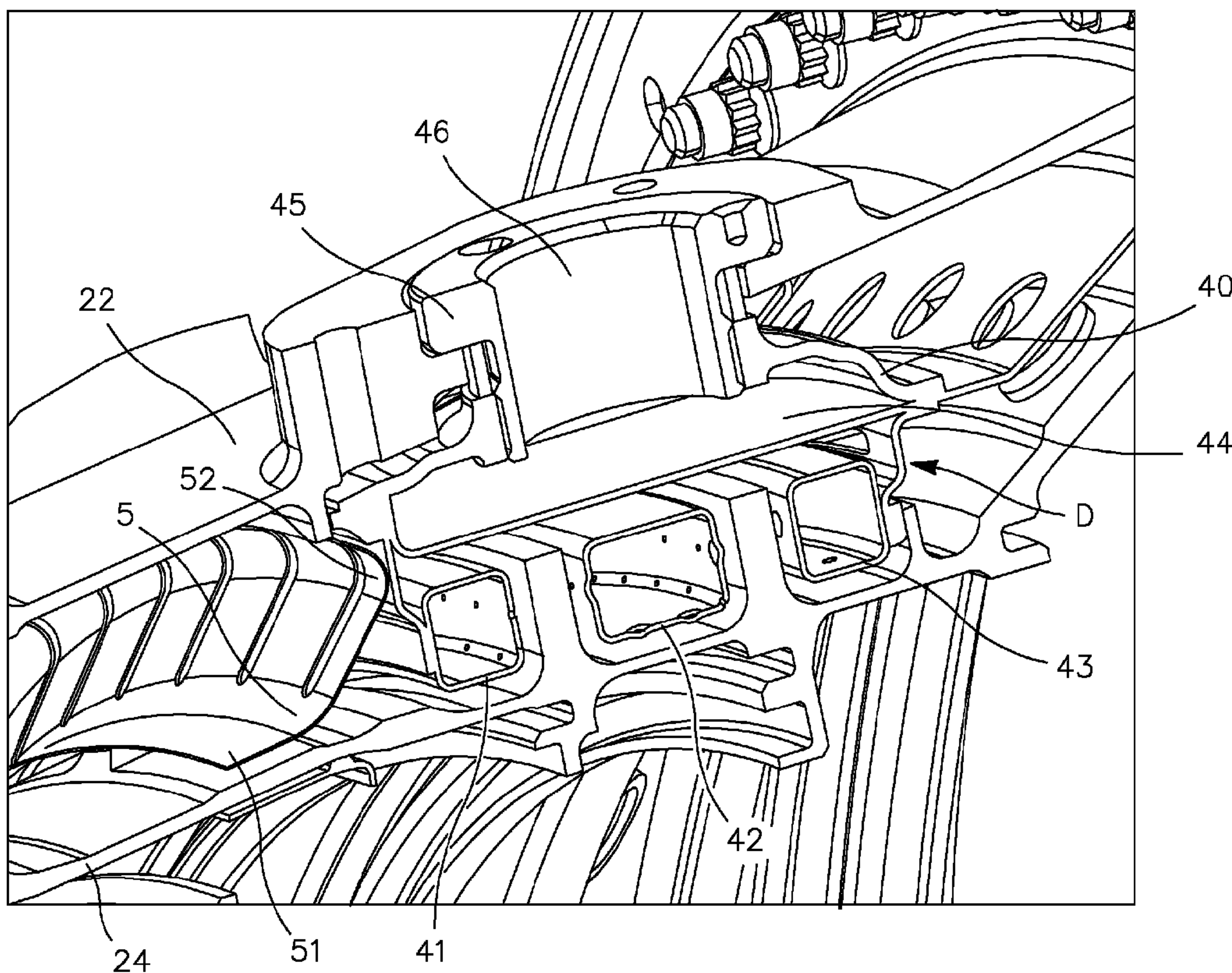




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2009/05/25  
 (87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2009/12/03  
 (45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2016/07/12  
 (85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2010/11/25  
 (86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** EP 2009/056279  
 (87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2009/144191  
 (30) **Priorité/Priority:** 2008/05/28 (FR0853471)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. F01D 11/24** (2006.01)  
 (72) **Inventeurs/Inventors:**  
 GENDRAUD, ALAIN DOMINIQUE, FR;  
 LEROUX, DELPHINE, FR;  
 LE STRAT, JEAN-LUC, FR;  
 TATIOSSIAN, PASCAL, FR  
 (73) **Propriétaire/Owner:**  
 SNECMA, FR  
 (74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : TURBINE HAUTE PRESSION D'UNE TURBOMACHINE AVEC MONTAGE AMELIORE DU BOITIER DE PILOTAGE DES JEUX RADIAUX D'AUBES MOBILES**  
 (54) **Title: HIGH PRESSURE TURBINE FOR TURBINE ENGINE WITH IMPROVED MOUNTING OF THE HOUSING FOR CONTROLLING THE RADIAL CLEARANCE OF MOBILE BLADES**



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne une amélioration apportée aux turbines haute pression (10) de turbomachine, telle qu'un turboréacteur, dans lesquelles est prévu un boîtier de pilotage (40) des jeux radiaux d'aubes rotatives (18). Selon l'invention, on prévoit un élément

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

annulaire (5) à flexibilité déterminée dont l'une des extrémités (51) est fixée à un support annulaire (24) et dont l'autre extrémité (52) est en appui simple axial avec une pression donnée contre l'amont (401) du boîtier de pilotage (40). On évite ainsi les sollicitations vibratoires gênantes au niveau des points de fixation (45, 46) du boîtier de pilotage avec le carter externe (22) des turbines, et par là, le risque d'apparition de criques.

(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  
3 décembre 2009 (03.12.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/144191 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*F01D 11/24* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2009/056279
- (22) Date de dépôt international :  
25 mai 2009 (25.05.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0853471 28 mai 2008 (28.05.2008) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
GENDRAUD, Alain, Dominique [FR/FR]; 5 rue des Tilleuls, F-77670 Vernou La Celle Sur Seine (FR).  
LEROUX, Delphine [FR/FR]; 17bis rue du Puits Bardin, F-77920 Samois Sur Seine (FR).  
LE STRAT, Jean-Luc [FR/FR]; 43 rue des Tiphoinés, F-91240 Saint Michel Sur Orge (FR).  
TATIOSSIAN, Pascal [FR/FR]; 23 rue des Grands Champs, F-75020 Paris (FR).
- (74) Mandataire : ILGART, Jean-Christophe; Brevaux, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : HIGH PRESSURE TURBINE FOR TURBINE ENGINE WITH IMPROVED MOUNTING OF THE HOUSING FOR CONTROLLING THE RADIAL CLEARANCE OF MOBILE BLADES

(54) Titre : TURBINE HAUTE PRESSION D'UNE TURBOMACHINE AVEC MONTAGE AMELIORE DU BOITIER DE PILOTAGE DES JEUX RADIAUX D'AUBES MOBILES

