

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : **3 091 311**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **18 74402**

51 Int Cl⁸ : **F 01 D 5/02 (2019.01), F 01 D 5/30, 11/00, 9/04**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

22 **Date de dépôt** : 31.12.18.

30 **Priorité** :

43 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 03.07.20 Bulletin 20/27.

56 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

71 **Demandeur(s)** : Safran Aircraft Engines Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 **Inventeur(s)** : GUERARD Coralie Cinthia et GUES-SINE Hamza.

73 **Titulaire(s)** : Safran Aircraft Engines Société par actions simplifiée (SAS).

74 **Mandataire(s)** : REGIMBEAU.

54 **Distributeur pour turbine, turbine de turbomachine équipée de ce distributeur et turbomachine équipée de cette turbine.**

57 L'invention concerne un distributeur de turbine, comprenant plusieurs secteurs angulaires (6) de distributeurs, chaque secteur angulaire (6) comprenant deux secteurs de plates-formes interne et externe, reliés entre eux par plusieurs pales radiales (63), chaque secteur de plate-forme interne (62) étant solidaire d'un pied radialement interne (621).

Ce distributeur est remarquable en ce qu'il comprend une virole annulaire (5) sur laquelle lesdits secteurs angulaires de distributeur sont fixés bout à bout circonférentiellement, en ce que ladite virole (5) comprend un anneau cylindrique (50) dont la face radialement interne (51) porte un matériau abrasable (53) et dont la face radialement externe (52) comprend une pluralité de premiers organes de fixation mécanique (55) et en ce que le pied radialement interne (621) de chaque secteur de plate-forme interne comprend un second organe de fixation mécanique (622) configuré pour coopérer avec l'un desdits premiers organes de fixation mécanique et assurer la fixation par crabotage de ladite virole sur chaque secteur angulaire de distributeur.

Figure pour l'abrégié : figure 7

FR 3 091 311 - A1



Description

Titre de l'invention : Distributeur pour turbine, turbine de turbomachine équipée de ce distributeur et turbomachine équipée de cette turbine.

[0001] DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

[0002] La présente invention concerne un distributeur pour une turbine basse ou haute pression, une turbine basse ou haute pression comprenant ce distributeur et une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comprenant la turbine précitée.

Technique antérieure

[0003] Certaines turbomachines comprennent une turbine basse pression et une turbine haute pression, qui récupèrent une partie de l'énergie dégagée par la combustion de carburant pour entraîner respectivement, un compresseur basse pression et un compresseur haute pression, situés au niveau de l'entrée d'air de la turbomachine.

[0004] Sur la figure 1 jointe, on peut voir une turbine basse pression 1 à plusieurs étages 10, chaque étage 10 comportant successivement un distributeur 2 et une roue de rotor 3, de l'amont vers l'aval par rapport au sens d'écoulement de l'air dans la turbine (flèche V : c'est-à-dire de la gauche vers la droite sur la figure 1). Tous les rotors sont fixés sur un arbre non représenté sur les figures et entraînés simultanément en rotation.

[0005] La turbine basse pression 1 présente un axe longitudinal X-X'.

[0006] Chaque distributeur 2 est sectorisé, c'est-à-dire formé de plusieurs secteurs angulaires 20 de distributeur, disposés circonférentiellement bout à bout et assemblés.

[0007] Chaque secteur angulaire de distributeur 20 comprend deux plates-formes en portion d'arc de cercle, disposées coaxialement l'une à l'intérieur de l'autre et reliées entre elles par des pales radiales ou sensiblement radiales 201. Ces plates-formes délimitent entre elles la veine annulaire d'écoulement des gaz dans la turbine 1.

[0008] La plate-forme externe 202 comprend des moyens d'accrochage sur un carter externe 100 de la turbine 1. La plate-forme interne 203 se prolonge vers l'intérieur de la turbine par un pied radial 204 qui se termine par une embase 205.

[0009] Cette embase 205 porte sur sa face radialement interne, des éléments en matériau abrasable 206. Ce matériau abrasable se présente sous forme d'une structure en nid d'abeilles. Les éléments en matériau abrasable 206 coopèrent avec des léchettes annulaires 30 portées par le rotor 3 voisin, pour former des joints d'étanchéité du type "joint à labyrinthe". En effet, en fonctionnement et sous l'effet de la chaleur, les léchettes 30 et la plate-forme interne 203 se dilatent et se rapprochant, les léchettes 30 creusent des sillons dans le matériau abrasable 206. Il existe ainsi entre les sillons et

les léchettes, un faible jeu qui constitue ce joint à labyrinthe. Ce jeu induit les performances du flux de la veine d'air chaud qui s'écoule dans la turbine.

- [0010] Le nid d'abeille 206 est bras  sur l'embase 205 de chaque secteur angulaire 20 de distributeur, puis est repris en usinage. Actuellement, ce matériau est usiné par électroérosion (connu sous l'acronyme EDM pour "*Electrical Discharge Machining*"), qui est une technique onéreuse et demandant des contrôles spécifiques et c teux également.
- [0011] De plus, en cas d'usure importante des éléments en matériau abradable, il est nécessaire de les remplacer par des neufs lors des opérations de maintenance. Il est donc nécessaire de démonter chaque secteur angulaire de distributeur, d'usiner les éléments abradables usés pour les enlever et de braser des éléments abradables neufs sur les embases internes desdits secteurs angulaires de distributeur. Cette opération de remplacement est donc longue et couteuse.
- [0012] Par ailleurs, la plate-forme interne 203, le pied 204 et l'embase 205 de chaque secteur 20 présentent des fentes d'étanchéité 207, qui débouchent sur chacune des faces d'extrémité d'un secteur 20 destinée à venir au contact des faces d'extrémité du secteur de distributeur 20 voisin. Une languette d'étanchéité inter-secteurs (non représentée sur les figures) est engagée dans chaque fente d'étanchéité 207, de façon à chevaucher l'espace existant entre deux secteurs de distributeur 20 voisins et à stopper ainsi ou à limiter les fuites d'air inter-secteurs.
- [0013] La réalisation et la fabrication des fentes d'étanchéité 207 et le montage des languettes d'étanchéité inter-secteurs ont un c t élevé et prennent beaucoup de temps. Les fentes 207 sont en outre difficiles à dimensionner et il existe un risque non négligeable que les languettes d'étanchéité soient délogées des fentes d'étanchéité 207 et se perdent dans la veine d'air, avec comme conséquence des fuites d'air et de possibles impacts sur les autres pièces de la turbine.

