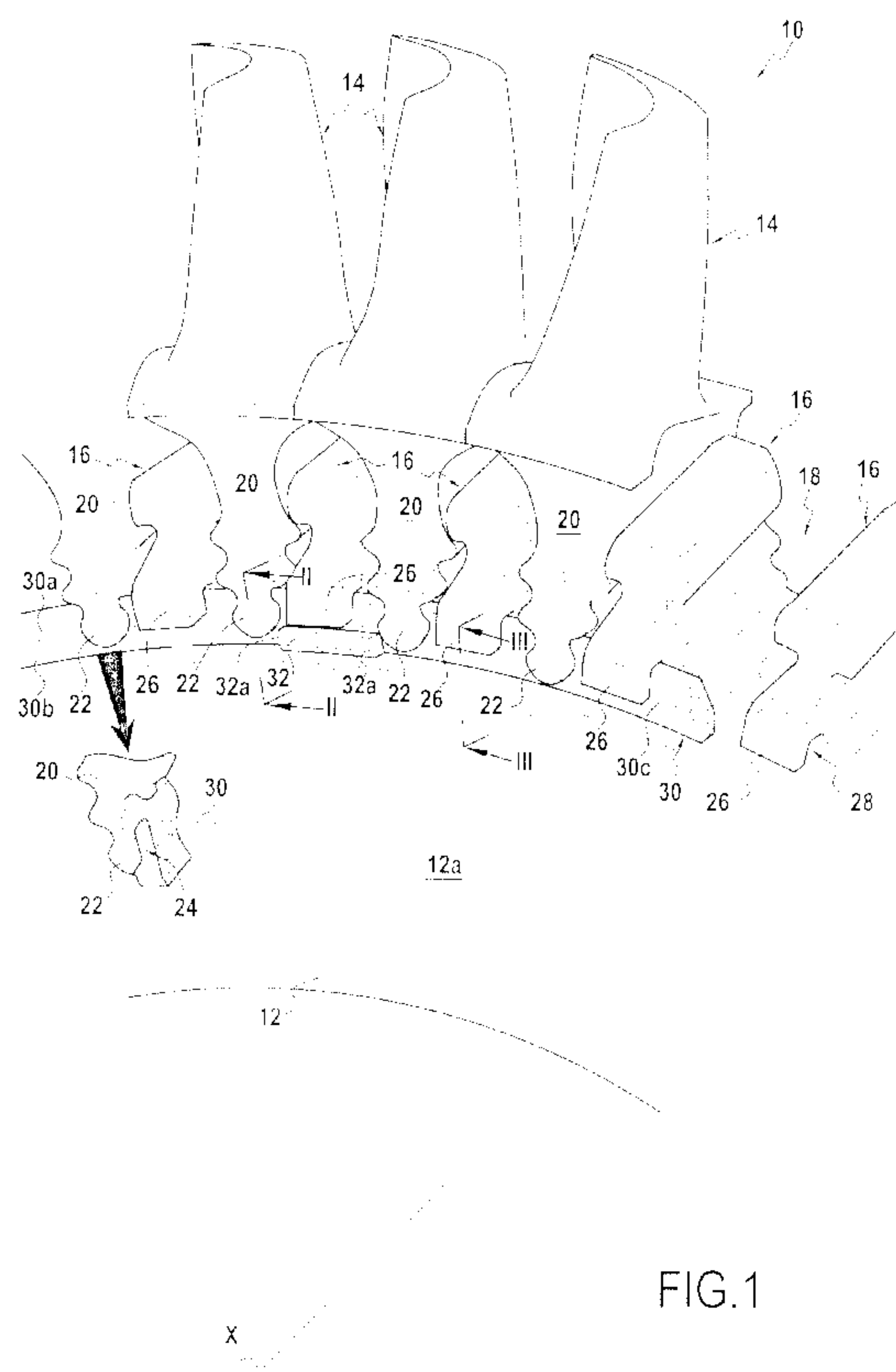


FIG.1

(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne une roue de turbine (10) ayant un axe de rotation (X) et comprenant: - un disque (12) ayant une périphérie et une face latérale (12a), - une pluralité de pales (14) montées sur le disque, chacune des pales comportant un pied (20) de pale et

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

un premier crochet (22) orienté radialement et définissant une première gorge (24) qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation de la roue de turbine, - le disque comportant une série de seconds crochets (26) orientés radialement et définissant une seconde gorge (28) qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation de la roue de turbine. L'invention se caractérise par le fait qu'un jonc de retenue axiale (30) destiné à être disposé dans les premières et secondes gorges comporte un taquet (32) destiné à être disposé entre deux pieds de pale adjacents de manière à limiter les déplacements azimutaux du jonc.

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/045520 A1

(43) Date de la publication internationale
21 avril 2011 (21.04.2011)

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/052151

(22) Date de dépôt international :
12 octobre 2010 (12.10.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0957150 13 octobre 2009 (13.10.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
TURBOMECA [FR/FR]; BP 2, F-64510 Bordes (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
CHAUVEAU, Damien [FR/FR]; 1 bis rue de Craonne,
F-64000 Pau (FR). SAHORES, Jean-Luc [FR/FR]; 3
Clos Saint-Pierre, rue du 8 Mai 1945, F-64110 Mazeres-
Lezons (FR).

(74) Mandataires : BALESTA, Pierre et al.; Cabinet Beau
De Lomenie, 158 Rue de l'Université, F-75340 Paris
Cedex 07 (FR).

