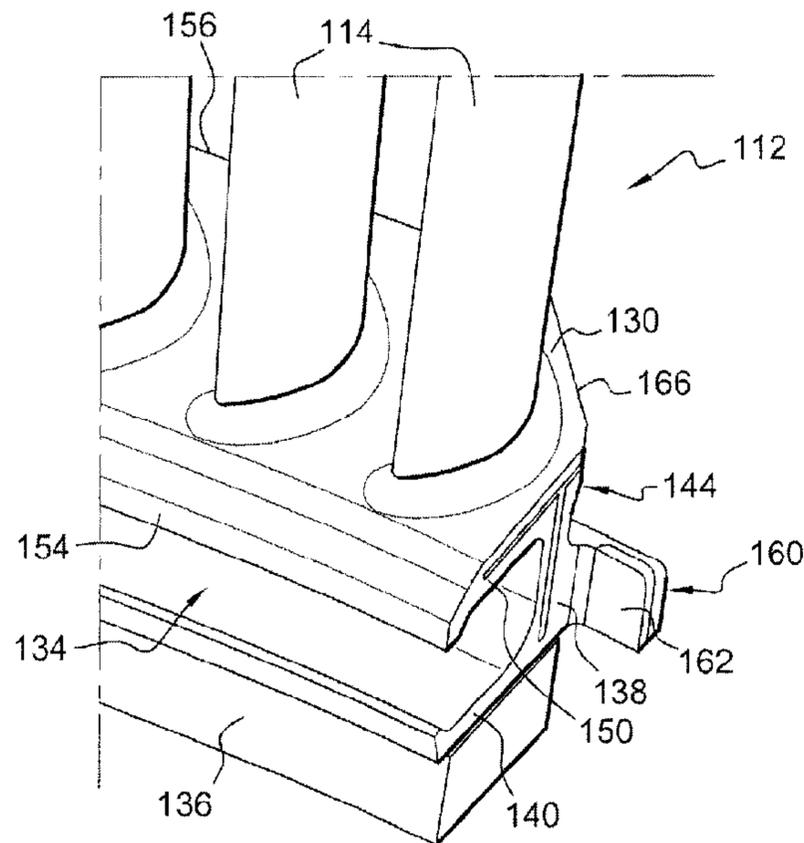




(22) **Date de dépôt/Filing Date:** 2008/12/10  
(41) **Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.:** 2009/06/14  
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2015/08/18  
(30) **Priorité/Priority:** 2007/12/14 (FR07/08714)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. F01D 9/02** (2006.01),  
**F01D 11/02** (2006.01), **F01D 25/28** (2006.01)  
(72) **Inventeurs/Inventors:**  
GIRARD, PATRICK JOSEPH MARIE, FR;  
LESCURE, XAVIER FIRMIN CAMILLE JEAN, FR;  
MASSOT, AURELIEN RENE-PIERRE, FR;  
PRESTEL, SEBASTIEN JEAN LAURENT, FR  
(73) **Propriétaire/Owner:**  
SNECMA, FR  
(74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : DISTRIBUTEUR SECTORISE POUR UNE TURBOMACHINE**  
(54) **Title: SECTORIZED DISTRIBUTOR FOR A TURBINE**



(57) **Abrégé/Abstract:**

Distributeur sectorisé pour une turbomachine, formé de secteurs cylindriques et comportant deux plates-formes annulaires (130) reliées entre elles par des pales (114) sensiblement radiales, et un rail annulaire (134) de support d'éléments (136) en matériau abrasable, chaque secteur de plate-forme interne ayant des bords longitudinaux (150, 166) en V et chaque secteur de rail comprenant sur au moins un de ses côtés des moyens (160, 162) d'appui axial sur des moyens correspondants prévus sur un secteur de distributeur adjacent.