Exposé de l'invention

- [0014] L'invention a pour but de proposer un distributeur de turbomachine qui résolve les inconvénients précités de l'état de la technique.
- [0015] Plus précisément, le but de l'invention est d'offrir un distributeur de turbomachine qui soit simple et moins couteux à produire et à assembler, tout en diminuant les fuites d'air dans la veine.
- [0016] Un autre but est de simplifier la maintenance du distributeur.
- [0017] A cet effet, l'invention concerne un distributeur pour une turbine, comprenant plusieurs secteurs angulaires de distributeurs, chaque secteur angulaire comprenant deux secteurs de plates-formes respectivement interne et externe, en forme d'arc de cercle, coaxiaux, reliés entre eux par plusieurs pales radiales ou sensiblement radiales,

chaque secteur de plate-forme interne étant solidaire d'un pied radialement interne.

- [0018] Conformément à l'invention, ce distributeur comprend une virole annulaire sur laquelle lesdits secteurs angulaires de distributeur sont fixés bout à bout circonférentiellement, ladite virole comprend un anneau cylindrique dont la face radialement interne porte un matériau abrasable et dont la face radialement externe comprend une pluralité de premiers organes de fixation mécanique et le pied radialement interne de chaque secteur de plate-forme interne comprend un second organe de fixation mécanique configuré pour coopérer avec l'un desdits premiers organes de fixation mécanique et assurer la fixation par crabotage de ladite virole sur chaque secteur angulaire de distributeur.
- [0019] Grâce à ces caractéristiques de l'invention, il n'est plus nécessaire d'avoir des fentes d'étanchéité aux extrémités internes des secteurs de plates-formes, ni de languettes d'étanchéité dans celles-ci, puisque la virole annulaire sur 360° assure cette étanchéité. On réduit ainsi les pertes de flux dans la veine dans cette zone.
- [0020] Enfin, on diminue également les coûts de fabrication des secteurs angulaires de distributeurs, de leur montage et de leur maintenance.
- [0021] Selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'invention, prises seules ou en combinaison :
- [0022] - ledit second organe de fixation mécanique est une languette, qui s'étend radialement vers l'intérieur depuis ledit pied radialement interne de chaque secteur de plate-forme interne, et qui s'étend circonférentiellement sur une partie de la longueur dudit pied, de préférence sur un tiers de sa longueur ;
- [0023] - ladite languette s'étend circonférentiellement au centre du pied radialement interne de chaque secteur de plate-forme interne ;
- [0024] - la face radialement externe de l'anneau cylindrique de la virole annulaire porte une aile radiale externe, ledit premier organe de fixation mécanique est une patte en L dont l'une des branches dite "de fixation", est solidaire de l'aile radiale externe et s'étend perpendiculairement à un rayon de l'anneau et parallèlement à l'axe longitudinal X1-X'1 dudit anneau et dont l'autre branche, dite "de retenue", s'étend en face de cette aile radiale externe et à faible distance de celle-ci, de façon à ménager avec elle une fente de réception de la languette de chaque secteur angulaire de distributeur et cette fente est ouverte à l'une de ses extrémités longitudinales pour permettre l'engagement de ladite languette ;
- [0025] - l'extrémité de la branche de retenue est munie d'un ergot saillant en direction de l'aile radiale externe, de façon à retenir circonférentiellement ladite languette lorsque celle-ci est engagée dans la fente de réception de la languette ;
- [0026] - la branche de retenue et l'aile radiale externe sont jointes par une goupille, un rivet et/ou une soudure ;

[0027] - le distributeur comprend au moins une tôle d'étanchéité, en au moins un segment, à section transversale en L ou sensiblement en L, fixée sur le pied radialement interne d'un secteur angulaire de distributeur(6), de façon à s'étendre au moins en regard de l'intersection entre deux secteurs angulaires de distributeur voisins ;

[0028] - le distributeur comprend au moins une tôle de protection thermique, en au moins un segment, à section transversale en L ou sensiblement en L, fixée sur l'anneau cylindrique de la virole.

L'invention concerne également une turbine de turbomachine comprenant le distributeur précité et une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, qui comprend la turbine précitée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description qui va maintenant en être faite, en référence aux dessins annexés, qui en représentent, à titre indicatif mais non limitatif, différents modes de réalisation possibles.

Sur ces dessins :

[fig.1]

est une vue en coupe longitudinale d'une turbine basse pression de l'état de la technique,

[fig.2]

est une vue en perspective de la virole du distributeur conforme à l'invention,

[fig.3]

est une vue de détail de la figure 2,

[fig.4]

est une vue de détail de la figure 3,

[fig.5]

est une vue en perspective d'un secteur angulaire de distributeur conforme à l'invention,

[fig.6]

est une vue en perspective d'une portion de virole et d'un secteur angulaire de distributeur assemblés conformément à l'invention,

[fig.7]

est une vue schématique en coupe axiale de la virole, de la partie intérieure d'un secteur angulaire de distributeur et d'une tôle de protection assemblées, la tôle étant réalisée selon un premier mode de réalisation,

[fig.8]

est une vue schématique en coupe axiale de la virole, de la partie intérieure d'un secteur angulaire de distributeur et d'une tôle de protection assemblées, la tôle étant réalisée selon un deuxième mode de réalisation,

[fig.9]

est une vue en perspective d'un secteur angulaire de distributeur, de deux tôles de protection et d'une partie de la virole assemblés, qui constituent une partie d'un distributeur conforme à l'invention,

[fig.10]

est une vue de détail et en perspective de deux tôles de protection différentes assemblées respectivement sur la virole et sur un secteur angulaire de distributeur,

[fig.11]

est une vue de détail et en perspective d'une variante de réalisation d'une tôle de protection assemblée sur un secteur angulaire de distributeur, et

[fig.12]

est une vue de détail et en perspective d'un mode de fixation d'un secteur angulaire de distributeur sur la virole.

Le distributeur conforme à l'invention est référencé 4 et comprend une virole annulaire 5, sur laquelle sont fixés plusieurs secteurs angulaires de distributeur 6. Seule une partie du distributeur 4 est visible sur la figure 9.

La virole annulaire 5 va maintenant être décrite plus en détail en liaison avec les figures 2 à 4. Elle s'étend sur 360° et présente un axe longitudinal X1-X'1.

La virole annulaire 5 comprend un anneau cylindrique 50 (ou tube) de faible largeur par rapport à son diamètre, de faible épaisseur et d'axe longitudinal X1-X'1.

Cet anneau 50 présente une face radialement interne 51 et une face radialement externe 52.

Comme on le voit mieux sur les figures 7, 8 et 11, la face interne 51 porte un matériau abrasable 53 en un ou plusieurs éléments. Ce matériau abrasable 53 est de préférence une structure en nid d'abeilles. Il est brasé sur l'anneau 50 et repris en usinage comme décrit précédemment pour le matériau abrasable 206. Ce matériau abrasable 53 est également cylindrique.