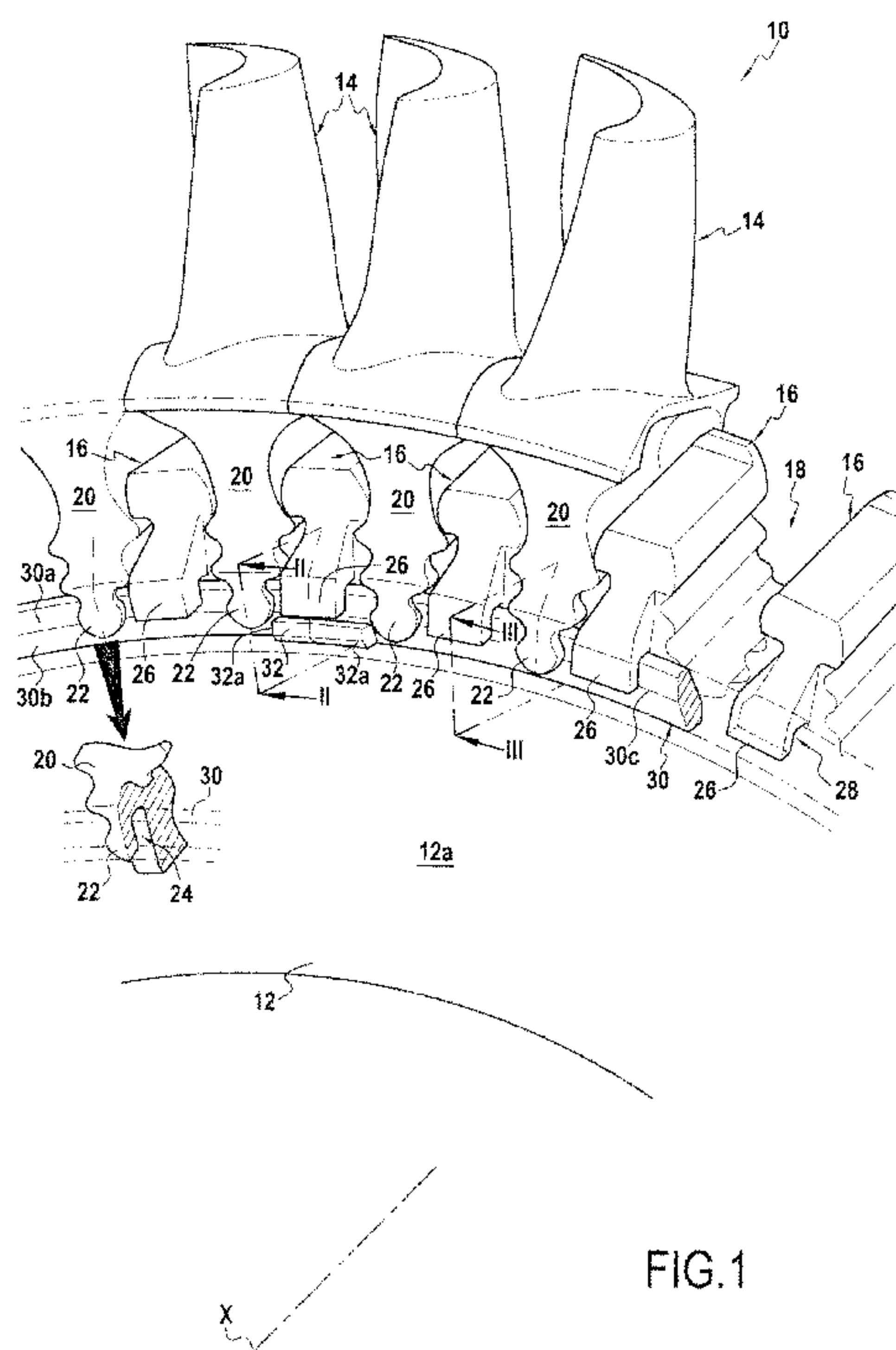
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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,
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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TURBINE WHEEL HAVING AN AXIAL RETAINING RING LOCKING THE BLADES IN RELATION TO A DISC

(54) Titre : ROUE DE TURBINE EQUIPEE D'UN JONC DE RETENUE AXIALE VERROUILLANT DES PALES PAR RAPPORT A UN DISQUE



(57) Abstract : The invention relates to a turbine wheel (10) having an axis of rotation (X), including: a disc (12) having a periphery and a side surface (12a); a plurality of blades (14) mounted on the disc, each of the blades comprising a blade root (20) and a first radially oriented hook (22) defining a first groove (24) that opens radially towards the axis of rotation of the turbine wheel; the disc comprising a series of second radially oriented hooks (26) defining a second groove (28) that opens radially towards the axis of rotation of the turbine wheel. The invention is characterised in that an axial retaining ring (30) to be placed in the first and second grooves comprises a stop (32) to be placed between two adjacent blade roots so as to limit the azimuthal movements of the ring.

(57) Abrégé : L'invention concerne une roue de turbine (10) ayant un axe de rotation (X) et comprenant: - un disque (12) ayant une périphérie et une face latérale (12a), - une pluralité de pales (14) montées sur le disque, chacune des pales comportant un pied (20) de pale et un premier crochet (22) orienté radialement et définissant une première gorge (24) qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation de la roue de turbine, - le disque comportant une série de seconds crochets (26) orientés radialement et définissant une seconde gorge (28) qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation de la roue de turbine. L'invention se caractérise par le fait qu'un jonc de retenue axiale (30) destiné à être disposé dans les premières et secondes gorges comporte un taquet (32) destiné à être disposé entre deux pieds de pale adjacents de manière à limiter les déplacements azimuthaux du jonc.

FIG.1

WO 2011/045520 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Roue de turbine équipée d'un jonc de retenue axiale verrouillant des pales par rapport à un disque

L'invention concerne de façon générale les roues à pales dans des turbines à gaz et vise plus particulièrement la retenue axiale desdites
5 pales par rapport à l'axe de la roue. Le domaine d'application de l'invention est notamment celui des turbines à gaz d'aéronefs ainsi que celui des turbines à gaz industrielles.

Une roue de turbine classique présente un axe de rotation et comprend un disque ayant une périphérie et une face latérale, une
10 pluralité de pales montées sur le disque, chacune des pales comportant un pied de pale et un premier crochet faisant axialement saillie, ledit premier crochet étant orienté radialement et définissant une première gorge qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation de la roue de turbine, le disque
15 comportant une série de seconds crochets faisant axialement saillie depuis sa face latérale du même côté que les premiers crochets, chaque second crochet étant orienté radialement et définissant une seconde gorge qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation de la roue de turbine, un jonc de retenue axiale comportant au moins un taquet et destiné à être disposé
20 dans les premières gorges et dans les secondes gorges afin de retenir axialement les pales par rapport au disque.

Parmi les roues de turbines connues, par exemple par le brevet FR 2 729 709, un taquet du jonc est bloqué en rotation entre différentes parties de la roue de turbine afin de sécuriser le montage du jonc et la retenue des pales sur le disque.

25 L'invention a pour but de proposer une alternative aux structures de montage de roues de turbine connues.

Ce but est atteint grâce au fait que dans le type de roue de turbine précédemment cité, le taquet est destiné à être disposé entre
30 deux pieds de pale adjacents de manière à limiter les déplacements azimutaux du jonc.

On entend par « pied » l'ensemble de la pale disposé à la base de la pale servant au montage de cette dernière sur le disque. On notera que par la suite on utilisera indifféremment le terme « roue » et « roue de turbine » pour désigner le même objet. On comprend donc qu'en position
35 montée, le déplacement azimutal du taquet est restreint par deux pieds de pale adjacents. Pour ce faire le taquet peut venir buter contre l'un ou l'autre des deux pieds de pale. Par conséquent le déplacement azimutal du jonc est limité.

Le taquet est disposé dans un espace qui s'étend entre les deux pieds de pale adjacents de sorte qu'aucun usinage particulier n'est nécessaire, notamment pour ménager un espace pour loger le taquet. Il est donc possible de monter sur la roue un ensemble de pales ayant des
5 pieds identiques. En outre, les pales pouvant être toutes identiques, le montage de la roue est facilité. En effet, l'opérateur n'a pas d'attention particulière à porter au placement d'une pale ayant un pied spécifique vis-à-vis du taquet.

Ainsi, le déplacement azimutal du jonc est au maximum égal à
10 la longueur azimutale de l'espace disponible entre deux pieds adjacents moins la longueur azimutale du taquet. Dans le cas où le taquet s'étend sur la majeure partie de la longueur azimutale, il est utile de prévoir un déplacement azimutal maximum non nul du jonc, notamment pour faciliter le montage et pour compenser les différentiels de dilatations thermiques.
15 On notera que les premières gorges sont définies entre les premiers crochets et les pieds de pale tandis que les secondes gorges sont définies entre les seconds crochets et le disque. Le jonc se déplace azimutalement dans les premières et secondes gorges.

Par ailleurs, on notera que la disposition du taquet entre deux
20 pieds de pale permet avantageusement de s'affranchir d'un usinage particulier dudit taquet, en particulier pour permettre son insertion entre les deux pieds de pale. En outre, cette disposition entre deux pieds de pale permet de placer le taquet entre un couple quelconque de pieds de pale. Ainsi, il n'y a pas de position azimutale préférentielle du taquet vis-à-
25 vis du disque et vis-à-vis des pieds de pale. Par conséquent, plusieurs positions azimutales de montage du jonc sont possibles, ce qui rend le jonc polyvalent. Ainsi, à la différence des dispositifs de l'état de la technique, la roue de turbine selon la présente invention n'est pas limitée à une seule position de montage du taquet, et donc du jonc, vis-à-vis de
30 la roue de turbine.