**ABREGE****Distributeur sectorisé pour une turbomachine**

5           Distributeur sectorisé pour une turbomachine, formé de secteurs  
cylindriques et comportant deux plates-formes annulaires (130) reliées  
entre elles par des pales (114) sensiblement radiales, et un rail annulaire  
(134) de support d'éléments (136) en matériau abradable, chaque secteur  
de plate-forme interne ayant des bords longitudinaux (150, 166) en V et  
10 chaque secteur de rail comprenant sur au moins un de ses côtés des  
moyens (160, 162) d'appui axial sur des moyens correspondants prévus  
sur un secteur de distributeur adjacent.

- Figure 4 -

## Distributeur sectorisé pour une turbomachine

La présente invention concerne un distributeur sectorisé, en particulier pour une turbine basse-pression d'un turboréacteur ou d'un  
5 turbopropulseur d'avion.

Une turbine de ce type comprend des étages comportant chacun une roue à aubes et un distributeur, chaque distributeur étant sectorisé et formé de plusieurs secteurs de distributeur disposés circonférentiellement bout à bout.

10 Chaque secteur de distributeur comporte deux secteurs de plates-formes annulaires s'étendant l'un à l'intérieur de l'autre et reliés entre eux par des pales sensiblement radiales. La plate-forme externe comporte des moyens d'accrochage sur un carter externe de la turbine. Le secteur de distributeur comprend un secteur de rail annulaire pour le support  
15 d'éléments en matériau abradable, ce rail étant situé radialement à l'intérieur de la plate-forme interne du distributeur et étant raccordé à la surface interne de cette plate-forme. Les éléments en matériau abradable coopèrent avec des léchettes annulaires portées par le rotor de la turbine pour former des joints d'étanchéité du type à labyrinthe.

20 Les secteurs de distributeur sont séparés les uns des autres par de faibles jeux en direction circonférentielle pour autoriser des dilatations thermiques de leurs plates-formes en fonctionnement de la turbine.

Ils sont soumis en fonctionnement à des vibrations et à des sollicitations dynamiques relativement importantes qui peuvent entraîner de  
25 petits déplacements parasites des secteurs de distributeur et des déformations de ces secteurs, en particulier en torsion.

On a déjà proposé de rigidifier le distributeur à l'aide de moyens d'appui axial formés sur les secteurs de plate-forme interne du distributeur, les moyens d'appui d'un secteur de plate-forme étant destinés à coopérer  
30 avec des moyens correspondants formés sur des secteurs de plate-forme

interne adjacents pour limiter les déformations du distributeur en fonctionnement.

Dans la technique actuelle, chaque secteur de plate-forme interne comprend des bords longitudinaux découpés sensiblement en Z qui sont  
5 complémentaires des bords longitudinaux correspondants des secteurs de plate-forme interne adjacents. Chaque bord longitudinal en Z d'un secteur de plate-forme comprend deux parties d'extrémité parallèles d'orientation longitudinale qui sont décalées en direction circonférentielle et qui sont reliées l'une à l'autre par une bordure perpendiculaire destinée à venir en  
10 appui axial sur une bordure correspondante d'un secteur de plate-forme adjacent en fonctionnement de la turbine de façon à limiter les déplacements parasites et les déformations précités du distributeur.

Cependant, cette technologie présente des inconvénients. Les bords longitudinaux de chaque secteur de plate-forme doivent être usinés pour  
15 former ces découpes en Z. Cet usinage est une opération délicate qui risque de détériorer le distributeur. L'usinage de ces bords longitudinaux consiste notamment à réaliser une première coupe pour former une bordure d'appui et une seconde coupe pour relier cette bordure d'appui à un bord circonférentiel amont ou aval de la plate-forme interne. Ces coupes  
20 sont réalisées à proximité des pales du distributeur, dont les courbures peuvent gêner plus ou moins l'opération d'usinage. Enfin, cette technologie n'est applicable qu'à des plates-formes internes de distributeur relativement planes et ne peut pas être généralisée à tout type de distributeur ou de secteur de distributeur.