La face externe 52 de l'anneau 50 comprend plusieurs premiers organes de fixation mécanique, répartis à sa périphérie et destinés à coopérer avec des seconds organes de fixation mécanique complémentaires, portés par chacun des secteurs angulaires 6.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, ces organes de fixation mécaniques sont du type « crabot », et permettent un accouplement de la virole 5 et des secteurs de distributeur 6 par l'engagement de languettes dans des fentes de réception de ces languettes.

Sur les figures 3 et 4, on peut voir que la virole 5 est munie d'une aile radiale 54, qui s'étend radialement vers l'extérieur, depuis la face externe 52 de l'anneau 50. Cette aile 54 est annulaire et s'étend sur tout le pourtour de l'anneau 50. Elle présente une face arrière 541 et une face avant opposée 542.

Lors du montage du distributeur 4, la face arrière 541 est orientée préférentiellement

vers l'aval de la turbine.

Une pluralité de pattes 55 en forme de L sont solidaires de l'aile 54 et sont réparties uniformément sur toute la circonférence de celle-ci.

Chaque patte 55 est également incurvée et présente une forme générale en arc de cercle dont le cercle est coaxial à l'anneau 50 mais de rayon supérieur au rayon de l'anneau 50. La patte 55 épouse la forme de l'anneau 50.

Chaque patte en L 55 présente une branche courte 551, dite « branche de fixation » et une branche longue 552, dite « branche de retenue ». La branche de fixation 551 s'étend perpendiculairement à un rayon de l'anneau 50 et parallèlement à l'axe longitudinal X1-X'1 dudit anneau. La branche de retenue 552 s'étend circonférentiellement et à faible distance de la face arrière 541 de l'aile 54, de façon à définir avec celle-ci, une fente 553.

La branche longue 552 présente une face avant 554 qui s'étend en face et parallèlement à la face arrière 541 de l'aile 54.

Une partie de la branche 551 constitue le fond 555 de la fente 553. La fente 553 est ouverte à l'opposé du fond 555, entre l'extrémité libre de la branche longue 552 et l'aile 54.

De façon avantageuse, la branche longue 552 présente à son extrémité libre, un ergot 556 (voir figure 4), qui fait saillie depuis la face avant 554, en direction de la face arrière 541 de l'aile 54, de façon à obturer seulement partiellement la fente 555.

La branche 552 est avantageusement légèrement flexible.

On notera, comme cela apparaît mieux sur la figure 2, que l'anneau 50 peut éventuellement être fendu, (voir la fente longitudinale 500). Ceci lui donne une certaine flexibilité et facilite le montage du distributeur 4.

Les différentes parties 50, 54 et 55 de la virole 5 sont préférentiellement monobloc, (venues de matière). La virole 5 peut être fabriquée par exemple par usinage ou par fabrication additive.

La virole 5 est de préférence réalisée en métal.

Un exemple de réalisation d'un secteur angulaire 6 de distributeur va maintenant être décrit en liaison avec les figures 5 à 8.

Ce secteur 6 comprend, de façon classique, deux secteurs angulaires de plates-formes en arc de cercle, coaxiaux, à savoir un secteur de plate-forme externe 61 et un secteur de plate-forme interne 62, reliés entre eux par plusieurs pales 63 radiales ou sensiblement radiales.

Les différents secteurs angulaires 6 sont assemblés autour de la virole 5, bout à bout circonférentiellement, de sorte que les différents secteurs angulaires de plate-forme externe 61 forment ensemble la plate-forme externe du distributeur 4 et que les différents secteurs angulaires de plate-forme interne 62 forment ensemble la plate-

forme interne du distributeur 4.

Conformément à l'invention, le secteur angulaire de plate-forme interne 62 est solidaire d'un pied 621, dit "pied radial interne", car il s'étend radialement depuis la face interne dudit secteur de plate-forme interne, en direction de l'intérieur du distributeur 4.

Comme on peut le voir sur la figure 5, le pied radial interne 621 est incurvé, vue de face. Il se prolonge radialement vers l'intérieur par une languette radiale interne 622, également incurvée en vue de face.

De préférence, la languette 622 est centrée en longueur par rapport au pied radial interne 621, de façon à éviter le porte à faux.

La longueur de la languette 622 est de préférence réduite à ce qui lui est nécessaire pour absorber les efforts. De façon avantageuse, la languette 622 présente une longueur L1 en tangentiel, égale à environ un tiers de la longueur L2 en tangentiel du pied 621. Selon la variante de réalisation ici représentée, le pied 621 supporte une seule languette 622. Toutefois, selon les dimensions des secteurs angulaires de distributeur 6, il est possible d'avoir plusieurs languettes 622 sur chaque pied 621.

De préférence, et comme cela apparaît mieux sur les vues en coupe des figures 7 et 8, la languette 622 est moins épaisse que le pied 621, de sorte qu'elle peut former avec ce pied 621, soit un épaulement 623 qui débouche sur la face avant 6211 du pied 621 (voir figure 7), soit un épaulement 624 qui débouche sur la face arrière 6212 du pied 621 (voir figure 8).

De façon avantageuse et afin d'améliorer encore l'étanchéité, une ou plusieurs tôles d'étanchéité 7 peuvent être fixées sur les différents secteurs angulaires de distributeur 6.

Comme on peut le voir sur la figure 9, la tôle 7 est formée d'un profilé légèrement courbé en arc de cercle, selon un cercle dont le rayon est coaxial au cercle de la plateforme interne 62 en arc de cercle, de façon à épouser la forme de cette plateforme. Comme on peut le voir sur les figures 7 et 8, la tôle 7 présente en section transversale une forme sensiblement en L, avec un flanc de fixation 71 et un flanc de protection 72. Le flanc de fixation 71 est destiné à être fixé sur le pied 621, par exemple par brasage ou soudage, ce brasage ou ce soudage pouvant être effectué ponctuellement ou sur toute la longueur de la tôle.

Chaque flanc 71, 72 peut éventuellement présenter des pliures, qui définissent différents pans, de façon à s'adapter aux différentes formes de pieds 621, comme on le voit par exemple sur les figures 7 et 8.

Il est possible d'avoir plusieurs segments de tôles d'étanchéité 7, comme représenté sur la figure 9, ces segments étant alors avantageusement fixés au niveau de l'intersection entre deux secteurs angulaires de distributeurs 6 voisins, de façon à limiter les fuites d'air à cet endroit. Il est également possible d'avoir une tôle unique 7 qui s'étend sur

360°, refermée sur elle-même en anneau ou fendue.

Comme représenté sur la figure 11, il est possible pour diminuer la masse de la tôle 7, de prévoir des festons 710 sur la partie inférieure de son flanc de fixation 71.

La tôle 7 assure à la fois un rôle d'étanchéité en limitant les fuites inter-secteurs de distributeur 6 et un rôle de protection thermique vis à vis de la virole 5, le matériau abrasable 53 et les autres éléments de la turbine basse pression qui se trouvent en dessous de cette tôle.