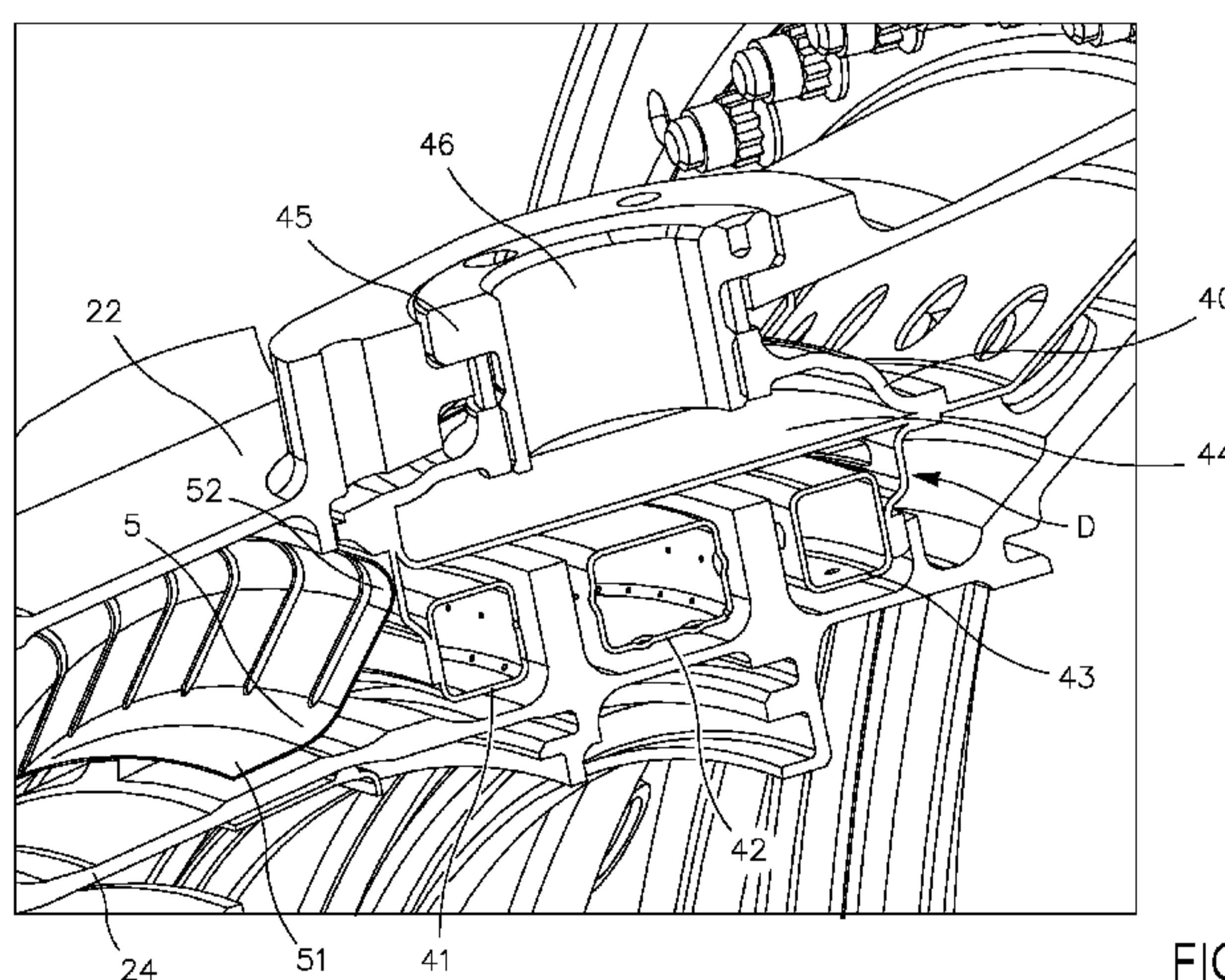


FIG. 4

(57) Abstract : The invention relates to an improvement in high-pressure turbines (10) of turbine engines, such as a turbojet, in which a housing (40) for driving the axial clearance of rotary blades (18) is provided. According to the invention, an annular member (5) having a predetermined flexibility is also provided, and has one end (51) attached to an annular bearing (24) and another end (52) arranged for simple axial bearing under a given pressure against the upstream portion (401) of the control housing (40). It is thus possible to avoid parasitic vibratory strains at the attachment points (45, 46) of the control housing to the outer casing (22) of the turbines, and to thereby prevent the occurrence of cracks.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/144191 A1

**WO 2009/144191 A1** 

---

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

---

L'invention concerne une amélioration apportée aux turbines haute pression (10) de turbomachine, telle qu'un turboréacteur, dans lesquelles est prévu un boîtier de pilotage (40) des jeux radiaux d'aubes rotatives (18). Selon l'invention, on prévoit un élément annulaire (5) à flexibilité déterminée dont l'une des extrémités (51) est fixée à un support annulaire (24) et dont l'autre extrémité (52) est en appui simple axial avec une pression donnée contre l'amont (401) du boîtier de pilotage (40). On évite ainsi les sollicitations vibratoires gênantes au niveau des points de fixation (45, 46) du boîtier de pilotage avec le carter externe (22) des turbines, et par là, le risque d'apparition de criques.

**TURBINE HAUTE PRESSION D'UNE TURBOMACHINE  
AVEC MONTAGE AMELIORE DU BOITIER DE PILOTAGE DES JEUX  
RADIAUX D'AUBES MOBILES**

5

**DESCRIPTION**

**DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR**

La présente invention concerne une turbine haute-pression dans une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion.

10 Une turbine haute-pression de turbomachine comprend au moins un étage comportant un distributeur formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes de redressement et une roue à aubes montée rotative en aval du distributeur dans un ensemble cylindrique ou  
15 tronconique de secteurs d'anneau disposés bout à bout circonférentiellement. Ces secteurs d'anneau comprennent à leurs extrémités amont et aval des moyens d'accrochage sur un support annulaire qui est fixé à un carter externe de la turbine.

20 Les jeux radiaux entre les aubes mobiles de la roue et les secteurs d'anneau doivent être minimisés pour améliorer le rendement de la turbomachine tout en évitant un frottement des extrémités des aubes sur les secteurs d'anneau, qui se traduirait par une usure de  
25 ces extrémités et par une dégradation du rendement de la turbomachine à tous les régimes de fonctionnement.

Pour minimiser ces jeux radiaux, il a déjà été proposé d'implanter des couronnes annulaires entourant l'anneau fixe qui sont parcourues par de  
30 l'air prélevé sur d'autres parties de la turbomachine.

L'air prélevé est ainsi injecté sur la surface externe de l'anneau fixe et provoque des dilatations ou contractions thermiques de ce dernier en faisant ainsi varier son diamètre. Les dilatations et contractions thermiques sont commandées selon le régime de fonctionnement de la turbine par l'intermédiaire d'une vanne dont la commande permet de commander le débit et la température de l'air alimentant les conduites. L'ensemble constitué par les conduites et la vanne est  
5  
10 appelé communément boîtier de pilotage du jeu en sommet d'aubes.

La demanderesse a ainsi proposé, dans la demande de brevet FR 2 865 237, un boîtier de pilotage particulièrement performant car l'air injecté permet un  
15 refroidissement efficace et homogène.

Un exemple de montage de boîtier de pilotage sur le carter externe de la turbine haute pression de turbomachine est montré en figures 1 et 1A. Sur ces figures, on peut distinguer qu'une paroi 400 du  
20 boîtier de pilotage 40 est fixée au carter externe 22 de la turbine 10 en deux points diamétralement opposés par l'intermédiaire d'une bague fileté 45.