Avantageusement, le taquet fait axialement saillie depuis une face axiale du jonc.

On entend par « face axiale » du jonc une face du jonc qui est perpendiculaire à l'axe de rotation de la turbine. En d'autres termes, une
35 face axiale du jonc est une face sensiblement parallèle à la face latérale

du disque. Préférentiellement, en position montée, le taquet fait saillie selon une direction axiale opposée à la face latérale du disque.

Avantageusement, le taquet est disposé sur une portion annulaire intérieure du jonc.

5 En considérant le jonc comme un anneau ayant un bord périphérique intérieur et un bord périphérique extérieur et une ligne géométrique intermédiaire qui s'étend parallèlement entre les bords périphériques intérieur et extérieur, on détermine la portion annulaire intérieure du jonc comme étant une portion du jonc délimitée par le bord
10 périphérique intérieur et la ligne intermédiaire du jonc, tandis que la portion annulaire extérieure du jonc est définie comme étant une portion du jonc délimitée par le bord périphérique extérieur et la ligne intermédiaire du jonc. On comprend donc que le taquet s'étend radialement sur une face axiale du jonc, entre le bord périphérique
15 intérieur et la ligne intermédiaire du jonc.

Préférentiellement, le taquet est destiné à être disposé entre les premiers crochets de deux pieds de pale adjacente.

Ainsi, le taquet est apte à coopérer avec lesdits premiers crochets des pieds de pale afin de limiter le déplacement azimutal du jonc.
20 On comprend donc que l'espace azimutal dans lequel s'étend le taquet est délimité azimutalement par les premiers crochets. Ainsi, les premiers crochets présentent une zone de butée pour le taquet.

Avantageusement, le taquet est destiné à être disposé à l'aplomb de l'un des seconds crochets.

25 On comprend donc que l'un des seconds crochets est disposé dans l'espace azimutal disponible entre deux pieds de pale adjacents. Ce second crochet et le taquet sont disposés sensiblement sur un même rayon de roue. Le second crochet est radialement plus éloigné de l'axe de rotation de la roue de turbine que le taquet. Le second crochet est donc
30 orienté vers le taquet.

Préférentiellement, la distance minimale entre le bord périphérique extérieur du jonc et le taquet est plus grande que la profondeur de l'une des secondes gorges.

Ainsi, si le taquet est à l'aplomb d'un second crochet, on
35 s'assure que le bord extérieur du jonc est apte à être en contact avec le fond de la seconde gorge, par exemple sous l'effet des forces centrifuges

lors de la rotation de la roue de turbine, sans que taquet soit susceptible de coopérer avec le second crochet. Par conséquent on évite des contraintes mécaniques radiales sur le taquet qui ne servent pas à la limitation du mouvement azimutal du jonc. On améliore ainsi la durée de vie du jonc. En outre, on limite également les contraintes mécaniques en flexion dans le second crochet disposé à l'aplomb du taquet, en évitant un contact taquet/second crochet. De ce fait, la coopération du jonc est identique avec chacune des secondes gorges du disque, indépendamment de la présence du taquet.

Avantageusement, le premier crochet de chacune des pales fait radialement saillie depuis le pied desdites pales.

Cette structure de premier crochet permet de fabriquer aisément des premiers crochets dont les premières gorges sont disposées dans la continuité azimutale des secondes gorges du disque. Ainsi, lorsque les pales sont montées sur le disque, les premiers crochets font axialement saillie depuis le plan défini par la face latérale du disque.

Préférentiellement, le pied de chacune des pales est engagé dans un logement s'ouvrant à la périphérie du disque, les logements étant séparés par des dents, chaque second crochet faisant saillie depuis l'une des dents.

Au niveau de la périphérie du disque, on comprend que les dents alternent avec les pieds de pale, et que les premiers crochets alternent avec les seconds crochets. Ainsi, la gorge circonférentielle recevant le jonc est constituée d'une succession alternée de premières et de secondes gorges. On notera que la gorge circonférentielle n'est pas nécessairement continue et peut présenter des intervalles entre les premières gorges et les secondes gorges. Une telle structure de gorge permet de répartir uniformément les efforts de retenue des pales sur toute la périphérie du disque. Ceci permet également de mieux maintenir le jonc et donc d'éviter des effets dynamiques néfastes à la structure tels que des vibrations.

Avantageusement, le taquet présente des faces de contact aptes à réaliser un contact plan avec des faces d'appui des deux pieds de pale qui limitent le déplacement azimutal du jonc.

En prévoyant des faces de contact sur le taquet et des faces d'appui sur les pieds, on crée une interface entre le taquet et les pieds

améliorant la coopération entre ces deux éléments. Ainsi, lorsque le taquet coopère avec un pied, le taquet peut difficilement glisser et se désengager du blocage azimutal réalisé par le pied.

Préférentiellement, le jonc présente une fente diamétralement opposée au taquet.

La fente du jonc permet de faciliter le montage de ce dernier dans les premières et secondes gorges. La position de la fente diamétralement opposée au taquet permet d'améliorer la fiabilité fonctionnelle du jonc. En effet, si une rupture de ce dernier devait survenir, cette rupture serait très probablement située au niveau du taquet. Le jonc rompu formerait alors deux demi-joncs de longueurs sensiblement équivalentes qui ne pourraient pas se désengager des premiers et seconds crochets. Ainsi, la présence d'un unique taquet disposé à l'opposé de la fente, permet de concentrer les contraintes mécaniques subies par le jonc au voisinage dudit taquet à l'opposé de la fente et, par conséquent, d'améliorer la fiabilité fonctionnelle du jonc. En outre, la fente étant disposée diamétralement à l'opposé du taquet, on dispose le jonc dans les premières et secondes gorges en jouant sur la souplesse radiale du jonc et en disposant dès le départ le taquet entre deux pieds de pale. Ainsi, dès le montage, les mouvements azimutaux du jonc sont limités.

Avantageusement, le jonc présente la forme générale d'un anneau présentant un axe, le centre de gravité dudit jonc étant situé sur ledit axe.

Un jonc équilibré présente l'avantage de ne pas influencer l'équilibre de l'ensemble tournant constitué par le disque et les pales. Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir un usinage particulier sur la roue de turbine pour compenser un déséquilibre qui serait dû à une répartition des masses non uniforme. Par conséquent, il est possible de monter le jonc dans toutes les positions azimutales possibles sans perturber la répartition azimutale homogène des masses, de sorte que l'assemblage de la roue de turbine s'en trouve facilité.

La présente invention concerne également une turbomachine comportant une roue de turbine selon l'invention.

L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée faite ci-après d'un mode de réalisation donné à

titre d'exemple non limitatif. Cette description fait référence aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 représente une portion de roue de turbine selon l'invention,
- 5 - la figure 2, représente le montage du jonc de la roue de turbine selon l'invention vu selon le plan de section II de la figure 1,
- la figure 3, représente le montage du jonc de la roue de turbine selon l'invention vu selon le plan de section III de la figure 1,
- 10 - la figure 4 représente le jonc de la figure 1 dans son ensemble, et
- la figure 5 représente une turbomachine d'hélicoptère équipée d'une roue de turbine selon l'invention.