Par ailleurs, il est également possible de prévoir une tôle de protection thermique complémentaire 8, représentée sur la figure 10.

La tôle 8 est arquée comme l'est la tôle de protection 7. Elle présente également une section transversale sensiblement en L avec un flanc de fixation (non visible sur la figure) destiné à être fixé par soudure ou brasage sur la face externe 52 de la virole 50 et un flanc de protection 81 qui s'étend sensiblement parallèlement aux pieds 621.

Tout comme la tôle de protection 7, la tôle 8 peut être sectorisée ou s'étendre sur 360° et présenter ou non des festons 810. Elle a pour rôle de protéger la virole 5 et de diriger le flux d'air chaud vers les pales 63.

Le montage des différents secteurs angulaires de distributeur 6 sur la virole 5 va maintenant être décrit plus en détail.

Chaque secteur angulaire 6 est monté sur la virole 5 de façon que sa languette 622 soit introduite latéralement par l'extrémité ouverte de la fente 553 puis déplacée dans le sens anti-horaire, c'est-à-dire vers la gauche sur la figure 3.

Le fond 555 de la fente 553 joue le rôle de butée anti-rotation.

Les faces arrière 541 et avant 554 constituent des faces d'appui pour la languette 622 et limitent son déplacement axial et donc le déplacement axial du secteur angulaire 6 correspondant.

Comme on peut le voir sur les vues en coupe des figures 7 et 8, les languettes 622 sont de préférence insérées dans les fentes 553, de façon que les épaulements 623 ou 624 ne viennent pas au contact respectivement de l'aile 54 ou de la branche 552, ce qui permet de laisser un léger jeu radial j_1 , respectivement j_2 , entre les deux, et autorise la dilatation des différents composants.

La figure 6 représente un secteur angulaire de distributeur 6 dont la languette est insérée dans la fente du crabot portée par la virole 5.

Enfin, afin d'éviter tout risque de déplacement d'un secteur angulaire 6, une fois la languette 622 insérée dans la fente 553, il est nécessaire de bloquer le secteur 6 par rapport à la virole 5.

De façon avantageuse, l'ergot 556 permet d'empêcher le désengagement de la languette 622, l'élasticité de la branche 552 étant suffisante pour autoriser l'introduction de la languette dans la fente.

Toutefois, comme représenté sur la figure 12, il est également possible de rajouter un point de soudure 90 entre l'ergot 556 et la face 541 et/ou une goupille, une vis ou un rivet 91 entre la branche 552 et l'aile 54.

Les différents secteurs angulaires 6 sont tous positionnés sur le carter externe de la turbine (voir le carter 100 de la figure 1). Ensuite, la virole 5 est approchée des languettes 622 puis on la fait tourner pour engager simultanément toutes les languettes 622 dans les fentes 553.

La virole 5 est montée dans la turbine de sorte que son axe X1-X'1 soit confondu avec l'axe X, X' de la turbine.

L'invention présente les avantages suivants :

La virole 5 est de forme cylindrique et avec un système de fixation par crabot simple. Sa fabrication est donc peu coûteuse, notamment avec les nouveaux procédés de fabrication, par exemple la fabrication additive.

Le matériau abrasable fixé 53 à la virole 5 est désormais dissocié des secteurs 6 du distributeur. Les réparations de la virole 5 ou des secteurs de distributeur 6 sont donc indépendants, les uns des autres, ce qui peut simplifier les opérations de maintenance.

L'invention permet également un gain de masse globale sur l'ensemble du distributeur 4, car la virole 5 présente une épaisseur moindre que celle de la base d'une plateforme interne sur un secteur angulaire classique.

Les jeux intersecteurs au niveau des plateformes internes de secteurs de distributeurs voisins 6 sont entièrement recouverts par la virole 5. Les fuites sous la plateforme du distributeur ont ainsi fortement diminué.

Grâce à la virole 5, l'ensemble des plateformes interne 62 des secteurs de distributeurs 6 sont alignées axialement, ce qui permet de mieux maîtriser les jeux axiaux dans la turbine, avec un impact bénéfique sur la performance du moteur.

Le coût de fabrication, notamment le coût de fonderie pour la fabrication du distributeur est également réduit, car il y a moins de matière et de zones à contrôler. Il n'est plus nécessaire de braser et d'usiner le matériau abrasable sur chaque secteur de distributeur. De plus, il n'est plus nécessaire de réaliser des fentes sur la plateforme interne 62, ce qui entraîne une diminution des coûts et simplifie la fabrication.

Enfin, globalement, l'invention permet un gain de temps considérable lors du montage du distributeur.