Les inventeurs ont constaté que lors du fonctionnement de la turbomachine équipé de la turbine  
25 haute pression, le boîtier de pilotage est soumis à des vibrations qui peuvent être endommageantes au niveau de ses points de fixation. En effet, il apparaît un risque de criques au niveau de ses points de fixation.

Le but de l'invention est alors de proposer  
30 une solution qui permette d'éviter les sollicitations gênantes au niveau des points de fixation du boîtier de

pilotage au carter externe, lors du fonctionnement de la turbine haute pression d'une turbomachine.

### EXPOSÉ DE L'INVENTION

Pour ce faire, l'invention a pour objet une turbine haute pression de turbomachine comprenant :

- un carter externe,
- au moins un distributeur formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes de redressement,
- une roue à aubes montée rotative en aval du distributeur,
- un ensemble formant anneau disposé à la circonférence des aubes rotatives,
- un dispositif de contrôle de jeu radial entre les sommets des aubes rotatives et l'anneau comprenant un boitier de pilotage supportant des rampes annulaires percées et fixé au carter externe en au moins deux points distants,
- un support annulaire portant l'anneau et fixé au carter externe, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un élément annulaire présentant une flexibilité prédéterminée avec une extrémité fixée au support annulaire et avec l'autre extrémité en appui simple axial avec une pression donnée contre l'amont du boitier de pilotage, l'élément annulaire à flexibilité prédéterminée et en appui avec pression donnée constituant ainsi un amortisseur d'au moins une partie des vibrations du boitier générées lors du fonctionnement de la turbomachine.

Un exemple avantageux du boitier de pilotage utilisable dans l'invention est celui divulgué

dans le mode de réalisation de la demande de brevet FR 2 865 237. Le contenu de cette demande antérieure est donc intégralement compris dans la présente demande.

5                   On prévoit selon l'invention une dissipation de l'énergie des vibrations du boîtier générées par des modes d'excitations de la turbomachine par combinaison de frottement au niveau de l'appui axial et de freinage du boîtier de pilotage grâce à la  
10 flexion de l'élément annulaire supplémentaire.

Ainsi, on évite le risque d'apparitions de criques au niveau des points de fixation en ne rendant plus néfastes certaines sollicitations vibratoires.

En d'autres termes, grâce à l'élément  
15 amortisseur selon l'invention, on perturbe l'installation de modes de vibration néfastes.

On améliore en conséquence la durée de vie du boîtier de pilotage.

Selon un mode de réalisation, l'élément  
20 amortisseur est un profilé métallique obtenu par usinage ou par formage de tôle

Avantageusement, la forme géométrique de l'élément amortisseur est composée d'une couronne continue fixée au support annulaire et prolongée d'une  
25 pluralité de lames identiques, régulièrement espacées et inclinées par rapport à la couronne et dont l'extrémité recourbée constitue l'appui par pression avec l'amont du boîtier.

Le nombre de lames de l'élément amortisseur  
30 est de préférence égal à un multiple de dix-huit. Des études ont montré qu'un tel choix, comme par exemple un

nombre de soixante douze lames réparties régulièrement circonférentiellement pour un diamètre de 0.680m ont donné pleinement satisfaction.

5 Selon une variante de réalisation avantageuse, le boîtier de pilotage et l'élément amortisseur sont réalisés dans le même matériau.

10 Selon une autre variante, un matériau anti-usure est intercalé dans la zone d'appui entre l'élément amortisseur et l'amont du boîtier afin de diminuer l'usure par frottement de l'amortisseur ou du boîtier. De préférence, une couche de matériau anti-usure est déposée sur l'amont du boîtier dans la zone d'appui avec l'élément amortisseur.

15 Selon une variante de réalisation, l'élément amortisseur est constitué d'au moins deux secteurs angulaires fixés en bout à bout et réalisant la forme annulaire complète de l'amortisseur. Ainsi, de préférence, l'élément amortisseur est constitué d'un nombre de deux, six ou dix-huit secteurs angulaires  
20 fixés en bout en bout et réalisant la forme annulaire complète de l'amortisseur.

25 De préférence, l'élément amortisseur est fixé au support annulaire par l'intermédiaire de vis qui servent également à la fixation de pièces de butée axiale d'entretoise. Ces pièces sont généralement appelées tôles d'arrêt.

30 L'invention concerne également un profilé métallique pour turbine haute pression de turbomachine, comprenant au moins un secteur angulaire de couronne continue prolongé d'une pluralité de lames identiques,

régulièrement espacées et inclinées par rapport au secteur de couronne et dont l'extrémité est recourbée.

L'invention concerne enfin une turbomachine comprenant une turbine haute pression décrite ci-  
5 dessus.

### BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée faite, à titre d'exemple, en  
10 référence aux figures suivantes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'une turbine haute pression de turboréacteur réalisée au niveau des points de fixation du boîtier de pilotage avec le carter externe,

15 - la figure 1A est une vue de détail de la figure 1 montrant une zone de fixation du boîtier de pilotage avec le carter externe,

- la figure 2 est une demi-vue schématique partielle en coupe longitudinale d'une turbine haute  
20 pression de turboréacteur selon l'invention,

- la figure 3 est une vue de détail en perspective d'un élément amortisseur selon l'invention,

- la figure 4 est une vue en coupe partielle et en perspective d'une turbine haute  
25 pression selon l'invention réalisée au niveau des points de fixation du boîtier de pilotage avec le carter externe.

**EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS**

La figure 1 représente de manière schématique une partie d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion comprenant une turbine haute-pression 10 agencée en aval d'une chambre de combustion 12, et en amont d'une turbine basse-pression 14 de la turbomachine.

La chambre de combustion 12 comprend une paroi de révolution externe 50 reliée à son extrémité aval à une extrémité radialement interne d'une paroi tronconique 58 qui comporte à son extrémité radialement externe une bride annulaire radialement externe 60 de fixation sur une bride annulaire 62 correspondante d'un carter externe 64 de la chambre.

La turbine haute-pression 10 comprend un seul étage de turbine comportant un distributeur 16 formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes de redressement, et une roue à aubes 18 montée rotative en aval du distributeur 16.

La turbine basse-pression 14 comprend plusieurs étages de turbine, chacun de ces étages comportant également un distributeur et une roue à aubes, seul le distributeur 47 de l'étage basse-pression amont étant visible en figure 1.

La roue 18 de la turbine haute-pression 10 tourne à l'intérieur d'un ensemble sensiblement cylindrique de secteurs d'anneau 20 qui sont disposés circonférentiellement bout à bout et suspendus à un carter externe de turbine 22 par l'intermédiaire d'un support annulaire 24. Ce support annulaire 24 comprend à sa périphérie interne des moyens 26 d'accrochage des

secteurs d'anneau 20 et comprend une paroi 28 qui s'étend vers l'amont et vers l'extérieur et qui est reliée à son extrémité radialement externe à une bride annulaire radialement externe 30 de fixation le carter externe de turbine 22. La bride 60 est intercalée axialement entre la bride 30 et la bride 62 du carter de turbine 22 et est serrée axialement entre ces brides par des moyens appropriés du type vis-écrou 7.