15 La figure 1 représente une portion de roue de turbine 10 d'axe de rotation X. La roue de turbine 10 comprend un disque 12 et une pluralité de pales 14. Le disque 12 présente à sa périphérie une pluralité de dents 16 espacées par des logements 18. Chaque pale 14 de la roue de turbine 10 est engagée dans un logement 18 au niveau de son pied 20.

20 Chaque pied 20 de pale 14 présente un premier crochet 22 faisant axialement saillie (selon l'axe X). Sur chaque pale 14, le premier crochet 22 est orienté radialement et forme une première gorge 24 qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation X de la roue 10. Notons que par « orientation radiale » on entend « orienté selon un rayon de la roue de turbine » tandis que par « orientation axiale » on entend « orienté selon

25 l'axe de rotation de la turbine ».

Chaque dent 16 du disque 12 présente un second crochet 26 qui fait axialement saillie (selon l'axe X). Sur chaque dent 16, le second crochet 26 est orienté radialement et définit une seconde gorge 28. Les premiers et seconds crochets 22 et 26 s'étendent axialement depuis le plan défini par la face latérale 12a du disque 12, du même côté. Les premières gorges 24 et les secondes gorges 28 sont alignées

30 azimuthalement. Selon la direction azimuthale, les premiers crochets 22 alternent avec les seconds crochets 26. Par « direction azimuthale » on entend « orienté selon la circonférence de la roue de turbine ».

35

Dans cet exemple, le premier crochet 22 est situé à la base de l'attache de la pale et les seconds crochets 26 à la base des dents 16. Selon une variante, le premier crochet 22 pourrait être placé sur une autre partie du pied, par exemple sous la plateforme de la pale 14. Les seconds
5 crochets 26 seraient alors placés au niveau du sommet des dents 16. En d'autres termes, la position radiale des crochets peut-être adaptée.

Pour retenir axialement les pales 14 sur le disque 12, un jonc 30 est disposé dans les premières gorges 24 et dans les secondes gorges 28. Ce jonc 30 a une forme annulaire autour d'un axe qui est confondu
10 avec l'axe de rotation X de la turbine. Le jonc 30 présente un unique taquet 32 disposé sur une face axiale du jonc 30, à l'opposé de la face latérale 12a du disque 12. Le taquet 32 est disposé entre deux pieds adjacents 20 de deux pales adjacentes 14. Les extrémités azimutales 32a du taquet 32 sont aptes à venir en butée contre les pieds 20 qui
15 l'encadrent, et plus particulièrement avec les premiers crochets 22, afin de limiter le déplacement azimutal du jonc 30 dans les premières et secondes gorges 24 et 28.

Le taquet 32 est également disposé à l'aplomb d'un second crochet 26. Quelles que soient les conditions mécaniques subies par le
20 jonc 30, le taquet 32 ne vient pas en contact avec le second crochet 26, ni radialement, ni azimutalement. Ainsi, les premiers crochets 22 sont radialement plus longs que les seconds crochets 26 de sorte que les premiers crochets 22 sont aptes à coopérer avec le taquet 32 tandis que les seconds crochets 26 laissent le taquet 32 (et donc le jonc 30) libre de
25 mouvement azimutal. Par conséquent, les premières gorges 24 définies par les premiers crochets 22 sont plus profondes que les secondes gorges 28 définies par les seconds crochets 26.

Afin que le taquet 32 ne puisse pas venir en contact pas avec les seconds crochets 26 et que le jonc 30 soit engagé dans les secondes
30 gorges 28, le jonc 30 présente une portion annulaire extérieure 30a sur laquelle le taquet 32 ne s'étend pas. Ainsi, le taquet 32 est disposé sur une portion annulaire intérieure 30b du jonc 30. Dans cet exemple, la portion annulaire intérieure 30b est délimitée et séparée de la portion annulaire extérieur 30a par la ligne intermédiaire 30c de la face axiale
35 supportant le taquet 32. Cette ligne intermédiaire 30c est une marque

d'usinage d'un chanfrein 31a réalisé au niveau du bord périphérique intérieur 30d sur la face axiale supportant le taquet 32 (cf. fig.2 et 4).

La figure 2 représente l'engagement du jonc 30 dans une première gorge 24, vu selon le plan de section II de la figure 1. La figure 3 représente l'engagement du jonc 30 dans une seconde gorge 28, vu selon le plan de section III de la figure 1. La profondeur des secondes gorges 28 est inférieure à la distance entre le bord périphérique extérieur 30e du jonc 30 et le taquet 32 de sorte que, sur la figure 3, le bord périphérique extérieur 30e du jonc 30 coopère avec le fond 28c de la seconde gorge 28 tandis que le taquet 32 est radialement distant du bord 26a du second crochet 26 au minimum d'un jeu j1. En d'autres termes, le jeu j1 est supérieur aux déformées radiales du jonc 30 au niveau du taquet 32 lorsque la roue de turbine 10 fonctionne.

En outre, le fond 24c des premières gorges 24 est radialement plus éloigné de l'axe de rotation X de la roue de turbine 10 que le fond 28c des secondes gorges 28 de sorte que le bord périphérique extérieur 30e du jonc 30 reste distant au minimum d'un jeu j2 du fond 24c des premières gorges 24 tandis qu'il coopère avec le fond 28c des secondes gorges 28. En d'autres termes, le jeu j2 est supérieur à la déformation radiale du jonc 30 entre deux premiers et seconds crochets 22 et 26. Ainsi, le jonc 30 est maintenu radialement uniquement par les seconds crochets 26 tandis qu'il coopère selon la direction axiale avec les premiers et seconds crochets 22 et 26. Le jonc 30 coopère également avec la face latérale 12a du disque 12. En d'autres termes, le jonc 30 coopère radialement uniquement avec le fond 28c des secondes gorges 28 tandis qu'il coopère axialement avec les faces latérales 24a et 24b des premières gorges 24, avec les faces latérales 28a et 28b des secondes gorges 28, ainsi qu'avec la face latérale 12a du disque 12. Ainsi, le jonc 30 coopère radialement uniquement avec les seconds crochets 26. Ceci présente l'avantage de limiter l'usure par contact subie par les premiers crochets 22, notamment au fond des premières gorges 24. Ce montage limite ainsi les risques de rupture des premiers crochets 22 de pale 14.

On notera qu'au niveau de sa périphérie extérieur 30e, le jonc 30 présente des chanfreins 31b et 31c sur ses faces axiales afin de faciliter son insertion dans les premières et secondes gorges 24 et 28. La largeur du chanfrein 31b réalisé sur la face axiale supportant le taquet 32 est

moins importante que la largeur du chanfrein 31c réalisé sur la face axiale en regard de la face latérale 12a du disque 12. Par « largeur » du chanfrein on entend la dimension du chanfrein qui s'étend radialement sur la partie chanfreinée du jonc.