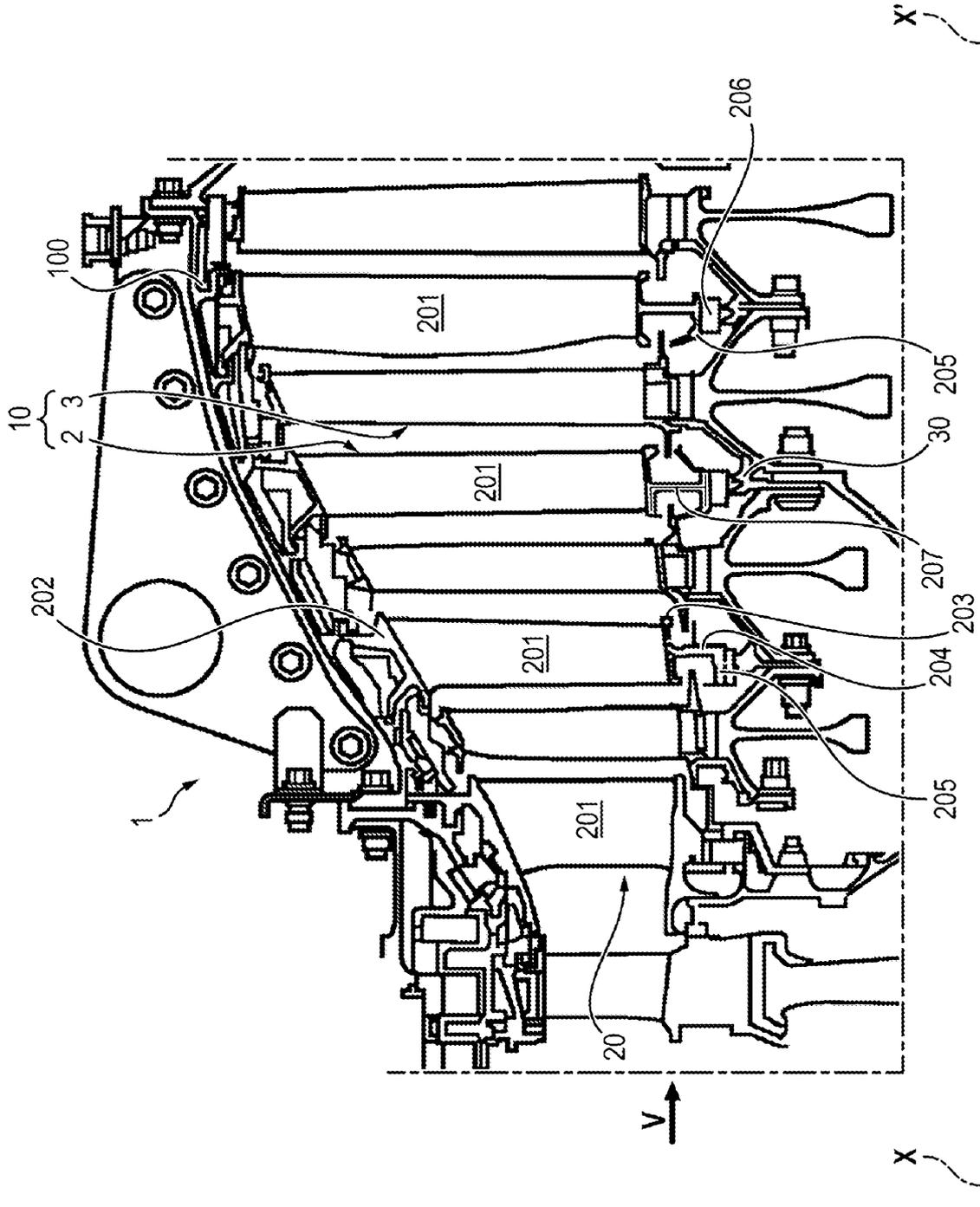
Revendications

- [Revendication 1] Distributeur (4) pour une turbine, comprenant plusieurs secteurs angulaires de distributeurs (6), chaque secteur angulaire (6) comprenant deux secteurs de plates-formes respectivement interne (62) et externe (61), en forme d'arc de cercle, coaxiaux, reliés entre eux par plusieurs pales (63) radiales ou sensiblement radiales, chaque secteur de plate-forme interne (62) étant solidaire d'un pied radialement interne (621), **caractérisé en ce qu'il** comprend une virole annulaire (5) sur laquelle lesdits secteurs angulaires de distributeur (6) sont fixés bout à bout circonférentiellement, en ce que ladite virole (5) comprend un anneau cylindrique (50) dont la face radialement interne (51) porte un matériau abrasable (53) et dont la face radialement externe (52) comprend une pluralité de premiers organes de fixation mécanique (55) et en ce que le pied radialement interne (621) de chaque secteur de plate-forme interne (62) comprend un second organe de fixation mécanique (622) configuré pour coopérer avec l'un desdits premiers organes de fixation mécanique (55) et assurer la fixation par crabotage de ladite virole (5) sur chaque secteur angulaire de distributeur (6) .
- [Revendication 2] Distributeur (4) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit second organe de fixation mécanique est une languette (622), qui s'étend radialement vers l'intérieur depuis ledit pied radialement interne (621) de chaque secteur de plate-forme interne (62), et qui s'étend circonférentiellement sur une partie de la longueur dudit pied, de préférence sur un tiers de sa longueur.
- [Revendication 3] Distributeur (4) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite languette (622) s'étend circonférentiellement au centre du pied radialement interne (621) de chaque secteur de plate-forme interne (62).
- [Revendication 4] Distributeur (4) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la face radialement externe (52) de l'anneau cylindrique (50) de la virole annulaire (5) porte une aile radiale externe (54), en ce que ledit premier organe de fixation mécanique (55) est une patte en L dont l'une des branches (551) dite "de fixation", est solidaire de l'aile radiale externe (54) et s'étend perpendiculairement à un rayon de l'anneau (50) et parallèlement à l'axe longitudinal X1-X'1 dudit anneau (50) et dont l'autre branche (552), dite "de retenue", s'étend en face de cette aile radiale externe (54) et à faible distance de celle-ci, de façon à ménager avec elle une fente (553) de réception de la languette (622) de chaque secteur

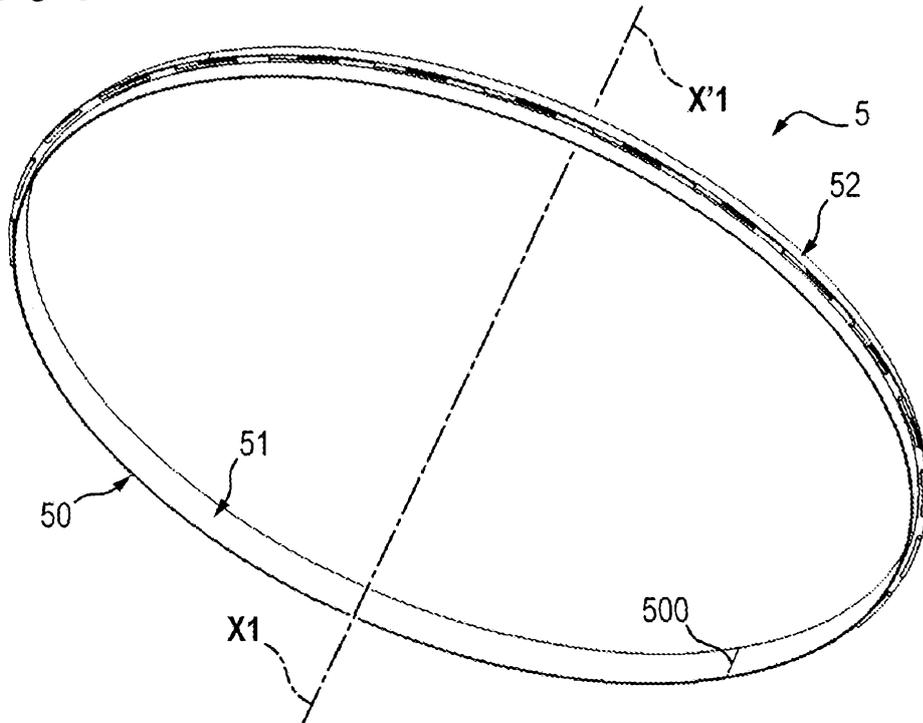
angulaire de distributeur (6) et en ce que cette fente (553) est ouverte à l'une de ses extrémités longitudinales pour permettre l'engagement de ladite languette.