25 La présente invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique aux problèmes de la technique antérieure.

Elle propose à cet effet un distributeur sectorisé pour une turbomachine, formé de secteurs cylindriques placés bout à bout et comportant chacun deux secteurs coaxiaux de plates-formes annulaires  
30 reliés entre eux par des pales sensiblement radiales, et un secteur de rail annulaire de support d'éléments en matériau abrasable, le secteur de rail

étant radialement à l'intérieur du secteur de plate-forme interne et raccordé à la surface interne de ce secteur de plate-forme, chaque secteur de distributeur comprenant sur les bords longitudinaux du secteur de plate-forme interne des moyens d'encastrement circonférentiel coopérant avec  
5 des moyens correspondants prévus sur un secteur de distributeur adjacent, caractérisé en ce que les bords longitudinaux des secteurs de plate-forme interne forment un V.

Selon l'invention, les bords longitudinaux des secteurs de plate-forme interne sont en V au lieu d'être en Z. Ces bords longitudinaux sont  
10 donc désormais définis par deux bordures, contre trois dans la technique antérieure. Les bords longitudinaux ont donc une forme plus simple et leur usinage est plus simple et plus rapide car il consiste à réaliser une seule coupe oblique sur chaque bord longitudinal des secteurs de plate-forme, contre deux coupes dans la technique antérieure (une coupe en direction  
15 circonférentielle et une coupe longitudinale).

Préférentiellement, le secteur de plate-forme interne de chaque secteur de distributeur comprend un premier bord longitudinal en V à angle au sommet supérieur à  $180^\circ$  et un second bord longitudinal opposé à angle au sommet inférieur à  $180^\circ$ . Le premier bord longitudinal de chaque secteur  
20 de plate-forme peut avoir une forme complémentaire de son second bord longitudinal et tous les secteurs de plate-forme interne peuvent être identiques de façon à simplifier la fabrication des secteurs de distributeur et à pouvoir encastrent les bords longitudinaux des secteurs de plate-forme interne les uns dans les autres lors de l'accrochage des secteurs de  
25 distributeur sur le carter de turbine.

Chaque bord longitudinal de chaque secteur de plate-forme interne comprend par exemple une partie amont sensiblement parallèle à l'axe de révolution du distributeur, et une partie aval oblique par rapport à cet axe. La partie aval oblique d'un des bords longitudinaux du secteur de plate-  
30 forme interne peut être sensiblement parallèle à la partie aval de l'extrados de la pale adjacente à ce bord longitudinal. La partie aval de ce bord

longitudinal suit donc en partie la courbure de la pale située à proximité de ce bord longitudinal. La réalisation de cette partie aval par usinage ne risque pas d'abîmer cette pale car l'outil de coupe est plus éloigné de la pale et est déplacé dans une direction parallèle à la courbure de la pale, de sorte qu'il ne risque pas de venir au contact de cette pale.

La partie aval oblique d'un bord longitudinal du secteur de plate-forme interne est sensiblement parallèle à la partie aval oblique de l'autre bord longitudinal de ce secteur de plate-forme, de façon à ce que les bords longitudinaux des secteurs de plate-forme soient complémentaires les uns des autres.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le secteur de rail de chaque secteur de distributeur comprend, à l'une de ses extrémités circonférentielles, des moyens d'appui axial sur le secteur de rail d'un secteur de distributeur adjacent. Les moyens d'appui axial entre les secteurs de distributeur ne sont donc plus formés sur les secteurs de plate-forme interne mais sont déportés sur les secteurs du rail de support des éléments abradables, ce qui est très avantageux pour les raisons suivantes.

Les moyens d'appui axial sont situés radialement à l'intérieur de la plate-forme interne du distributeur et leurs formes et dimensions ne sont pas limitées par rapport à celles de la plate-forme interne. Ces moyens d'appui sont portés par ou formés sur les secteurs de rail du distributeur, et peuvent être formés d'une seule pièce avec ce secteur de rail par usinage ou de fonderie, ou bien être rapportés et fixés sur ce secteur de rail.

La présente invention n'est par ailleurs pas limitée à un type particulier de distributeur ou de secteur de distributeur.