5 La figure 4 représente le jonc 30 en perspective. Le jonc 30 présente une fente 34 diamétralement opposée au taquet 32. La fente 34 est biseautée, c'est-à-dire qu'elle s'étend de manière oblique par rapport à un rayon du jonc 30. Cette fente biseautée 34 permet de facilement fléchir radialement le jonc 30 afin de l'insérer dans les premières et secondes
10 gorges 24 et 28. Notamment, la forme biseautée de la fente 34 permet d'éviter une interaction entre les extrémités du jonc 30 délimitant les bords de la fente 34 qui bloquerait et limiterait la déformation élastique du jonc 30 lors du montage. On notera que lorsque la roue 10 n'est pas en fonctionnement, le jonc 30 est maintenu dans les premières et secondes
15 gorges 24 et 28 par son élasticité naturelle tandis que quand la roue de turbine 10 est en fonctionnement le jonc 30 est en outre maintenu dans les premières et secondes gorges 24 et 28 par les forces centrifuges.

Préférentiellement, lorsque le jonc 30 est monté sur la roue de turbine 10, la fente 34 est disposée dans une première ou seconde gorge
20 24 ou 28 de sorte qu'un premier ou second crochet 22 ou 26 limite et/ou bloque les mouvements axiaux des extrémités du jonc 30 délimitant la fente 34. Préférentiellement, lorsque le jonc est monté sur la roue de turbine 10, la fente est disposée dans l'une des secondes gorges 28, sous l'un des seconds crochets 26. Avantageusement, la longueur azimutale du
25 taquet 32 est telle que les mouvements azimutaux maximaux autorisés du jonc laissent la fente 34 engagée dans une première ou seconde gorge 24 ou 28. En d'autres termes, la longueur azimutale du taquet 32 est telle que la fente 34 ne se désengage pas d'une première ou seconde gorge 24 ou 28, même lorsque le taquet 32 est en butée sur un des pieds 20 qui l'encadrent.
30

Afin que le jonc 30 soit équilibré, c'est-à-dire afin que son centre de gravité G soit situé sur l'axe du jonc 30 qui est confondu avec l'axe X de rotation de la roue de turbine 10, l'épaisseur radiale E du jonc 30 varie le long du pourtour du jonc 30. En effet, afin de compenser le
35 surplus de matière que représente le taquet 32 et le défaut de matière que représente la fente 34, l'épaisseur radiale E du jonc 30 varie

continument et progressivement entre l'épaisseur radiale minimale E_{min} , au niveau du taquet 32, et l'épaisseur radiale maximum E_{max} , au niveau de la fente 34. La variation d'épaisseur radiale E est réalisée essentiellement au niveau de la portion annulaire interne 30b du jonc 30.

5 Ainsi, le centre de gravité G du jonc 30 est situé sur l'axe du jonc 30, préférentiellement à l'intersection du plan médian du jonc 30. Nous entendons par « plan médian » du jonc le plan qui passe à la mi-épaisseur axiale du jonc 30. Bien entendu, selon une variante, l'équilibre azimutal du jonc peut être réalisé en ajustant la forme des chanfreins 31a, 31b et 31c.

10 Bien sûr, la combinaison des deux ajustements (chanfrein et épaisseur radiale) est également réalisable. Par ailleurs, il est également possible d'ajuster l'équilibre du jonc par un usinage excentré sur le taquet 32. Ce dernier étant unique, cet ajustage par usinage est donc aisé et rapide à réaliser. En outre, le taquet 32 ne présentant pas de position azimutale

15 préférentielle au sein de la roue 10, des opérations dites de tierçage, consistant à choisir une position azimutale du taquet 32 afin d'améliorer l'équilibre global de la roue 10, sont possibles.

La figure 5 représente une turbomachine d'hélicoptère 100 équipée de la roue de turbine 10. Bien entendu, une seconde roue de turbine 110 peut avantageusement être réalisée selon l'invention, mais

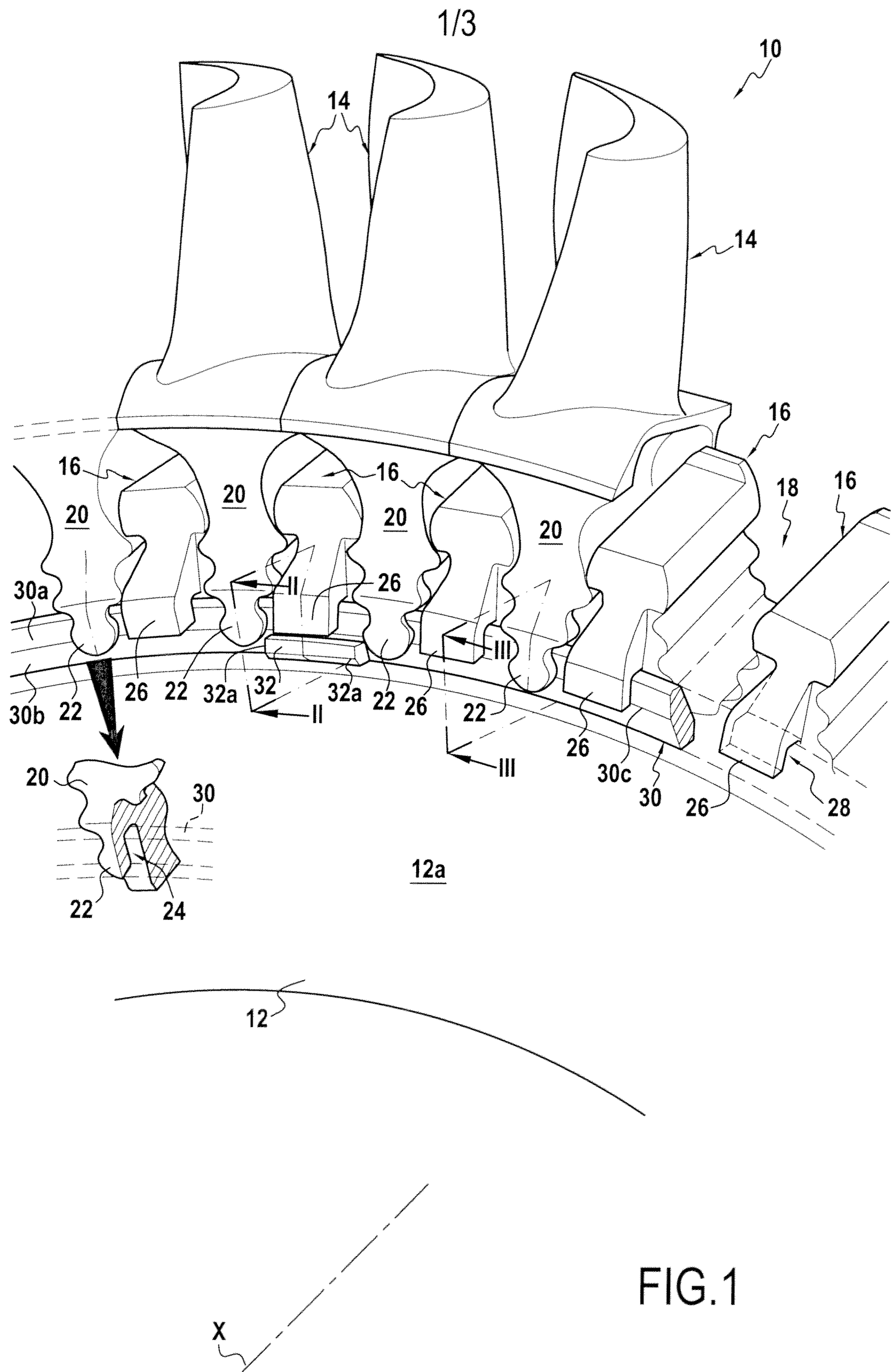
20 pas nécessairement.