- [Revendication 5] Distributeur (4) selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'extrémité de la branche de retenue (552) est munie d'un ergot saillant (556) en direction de l'aile radiale externe (54), de façon à retenir circonférentiellement ladite languette (622) lorsque celle-ci est engagée dans la fente de réception (553) de la languette.
- [Revendication 6] Distributeur (4) selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la branche de retenue (552) et l'aile radiale externe (54) sont jointes par une goupille, un rivet (91) et/ou une soudure (90).
- [Revendication 7] Distributeur (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une tôle d'étanchéité (7), en au moins un segment, à section transversale en L ou sensiblement en L, fixée sur le pied radialement interne (621) d'un secteur angulaire de distributeur(6), de façon à s'étendre au moins en regard de l'intersection entre deux secteurs angulaires de distributeur voisins.
- [Revendication 8] Distributeur (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une tôle de protection thermique (8), en au moins un segment, à section transversale en L ou sensiblement en L, fixée sur l'anneau cylindrique (50) de la virole (5).
- [Revendication 9] Turbine de turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un distributeur (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, caractérisée en ce qu'elle comprend une turbine selon la revendication 9.

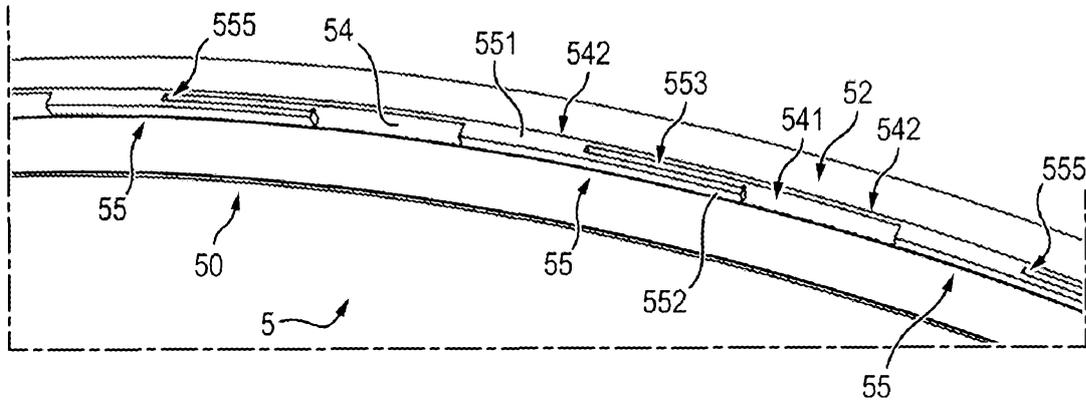
[Fig. 1]



[Fig. 2]



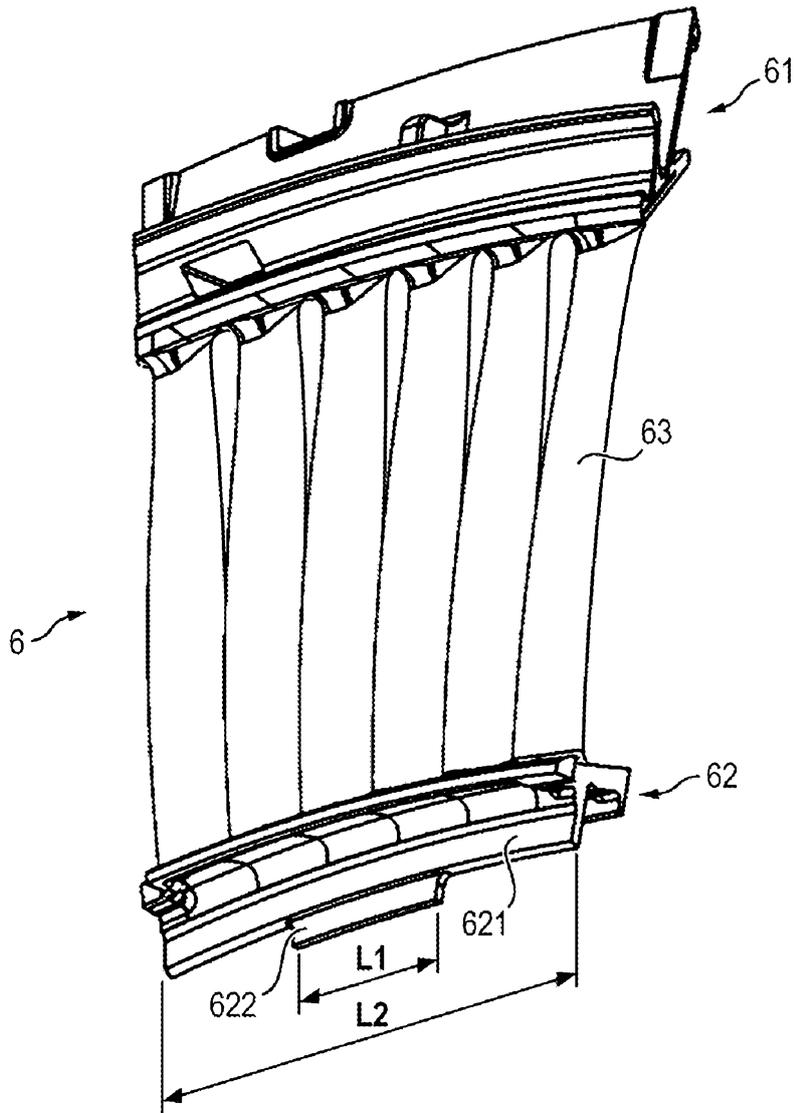
[Fig. 3]



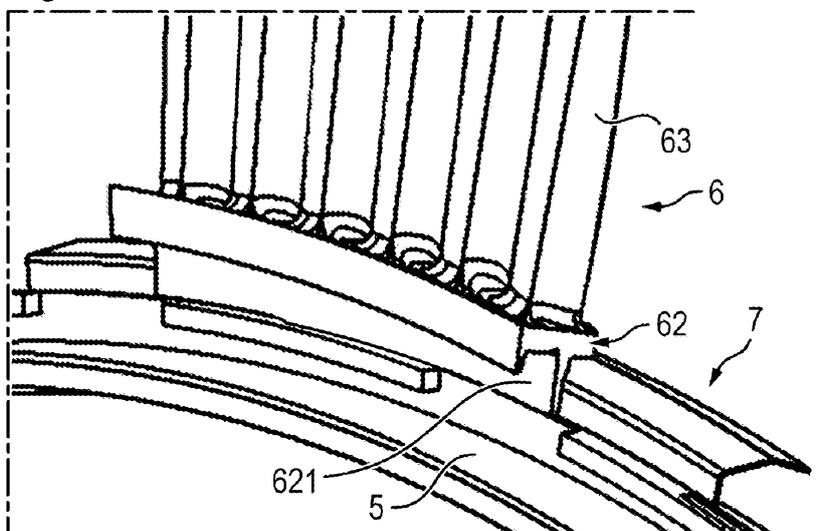
[Fig. 4]