Le support annulaire 24 comprend à sa périphérie interne deux parois annulaire radiales 34, 36, respectivement amont et aval, qui sont reliées l'une à l'autre par une paroi cylindrique 38. Les parois radiales 34, 36 comprennent à leurs extrémités radialement internes des rebords cylindriques 90 orientés vers l'aval qui coopèrent avec des crochets circonférentiels 92, 94 prévus aux extrémités amont et aval des secteurs d'anneau 20. Un organe annulaire de verrouillage 96 à section en C est engagé axialement depuis l'aval sur le rebord cylindrique aval 90 du support et sur les crochets aval 94 des secteurs d'anneau pour assurer le verrouillage de l'ensemble.

La paroi 28 du support annulaire 24 définit avec la paroi tronconique 58 de la chambre une enceinte annulaire 80 qui est alimentée en air de ventilation et de refroidissement par des orifices 82 formés dans la paroi tronconique 58. Des orifices non représentés sont formés dans la paroi radiale amont 34 du support annulaire 24 pour établir une communication fluide entre l'enceinte 80 et une cavité annulaire 86 de refroidissement des secteurs d'anneau 20 délimitée extérieurement par la paroi cylindrique 38 du support

annulaire.

La paroi externe 66 du distributeur comprend à chacune de ses extrémités amont et aval une rainure annulaire 74 débouchant radialement vers l'extérieur. Des garnitures annulaires d'étanchéité 76 sont logées dans ces rainures 74 et coopèrent avec des nervures cylindriques 78 formées sur la paroi tronconique 58 et sur la paroi radiale amont 34 du support annulaire 24, respectivement, pour empêcher le passage de gaz depuis la veine de la turbine radialement vers l'extérieur de la paroi externe 66, et inversement, le passage d'air depuis l'enceinte 80 radialement vers l'intérieur dans la veine de la turbine.

En outre, afin d'accroître le rendement de la turbine, il est nécessaire de réduire autant que possible le jeu radial entre le sommet des aubes mobiles 18 et l'anneau 20.

Un dispositif de contrôle de jeu supplémentaire D est donc prévu. Ce dispositif D comprend un boîtier circulaire de pilotage 40 entourant l'anneau fixe 20, et plus précisément le support annulaire 24.

Selon les régimes de fonctionnement de la turbomachine, le boîtier de pilotage 40 est destiné à refroidir ou à réchauffer les ailettes amont 240 et aval 242 du support annulaire 24 par décharge (ou impact) d'air sur celles-ci. Sous l'effet de cette décharge d'air, le support annulaire 24 se rétracte ou se dilate, ce qui diminue ou augmente le diamètre des

segments d'anneau fixe 20 de la turbine afin d'ajuster le jeu en sommet d'aubes 18.

Le boîtier de pilotage 40 supporte au moins trois rampes annulaires de circulation d'air 41, 42 et 5 43 qui entourent le support annulaire 24 de l'ensemble à anneau fixe. Ces rampes sont espacées axialement l'une de l'autre et sont sensiblement parallèles les unes par rapport aux autres. Elles sont disposées de part et d'autre de faces latérales de chacune des 10 ailettes 240, 242 dont elles épousent approximativement la forme.

Le boîtier de pilotage 40 comporte également un tube collecteur d'air non représenté pour alimenter en air les rampes de circulation d'air 41, 42 15 et 43. Ce tube collecteur d'air entoure les rampes 41, 42 et 43 et les alimente en air par l'intermédiaire de conduites d'air 44.

Dans le mode de réalisation illustré, un tel boîtier de pilotage 40 est constitué de deux demi-coquilles bridées entre elles et est fixé au carter 20 externe 22 au moyen de bagues filetées 45 en deux points diamétralement opposés (figure 1).

Les inventeurs ont constaté que lors du fonctionnement de la turbomachine comprenant la turbine 25 haute pression 10 tel qu'illustrée précédemment, il pouvait y avoir un risque d'apparitions de criques au niveau des points de fixation 45. Ils ont mis en évidence que cela était du au fait que le boîtier de pilotage 40 est soumis à des vibrations néfastes qui 30 peuvent être endommageantes au niveau de ses points de fixation 45.

Sur les figures 1 et 1A, on a représenté schématiquement par des contours elliptiques les zones précises Z d'apparition du risque de criques aux abords des bouches de fixation 46.

5 Pour pallier ce risque de criques, selon l'invention, un élément annulaire 5 à flexibilité prédéterminée est implanté dans la cavité délimitée par le support annulaire 24 et le carter externe 22 en amont du boitier de pilotage 40 (figures 2 et 4).

10 Son implantation est réalisée telle que l'une de ses extrémités 51 est fixée au support annulaire 14 par l'intermédiaire d'un système de vis/écrou 29 et l'autre extrémité 52 est en appui simple axial avec une pression donnée contre l'amont  
15 401 du boitier de pilotage 40.

Cet élément annulaire 5 à flexibilité prédéterminée et en appui avec pression donnée constitue ainsi un amortisseur d'au moins une partie des vibrations du boitier de pilotage 40 générées lors  
20 du fonctionnement de la turbine.

L'amortissement ainsi prévu selon l'invention est une dissipation d'énergie des vibrations du boitier 40 générées lors du fonctionnement de la turbomachine par combinaison de  
25 frottement au niveau de l'appui axial 51 et de freinage du boitier de pilotage 40 grâce à la flexion de l'élément annulaire entre ses extrémités 51, 52 lors du fonctionnement de la turbomachine. En d'autres termes, l'élément amortisseur 5 améliore la dissipation  
30 d'énergie et l'amortissement dynamique des rampes 41, 42, 43 de pilotage du jeu radial des aubes rotatives 18.

L'élément amortisseur 5 ainsi prévu permet d'éviter les sollicitations mécaniques vibratoires du boîtier de pilotage 40 sans avoir à modifier son mode de fixation au carter externe 22 (figure 4).

5 Dans le mode de réalisation illustré, chaque secteur angulaire constituant l'élément amortisseur 5 est un profilé métallique obtenu par formage de tôle.

Tel qu'illustré en figure 3, la forme  
10 géométrique de l'élément amortisseur 5 est composée d'une couronne continue 51 fixée au support annulaire et prolongée d'une pluralité de lames identiques 510, régulièrement espacées et inclinées par rapport à la couronne 51 et dont l'extrémité 52 recourbée constitue  
15 l'appui par pression avec l'amont 401 du boîtier. Ces lames 510 qui permettent d'obtenir l'appui par pression sur l'amont du boîtier peuvent par exemple être réalisées dans un profilé métallique continu par des usinages de type « traits de scie » schématisés par  
20 l'espacement 53 entre deux lames 510 consécutives. Suivant le besoin, notamment en fonction de la pression d'appui donnée que l'on cherche à obtenir sur le boîtier, le nombre de lames 510 sur toute la circonférence peut être adapté par modification de la  
25 largeur du trait de scie effectuée. Le nombre de lames de l'élément amortisseur 5 est égal à un multiple de dix-huit. Par exemple, un nombre de soixante douze lames est souhaitable. Il est envisageable également d'implanter trente-six ou cent quarante quatre lames.  
30 Le boîtier de pilotage 40 et l'élément amortisseur 5

sont de préférence réalisés dans le même matériau. Il peut s'agir d'un alliage de type Hastelloy® X.