REVENDEICATIONS

1. Roue de turbine (10) ayant un axe de rotation (X) et comprenant:
 - 5 - un disque (12) ayant une périphérie et une face latérale (12a),
 - une pluralité de pales (14) montées sur le disque (12), chacune des pales (14) comportant un pied (20) de pale (14) et un premier crochet (22) faisant axialement saillie, ledit premier crochet (22) étant orienté radialement et définissant une première gorge (24) qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation (X) de la roue de turbine (10),
 - 10 - le disque (12) comportant une série de seconds crochets (26) faisant axialement saillie depuis sa face latérale (12a) du même côté que les premiers crochets (22), chaque second crochet (26) étant orienté radialement et définissant une seconde gorge (28) qui s'ouvre radialement vers l'axe de rotation (X) de la roue de turbine (10),
 - 15 - un jonc de retenue axiale (30) comportant au moins un taquet (32) et destiné à être disposé dans les premières gorges (24) et dans les secondes gorges (28) afin de retenir axialement les pales (14) par rapport au disque (12),
 - 20 - ladite roue de turbine (10) étant caractérisée en ce que le taquet (32) est destiné à être disposé entre deux pieds (20) de pale (14) adjacents de manière à limiter les déplacements azimutaux du jonc (30).
- 25 2. Roue de turbine (10) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le taquet (32) fait axialement saillie depuis une face axiale du jonc (30).
3. Roue de turbine (10) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le taquet (32) est disposé sur une portion annulaire intérieure (30b) du jonc (30).
- 30 4. Roue de turbine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le taquet (32) est destiné à être disposé entre les premiers crochets (22) de deux pieds (20) de pale (14) adjacents.

5. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le taquet (32) est destiné à être disposé à l'aplomb de l'un des seconds crochets (26).
- 5 6. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la distance minimale entre le bord périphérique extérieur (30e) du jonc (30) et le taquet (32) est plus grande que la profondeur de l'une des secondes gorges (28).
- 10 7. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le premier crochet (22) de chacune des pales (14) fait radialement saillie depuis le pied (20) desdites pales (14).
- 15 8. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le pied (20) de chacune des pales (14) est engagé dans un logement (18) s'ouvrant à la périphérie du disque (12), les logements (18) étant séparés par des dents (16), chaque second crochet (26) faisant saillie depuis l'une des dents (16).
- 20 9. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le taquet (32) présente des faces de contact aptes à réaliser un contact plan avec des faces d'appui des deux pieds (20) de pale (14) qui limitent le déplacement azimutal du jonc (30).
- 25 10. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le jonc (30) présente une fente (34) diamétralement opposée au taquet (32).
11. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le jonc (30) présente la forme générale d'un anneau présentant un axe (X), le centre de gravité (G) dudit jonc (30) étant situé sur ledit axe (X).
- 30 12. Roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que le jonc (30) coopère radialement uniquement avec les seconds crochets (26).