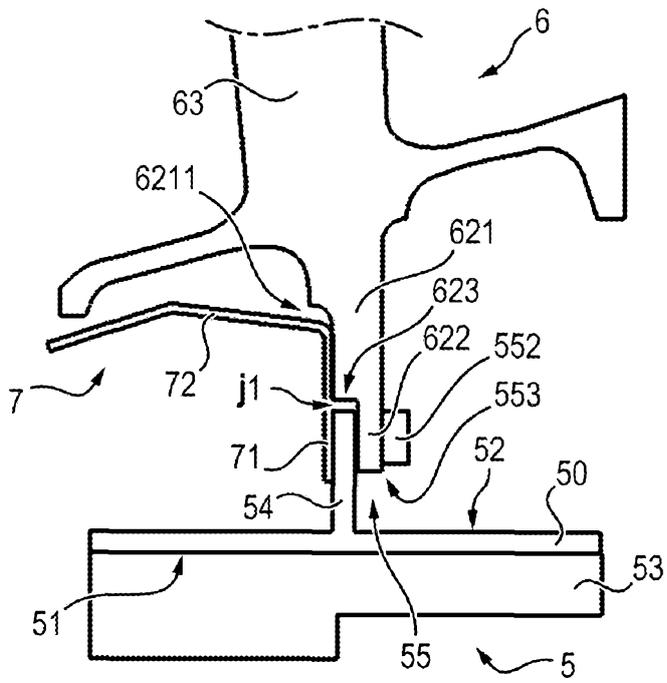
[Fig. 5]



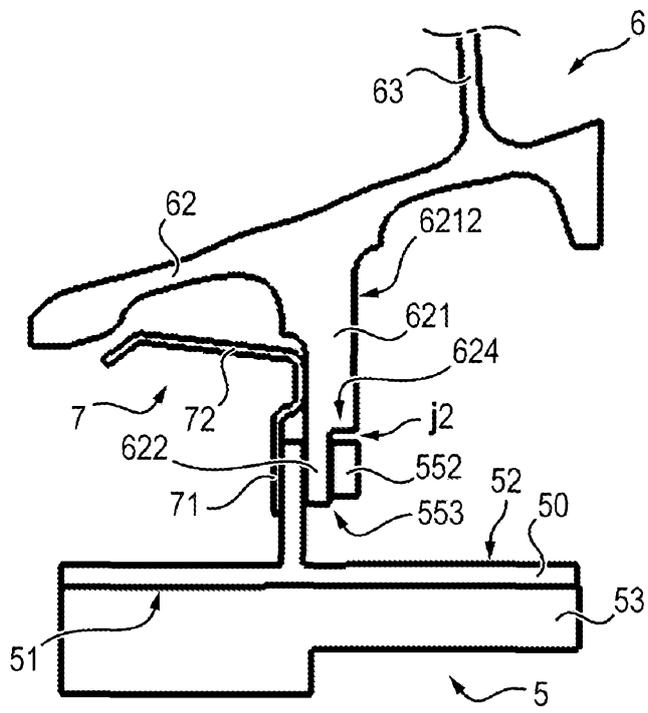
[Fig. 6]



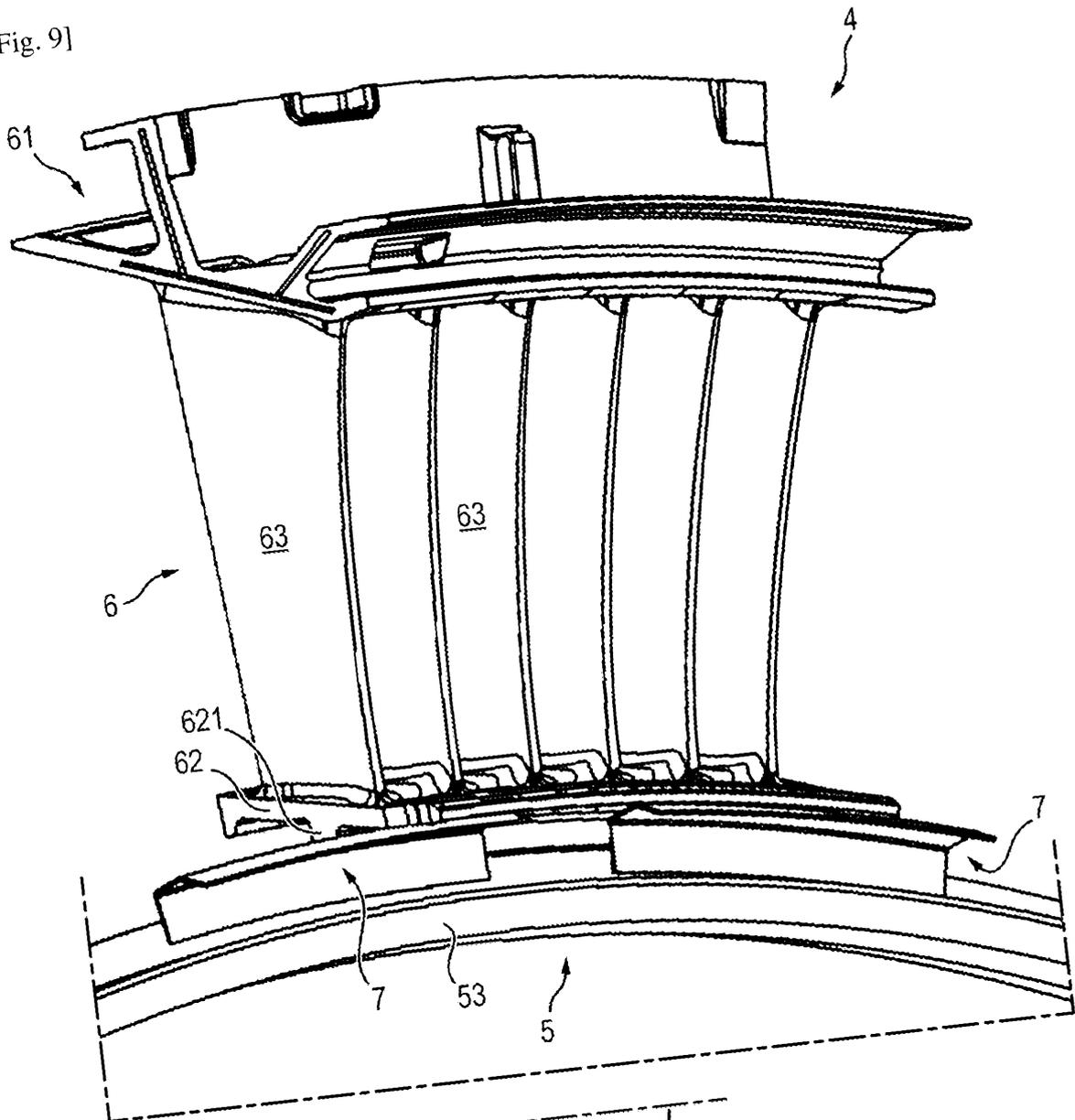
[Fig. 7]