Afin d'éviter l'usure prématurée du boîtier de pilotage 40 ou de l'élément amortisseur 5 en frottement mutuel et d'améliorer la dissipation d'énergie par frottement, il est préférable d'intercaler un matériau anti-usure dans la zone d'appui 52 entre l'élément amortisseur 5 et l'amont 401 du boîtier 40. Il peut s'agir d'un alliage de type Tribaloy® 800 ou du Tribaloy® 800 avec du CoCrAlYSi. Le matériau intercalé peut avantageusement être une couche de matériau anti-usure déposée sur l'amont 401 du boîtier 40 dans la zone d'appui 52 avec l'élément amortisseur 5. En réalisant ainsi un dépôt rugueux on change le coefficient de frottement et on améliore la dissipation d'énergie.

L'élément amortisseur 5 est constitué d'au moins deux secteurs angulaires fixés en bout en bout et réalisant la forme annulaire complète de l'amortisseur. Un minimum de deux secteurs angulaires répond aux contraintes de montage et de dilatation différentielle rencontrées au niveau de zone de fixation 51 avec le support annulaire 24 de la turbine haute pression. Le nombre de secteurs angulaires peut être augmenté à souhait. Il peut par exemple être constitué d'un nombre de deux, six ou dix-huit secteurs angulaires fixés en bout à bout et réalisant la forme annulaire complète de l'amortisseur. Un nombre de dix-huit secteurs angulaires identiques est particulièrement avantageux car il permet la fixation de chacun d'entre eux au support annulaire par l'intermédiaire de vis/écrou 29

qui servent également à la fixation de pièces de butée axiale des entretoises 88. Ces pièces sont généralement appelées tôles d'arrêt.

Ainsi, selon l'invention, le nombre de secteurs angulaires et le nombre de lames doivent être un multiple du nombre de vis de fixation dans le but d'avoir des secteurs identiques.

Ainsi, toute réalisation de secteurs angulaires qui permet leur fixation par les systèmes vis/écrous 29 déjà existants pour fixer les pièces de butée axiale est avantageuse car aucun moyen de fixation supplémentaire de l'élément amortisseur n'est à prévoir dans le cadre de l'invention.

L'invention qui vient d'être décrite est avantageuse car elle permet de répondre au problème de sollicitations mécaniques gênantes subies par le boîtier de pilotage lors du fonctionnement de la turbomachine qui en est équipée grâce à un élément amortisseur :

- simple de réalisation (profilé métallique au montage aisé),
- adaptable à une turbine haute-pression existante sans modification de l'environnement (fixation du profilé dans une cavité structurelle existante entre carter externe 22 et support annulaire au moyen de vis/écrou déjà prévus pour fixer d'autres pièces ; aucune modification du mode de fixation du boîtier de pilotage).

## REVENDICATIONS

1. Turbine haute pression (10) de turbomachine comprenant :
- 5           - un carter externe,
- au moins un distributeur (16) formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes de redressement,
- une roue à aubes (18) montée rotative en aval du distributeur,
- 10           - un ensemble formant anneau (20) disposé à la circonférence des aubes rotatives,
- un dispositif de contrôle de jeu radial (D) entre les sommets des aubes rotatives et l'anneau comprenant un boitier de pilotage (40) supportant des
- 15 rampes annulaires percées (41, 42, 43) et fixé au carter externe (22) en au moins deux points distants,
- un support annulaire (24) portant l'anneau (20) et fixé au carter externe (22), caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un élément
- 20 annulaire (5) présentant une flexibilité prédéterminée, avec une extrémité (51) fixée au support annulaire (24) et avec l'autre extrémité (52) en appui simple axial avec une pression donnée contre l'amont (401) du boitier de pilotage (40), l'élément annulaire à
- 25 flexibilité prédéterminée et en appui avec pression donnée constituant ainsi un amortisseur d'au moins une partie des vibrations du boitier générées lors du fonctionnement de la turbomachine.
- 30           2. Turbine haute pression (10) selon la revendication 1, dans laquelle l'élément amortisseur

(5) est un profilé métallique obtenu par usinage ou par formage de tôle.

3. Turbine haute pression (10) selon la  
5 revendication 1 ou 2, dans laquelle la forme  
géométrique de l'élément amortisseur (5) est composée  
d'une couronne (51) continue fixée au support annulaire  
(24) et prolongée d'une pluralité de lames identiques  
(510), régulièrement espacées et inclinées par rapport  
10 à la couronne et dont l'extrémité (52) recourbée  
constitue l'appui par pression avec l'amont (401) du  
boitier (40).

4. Turbine haute pression (10) selon la  
15 revendication 3, dans laquelle le nombre de lames (510)  
de l'élément amortisseur (5) est égal à un multiple de  
dix-huit.

5. Turbine haute pression (10) selon l'une  
20 quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le  
boitier de pilotage (40) et l'élément amortisseur (5)  
sont réalisés dans le même matériau.

6. Turbine haute pression (10) selon l'une  
25 quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle un  
matériau anti-usure est intercalé dans la zone d'appui  
entre l'élément amortisseur et l'amont du boitier afin  
de diminuer l'usure par frottement de l'amortisseur ou  
du boitier.

7. Turbine haute pression (10) selon la revendication 6, dans laquelle une couche de matériau anti-usure est déposée sur l'amont du boîtier (40) dans la zone d'appui (401) avec l'élément amortisseur (5).

5

8. Turbine haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle l'élément amortisseur est constitué d'au moins deux secteurs angulaires fixés en bout en bout et réalisant la forme annulaire complète de l'amortisseur.

10

9. Turbine haute pression (10) selon la revendication 8, dans laquelle l'élément amortisseur est constitué d'un nombre de deux, six ou dix-huit secteurs angulaires fixés en bout à bout et réalisant la forme annulaire complète de l'amortisseur.

15

10. Turbine haute pression (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle l'élément amortisseur est fixé au support annulaire par l'intermédiaire de vis qui servent également à la fixation de pièces de butée axiale d'entretoises (88).