Le secteur de rail a en section une forme sensiblement en L et comprend une paroi sensiblement radiale reliée à sa périphérie externe à la surface interne d'un secteur de plate-forme interne, et à sa périphérie interne à une extrémité d'un secteur de paroi sensiblement cylindrique

portant des éléments en matériau abradable, les moyens d'appui axial du secteur de rail étant préférentiellement portés par sa paroi radiale.

Les moyens d'appui peuvent être formés sur la face amont de la paroi radiale du rail. Dans ce cas, les moyens d'appui axial s'opposent aux déformations en torsion des secteurs de distributeur dues notamment aux efforts aérodynamiques appliqués sur les pales de ces secteurs en fonctionnement. En variante, les moyens d'appui sont formés sur la face aval de la paroi radiale externe du rail.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque secteur de rail comprend au moins une patte latérale s'étendant en direction circonférentielle vers un secteur de rail adjacent et comprenant une face d'appui axial sur ce secteur de rail adjacent. Cette face d'appui axial est sensiblement perpendiculaire à l'axe de révolution de distributeur, et est orientée vers l'amont ou vers l'aval.

L'invention concerne également une turbine basse-pression de turbomachine, comprenant au moins un distributeur sectorisé du type précité, ainsi qu'une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comprenant au moins un distributeur tel que décrit ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue schématique en coupe axiale d'une turbine basse-pression de turbomachine,
- les figures 2 et 3 sont des vues schématiques en perspective d'un secteur de distributeur d'une turbine, selon la technique antérieure à l'invention,
- les figures 4 et 5 sont des vues schématiques partielles en perspective d'un secteur de distributeur d'une turbine selon l'invention.

On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente une turbine basse-pression 10 de turbomachine comprenant quatre étages comportant

chacun un distributeur 12 porté par un carter externe 16 de la turbine et une roue à aubes 18 située en aval du distributeur 12.

Les roues 18 comprennent des disques 20 assemblés coaxialement les uns aux autres par des brides annulaires 22 et portant des aubes 24  
5 sensiblement radiales. Ces roues 18 sont reliées à un arbre de turbine (non représenté) par l'intermédiaire d'un cône d'entraînement 26 fixé sur des brides annulaires 22 des disques.

Des flasques annulaires 28 de retenue axiale des aubes 24 sur les disques 20 sont montés entre les disques et comprennent chacun une  
10 paroi radiale interne 29 serrée axialement entre les brides annulaires 22 de deux disques adjacents.

Les distributeurs 12 comprennent chacun deux plates-formes annulaires 30, 32 coaxiales, respectivement interne et externe, qui délimitent entre elles la veine annulaire d'écoulement des gaz dans la  
15 turbine et entre lesquelles s'étendent des pales fixes 14 sensiblement radiales. Les plates-formes externes 32 des distributeurs sont accrochées par des moyens appropriés sur le carter externe 16 de la turbine.

Les plates-formes internes 30 des distributeurs sont chacune reliées à un rail annulaire 34 de support d'éléments annulaires 36 en matériau  
20 abrasable. Chaque rail annulaire 34 est agencé radialement à l'intérieur de la plate-forme interne 30 d'un distributeur et a en section une forme générale en L. Ce rail 34 comprend une paroi annulaire 38 sensiblement radiale qui est reliée à sa périphérie externe à la surface interne de la plate-  
25 formé interne 30 du distributeur, et à sa périphérie interne à une extrémité axiale d'une paroi cylindrique 40 de support des éléments abrasables 36.

Ces éléments abrasables 36 sont agencés radialement à l'extérieur et en regard de léchettes annulaires externes 42 portées par les flasques 28. Les léchettes 42 sont destinées à coopérer par frottement avec les éléments 36 de façon à former des joints à labyrinthe et à limiter le passage  
30 d'air en direction axiale à travers ces joints.