13. Turbomachine (100) comportant une roue de turbine (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.



2/3

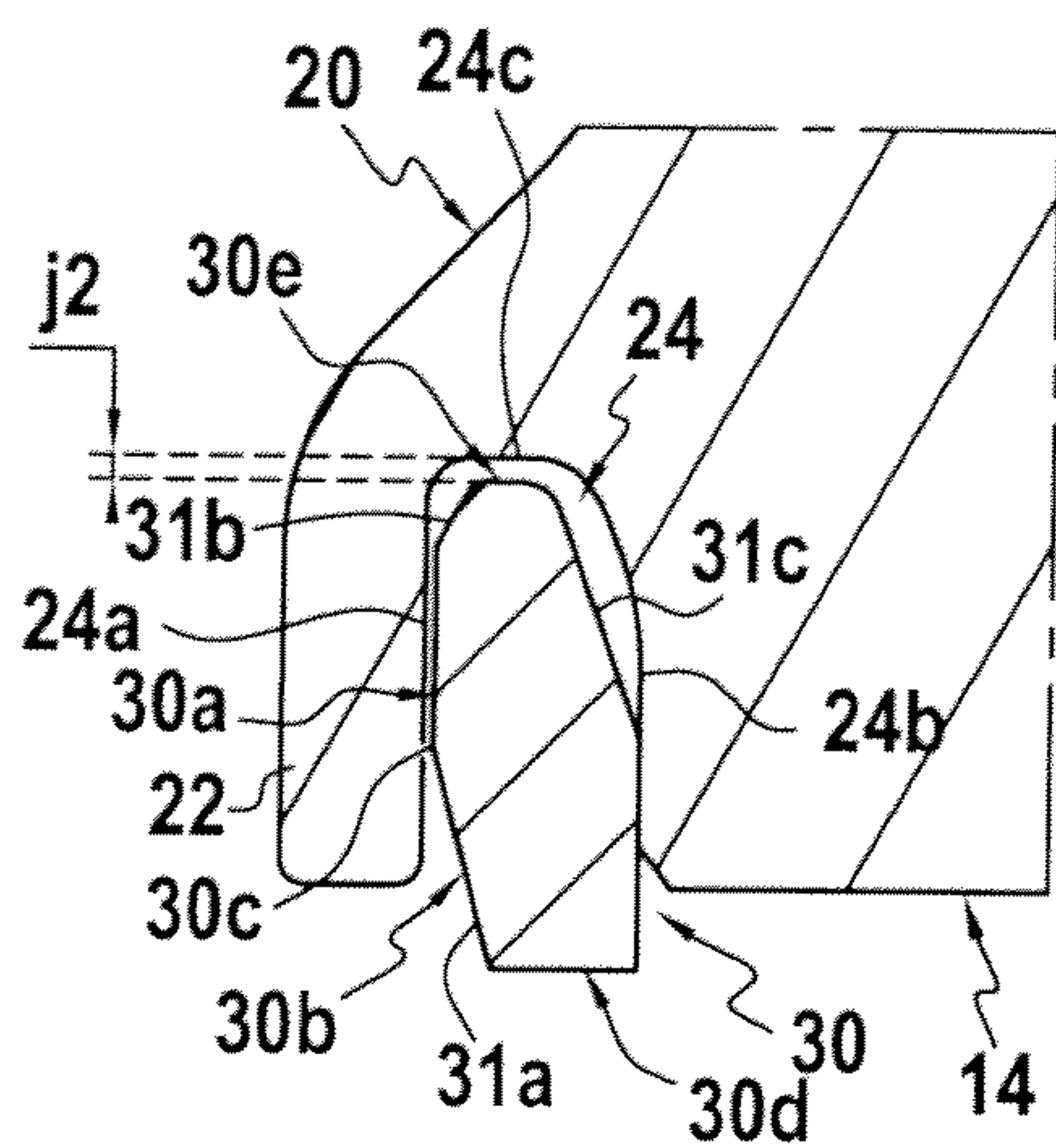


FIG. 2