20

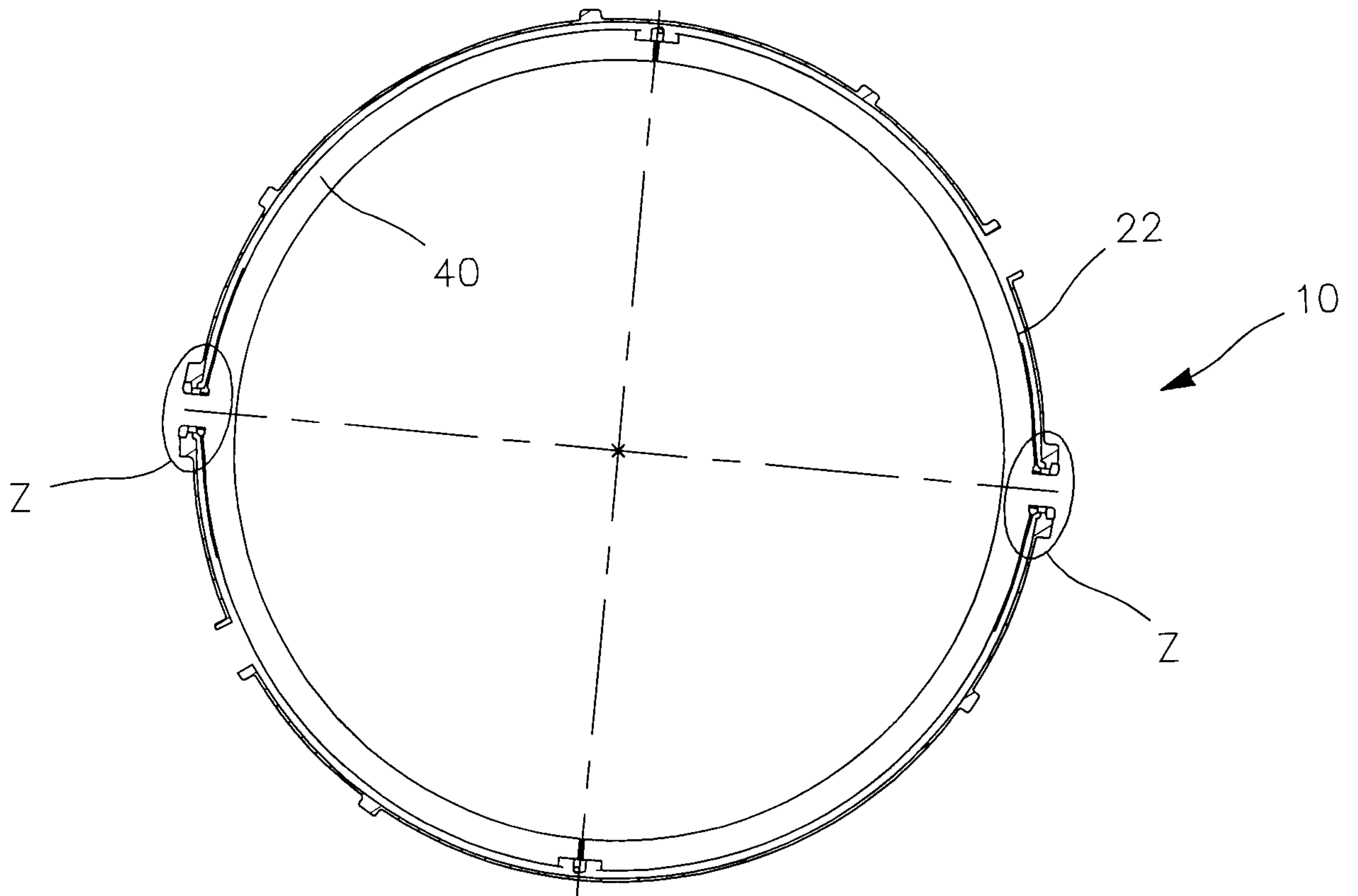
11. Profilé métallique pour turbine haute pression (10) de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, comprenant un secteur angulaire (5) de couronne continue (51) prolongée d'une pluralité de lames identiques (510), régulièrement espacées et inclinées par rapport au secteur de couronne (51) et dont l'extrémité (52) est recourbée.