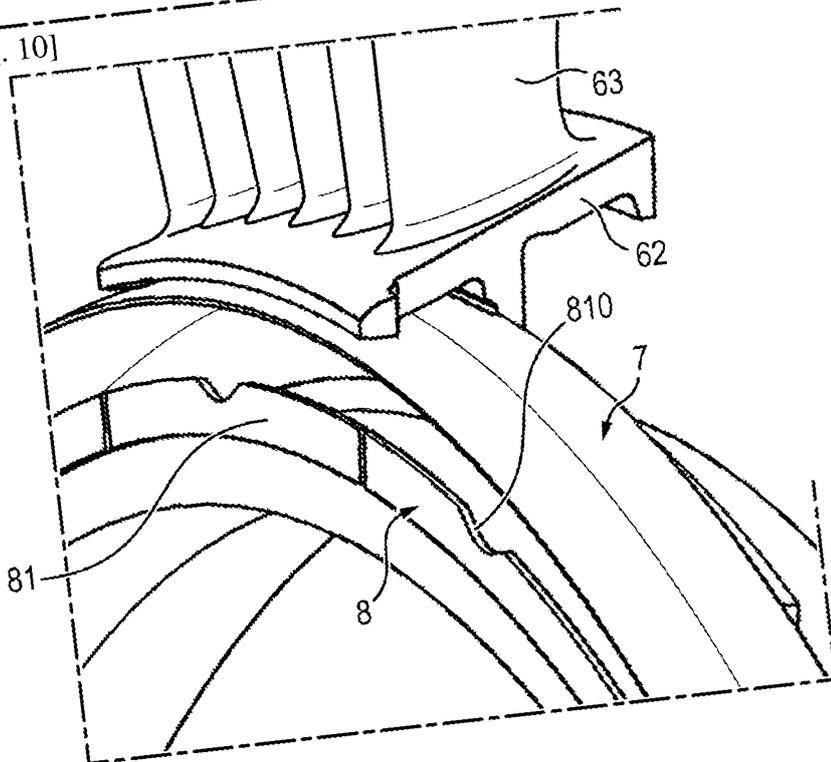
[Fig. 8]



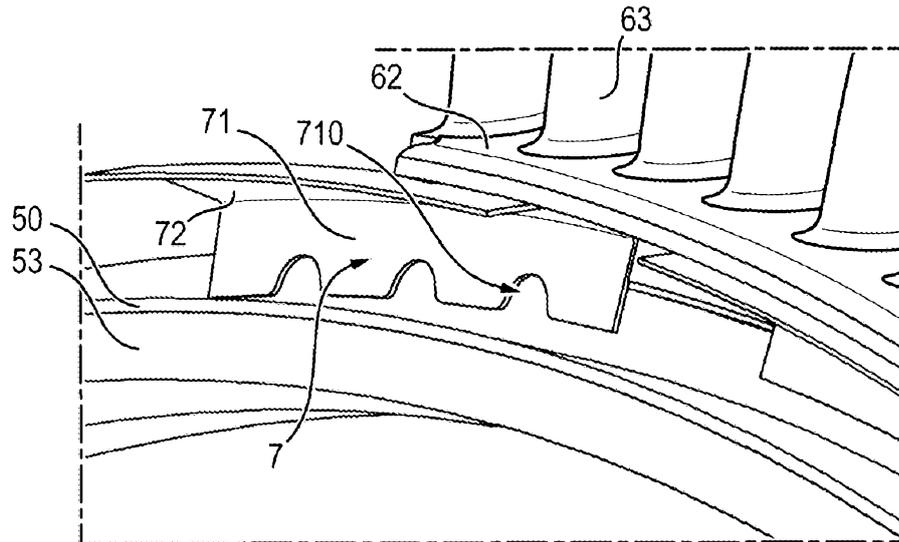
[Fig. 9]



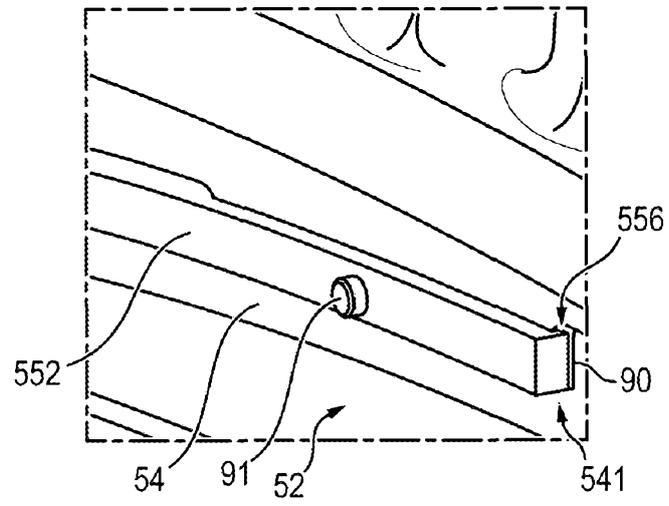
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 862938
FR 1874402

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2004/169122 A1 (DODD ALEC G [GB] ET AL) 2 septembre 2004 (2004-09-02)	1-3,9,10	F01D5/02 F01D5/30
Y	* figures 1-3 *	7,8	F01D11/00
A	* alinéas [0016] - [0022] * -----	4-6	F01D9/04
X	US 2015/003970 A1 (DUSEL K; FELDMANN M) 1 janvier 2015 (2015-01-01)	1-3,9,10	
Y	* figures 1, 2, 4 *	7,8	
A	* alinéas [0032] - [0034], [0038] - [0039] * -----	4-6	
X	US 2013/183145 A1 (CAPRARIO JOSEPH T [US] ET AL) 18 juillet 2013 (2013-07-18)	1,9,10	
Y	* figures 1-3 *	7,8	
A	* alinéas [0028] - [0033] * -----	4-6	
Y	US 2018/340435 A1 (KISLINGER B; PIRKER K; REGULSKI M; SCHLEMMER M; SOSNOWKA L; STANKA R) 29 novembre 2018 (2018-11-29) * figure 1 *	7,8	
Y	FR 3 003 599 A1 (SNECMA [FR]) 26 septembre 2014 (2014-09-26) * figures 2, 3 * -----	7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 septembre 2019		Ketelheun, Anja	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1874402 FA 862938**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-09-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004169122 A1	02-09-2004	EP 1433926 A2 US 2004169122 A1	30-06-2004 02-09-2004

US 2015003970 A1	01-01-2015	DE 102013212465 A1 EP 2818644 A1 US 2015003970 A1	31-12-2014 31-12-2014 01-01-2015

US 2013183145 A1	18-07-2013	EP 2636852 A2 US 2013183145 A1	11-09-2013 18-07-2013

US 2018340435 A1	29-11-2018	EP 3409897 A1 US 2018340435 A1	05-12-2018 29-11-2018

FR 3003599 A1	26-09-2014	AUCUN	