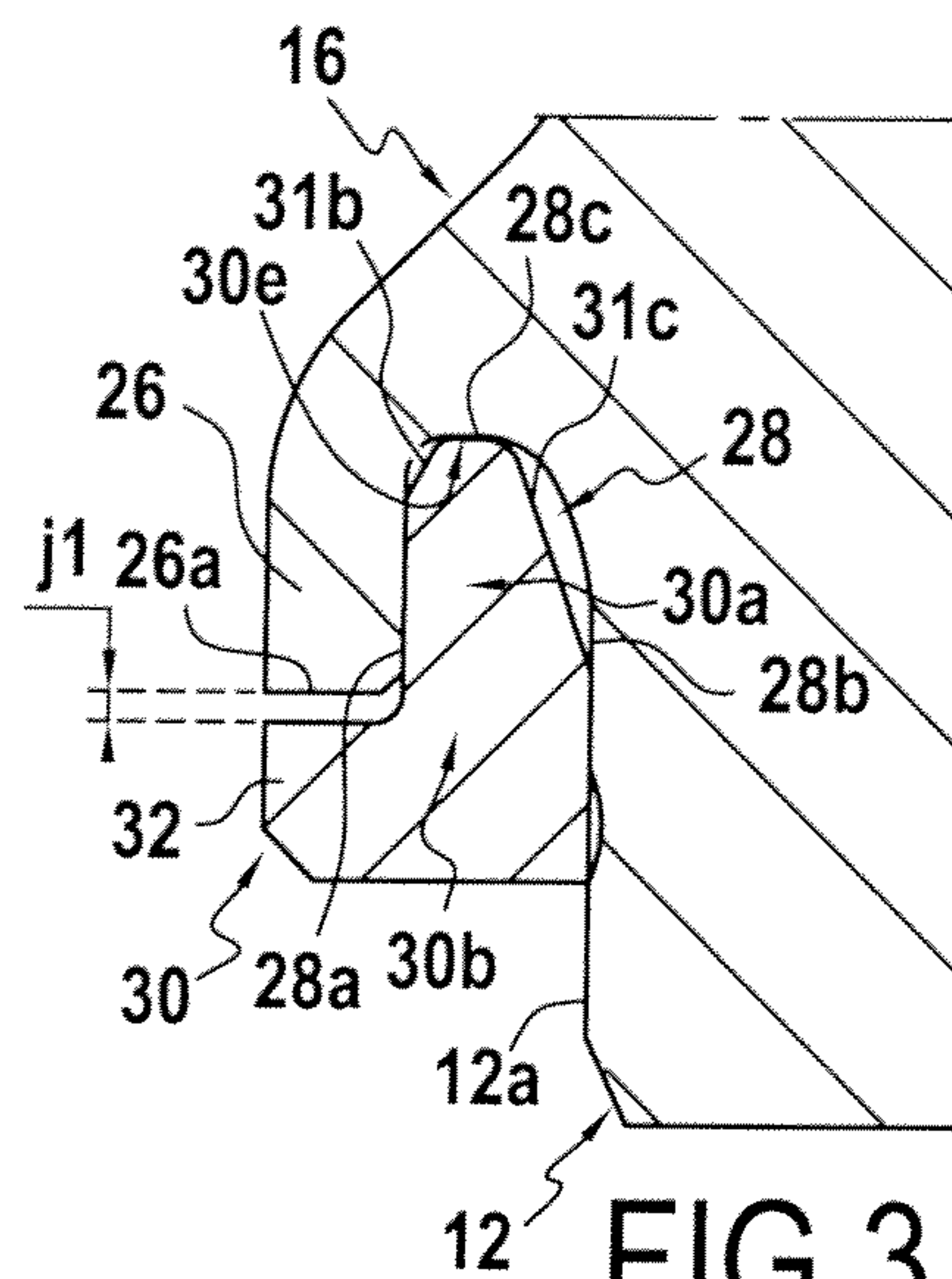


FIG. 3

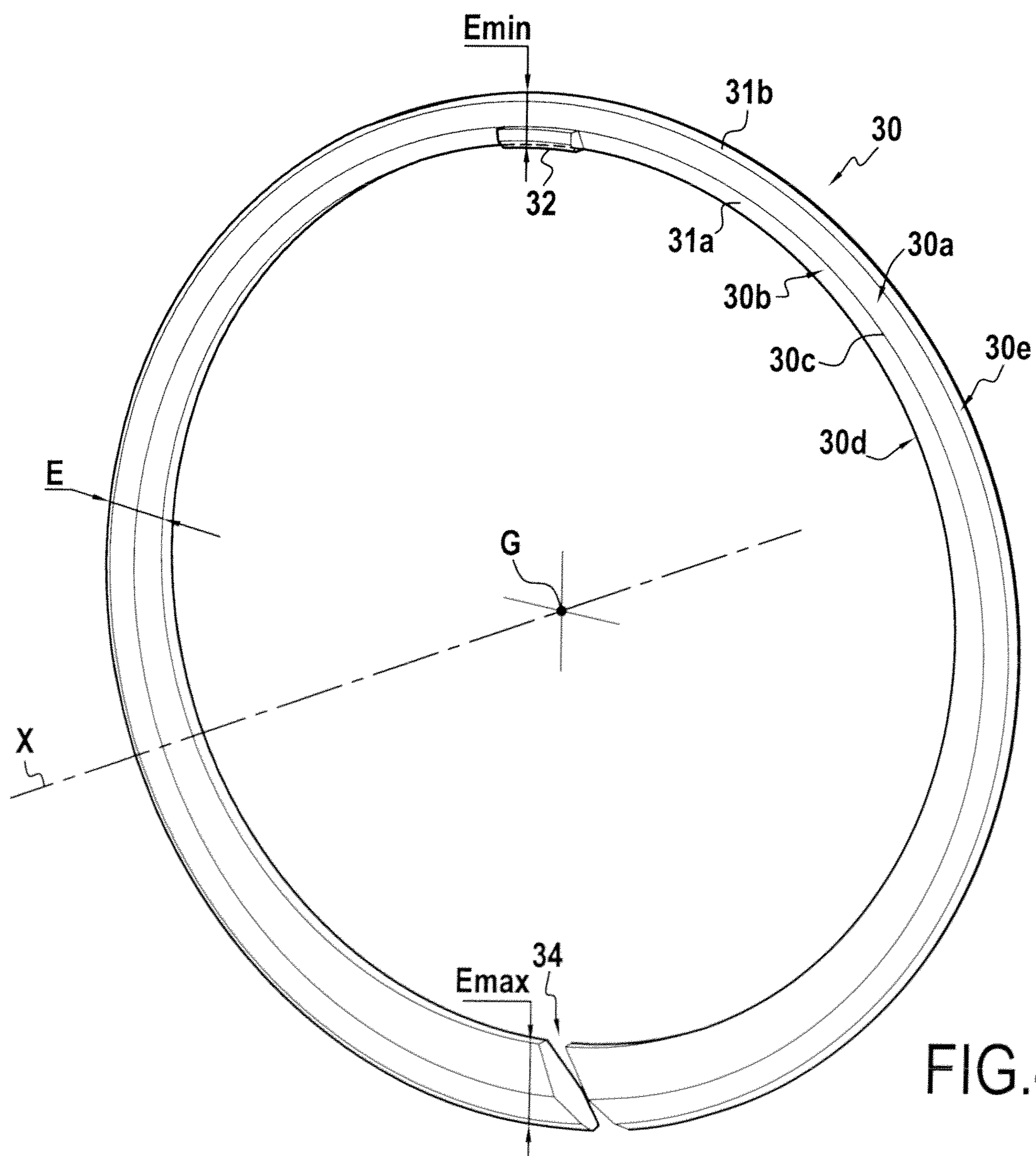


FIG. 4

3/3

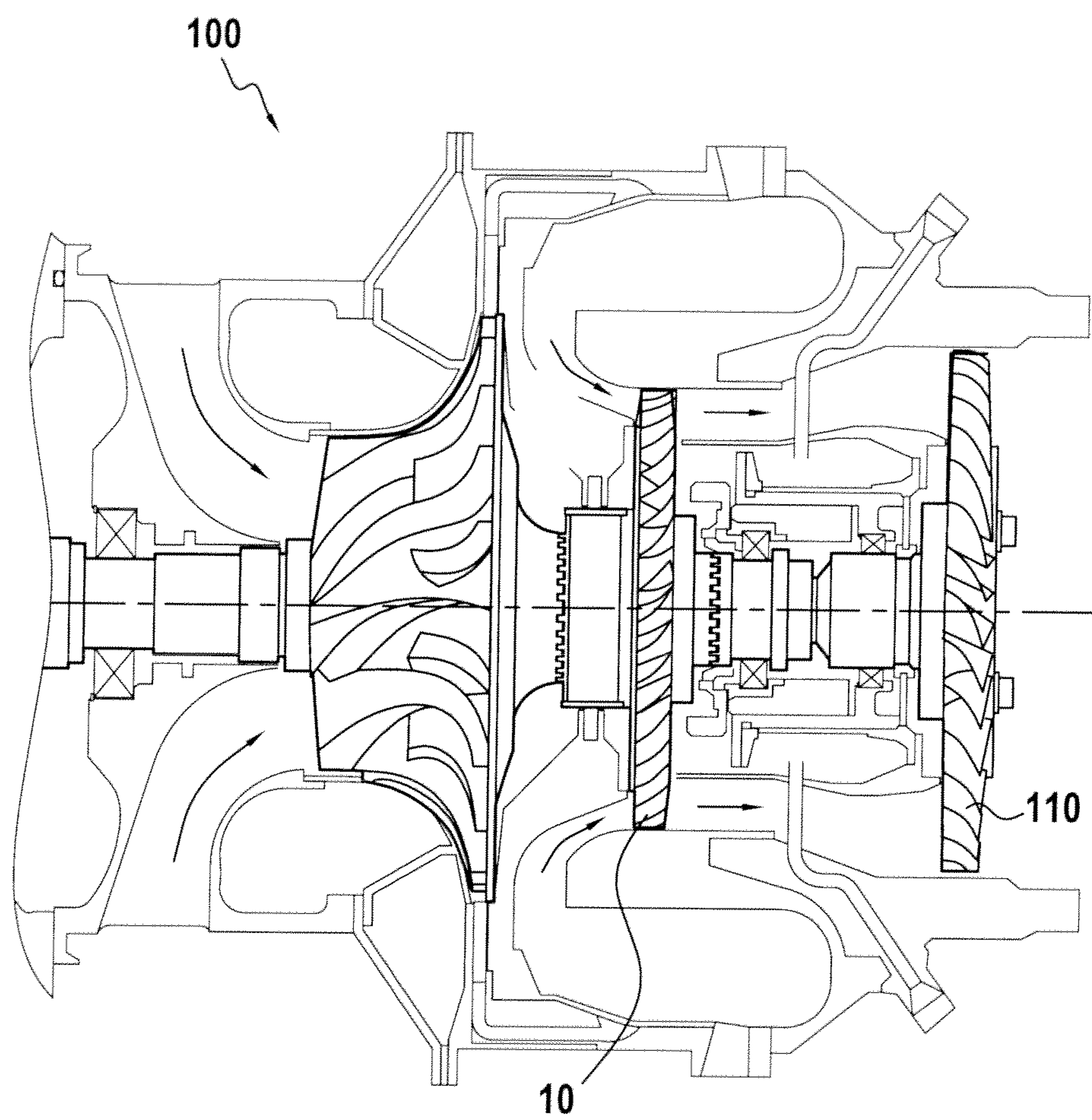


FIG.5

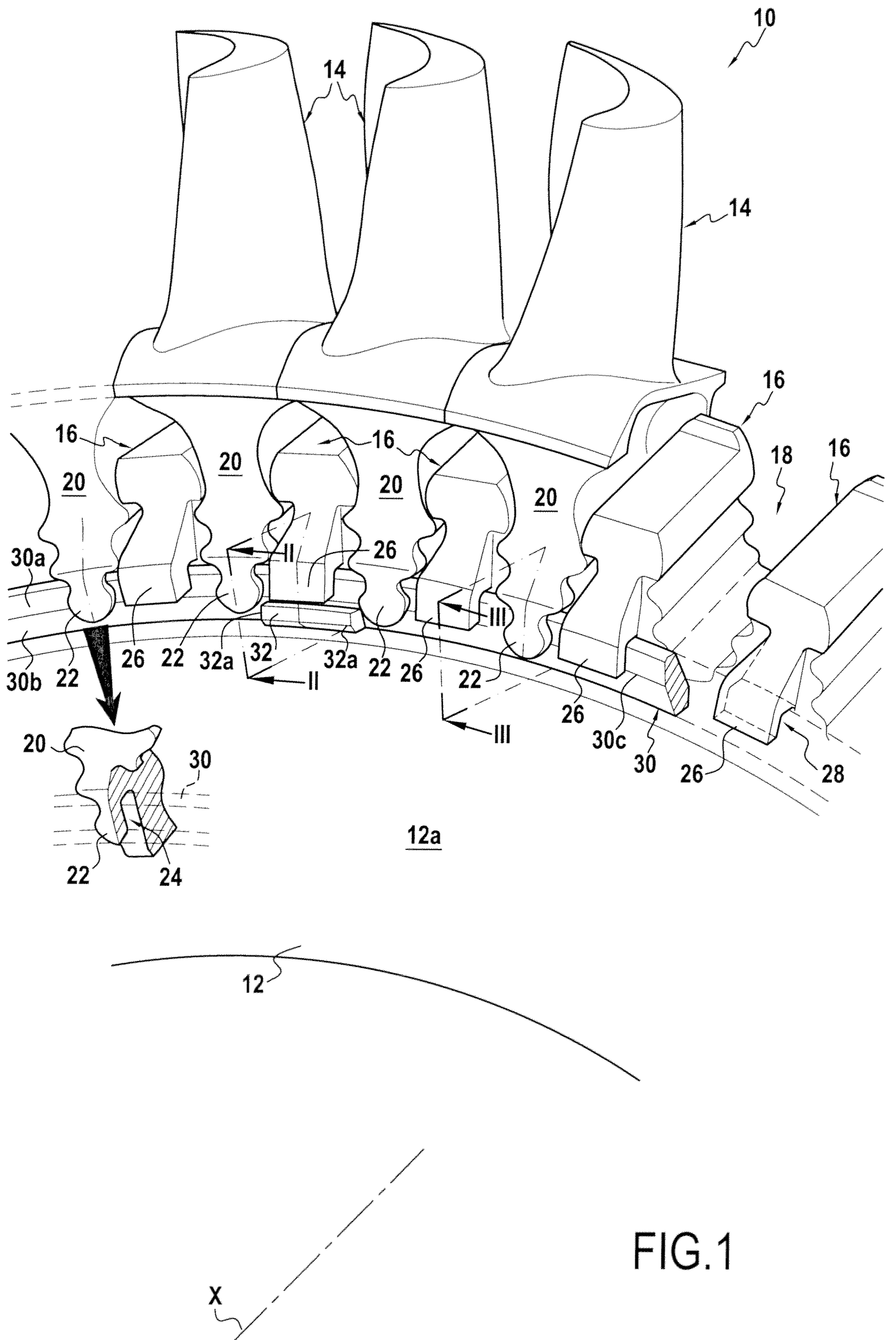


FIG.1