25

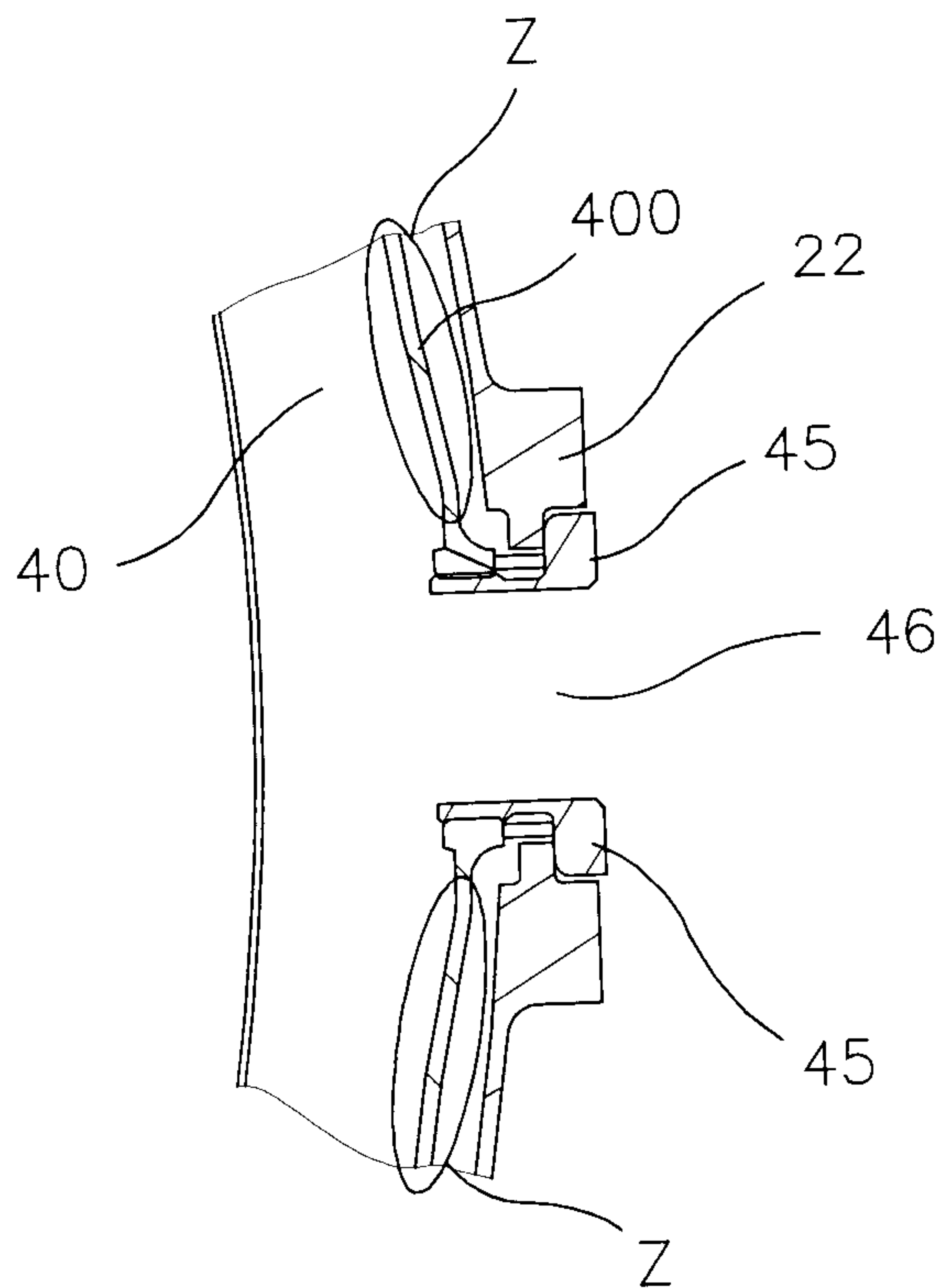
30

12. Turbomachine comportant une turbine haute pression selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

1/4



**FIG. 1**  
Technique antérieure



**FIG. 1A**  
Technique antérieure

2/4

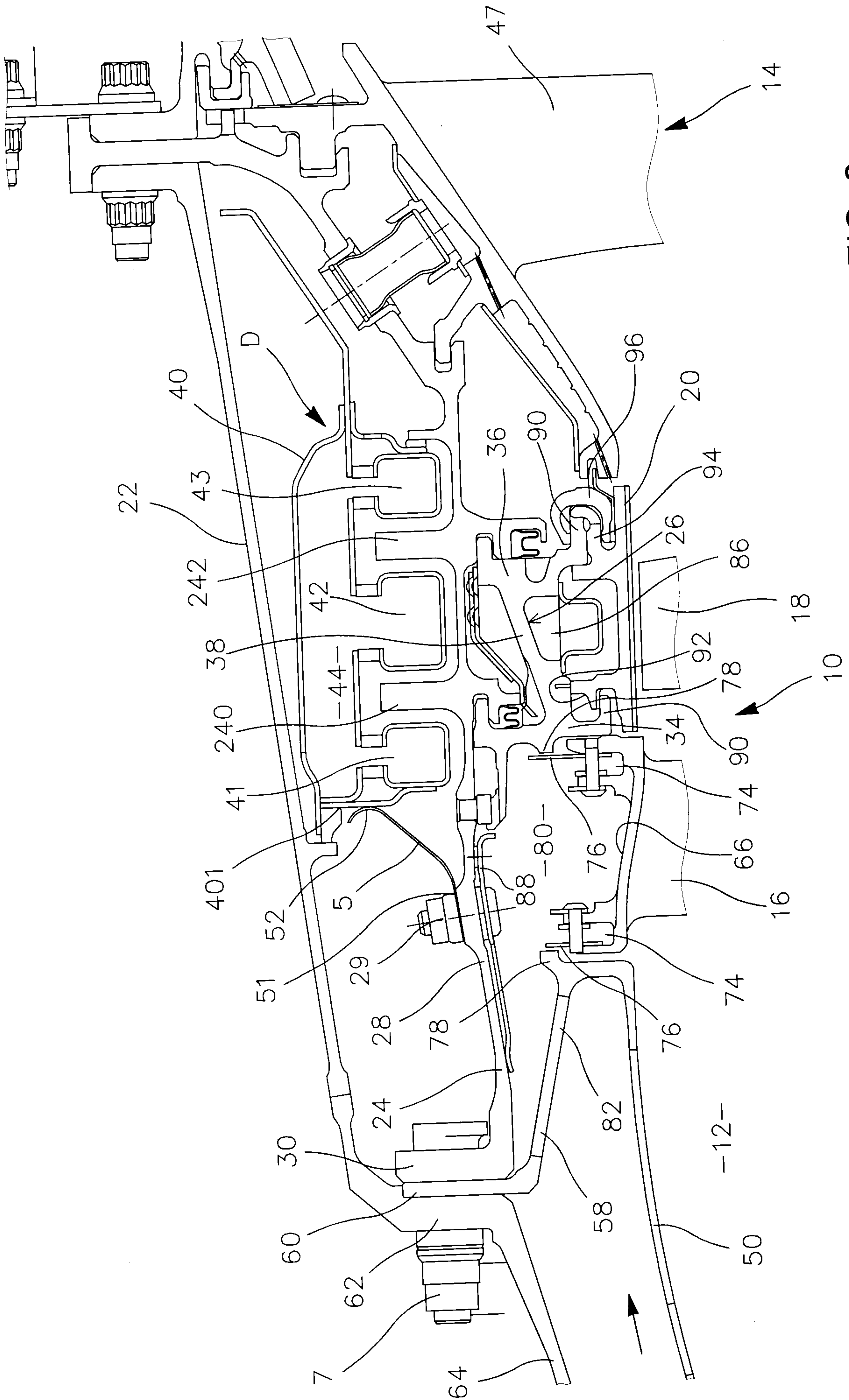


FIG. 2

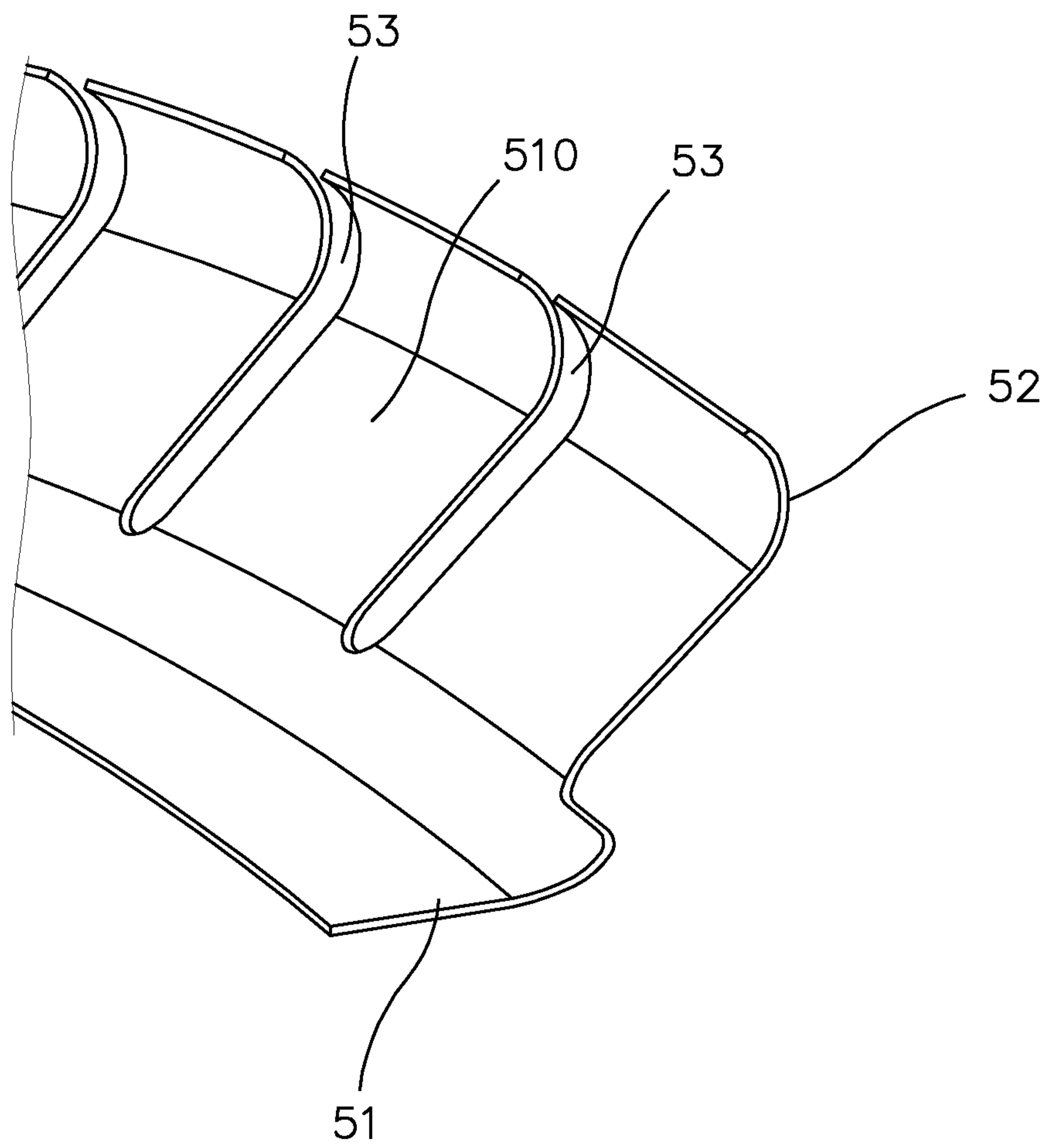


FIG. 3

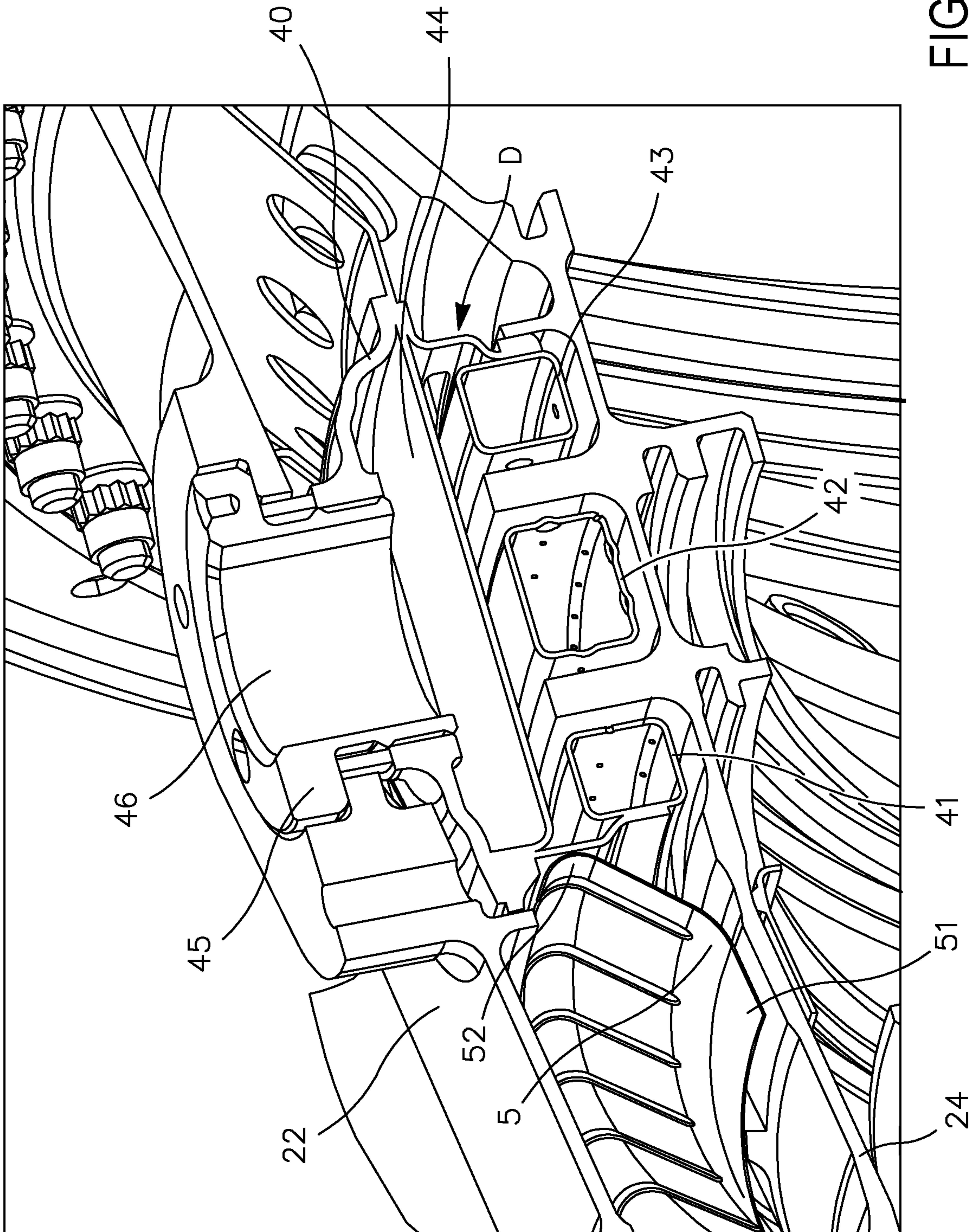
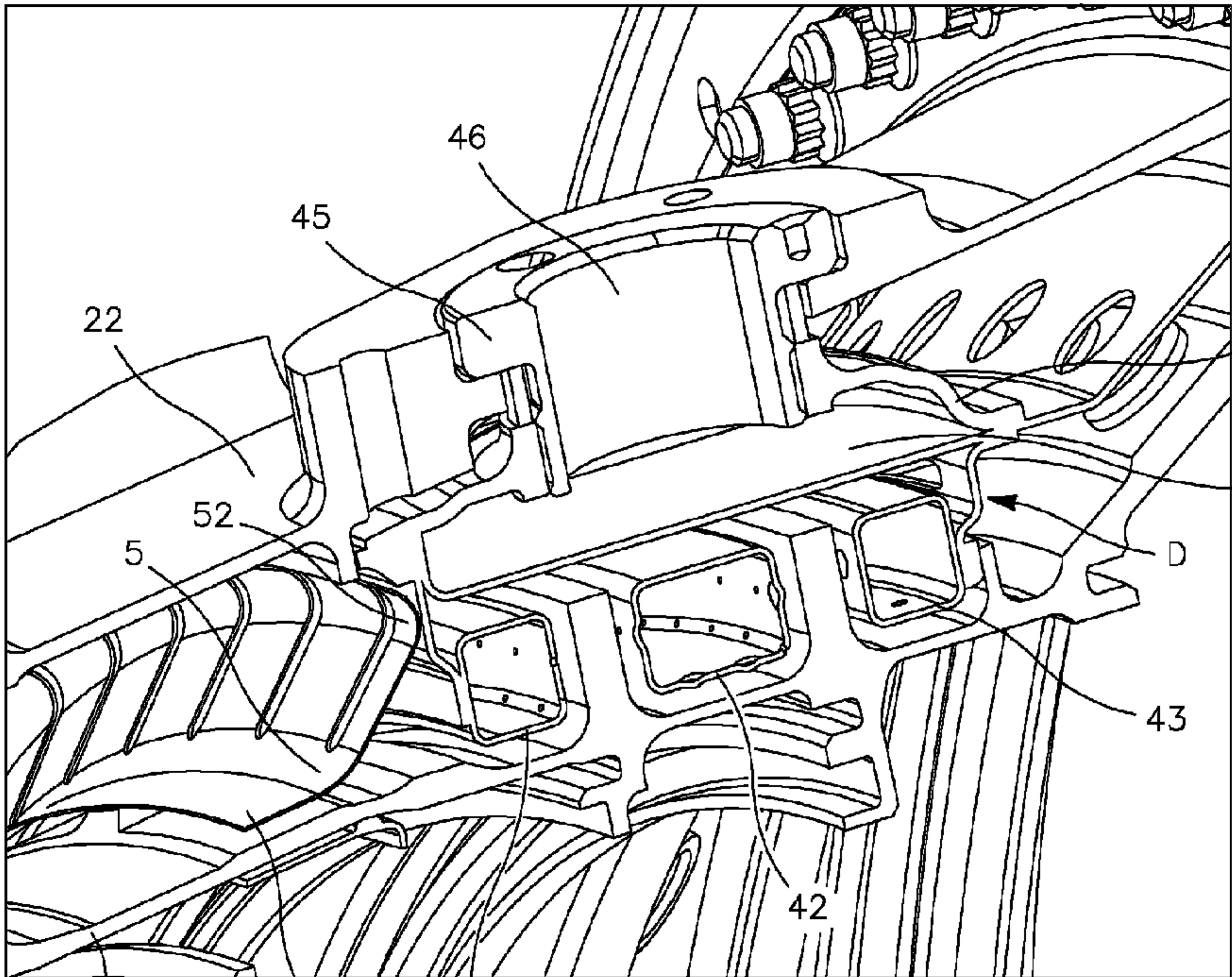


FIG. 4



22

46

45

40

52

44

5

D

43

42

24

51

41