Les distributeurs 12 de la turbine sont sectorisés et sont chacun formés de plusieurs secteurs disposés circonférentiellement bout à bout autour de l'axe longitudinal de la turbine.

On a représenté en figures 2 et 3 un secteur de distributeur 12 selon la technique antérieure à la présente invention. Ce secteur de distributeur 12 comprend un secteur de plate-forme interne 32 et un secteur de plate-forme externe 32 reliés entre eux par cinq pales 14.

Les bords longitudinaux des secteurs de plates-formes interne 30 et externe 32 ont des formes complémentaires des bords longitudinaux correspondants des secteurs de plates-formes des secteurs de distributeur adjacents de façon à ce que les bords longitudinaux s'encastrent circonférentiellement les uns dans les autres au montage de ce distributeur.

Dans la technique actuelle, les bords longitudinaux 44, 44' des secteurs de plate-forme interne 30 sont usinés en Z pour définir des moyens d'appui axial entre les secteurs de distributeur 12.

Les bords longitudinaux 44, 44' des secteurs de plate-forme interne 30 comprennent chacun une bordure d'appui axial 46 (ou 48) qui est sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la turbine et qui est orientée vers l'amont (bordure 46) - ou vers l'aval (bordure 48) - et est destinée à venir en appui axial contre une bordure d'appui correspondante orientée vers l'aval (bordure 48) - ou vers l'amont (bordure 46) - d'un secteur de plate-forme interne 30 adjacent. Chaque secteur de plate-forme interne 30 comprend à l'une de ses extrémités latérales une bordure d'appui 46 orientée vers l'amont, et à l'autre de ses extrémités latérales une bordure d'appui 48 orientée vers l'aval. L'appui axial d'un secteur de plate-forme interne 30 sur un secteur de plate-forme interne adjacent permet de limiter les déplacements parasites et les vibrations des secteurs de distributeur 12 en fonctionnement de la turbine.

Chaque bordure d'appui 46, 48 est reliée à une première extrémité circonférentielle à l'extrémité aval d'une bordure longitudinale 50 qui s'étend jusqu'au bord circonférentiel amont 54 du secteur de plate-forme

30, sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la turbine. La seconde extrémité circonférentielle de la face d'appui 46, 48 est reliée à l'extrémité amont d'une seconde bordure longitudinale 52 qui est reliée à son autre extrémité au bord circonférentiel aval 56 du secteur de plate-  
5 forme 30. Les bordures 50, 52 sont parallèles entre elles et sont décalées l'une de l'autre en direction circonférentielle d'une distance égale à la dimension circonférentielle de la bordure d'appui 46, 48.

La réalisation par usinage des bords longitudinaux des secteurs de plate-forme interne 30 présente de nombreux inconvénients décrits plus  
10 haut. L'invention permet de remédier au moins partiellement à ces problèmes grâce à la simplification des bords longitudinaux des secteurs de plate-forme interne 30 qui sont désormais en V.

Dans l'exemple de réalisation représenté aux figures 4 et 5, le secteur de plate-forme interne 130 de chaque secteur de distributeur  
15 comprend un premier bord longitudinal 144 en V dont l'angle au sommet est supérieur à  $180^\circ$  (figure 4), et est par exemple compris entre  $210^\circ$  et  $240^\circ$ , et un second bord longitudinal 144' en V dont l'angle au sommet est inférieur à  $180^\circ$  (figure 5), et est par exemple compris entre  $120^\circ$  et  $150^\circ$ .

Le premier bord longitudinal 144 de chaque secteur de plate-forme  
20 interne 130 est complémentaire de son second bord longitudinal 144', et les secteurs de plate-forme interne de tous les secteurs de distributeur sont identiques de façon à ce que les bords longitudinaux 144, 144' de chaque secteur de plate-forme 130 puissent s'encaster dans les bords longitudinaux correspondants des secteurs de plate-forme 130 adjacents.

25 Les bords longitudinaux 144, 144' de chaque secteur de plate-forme interne 130 comprennent chacun une première bordure 150 ou partie d'extrémité amont qui s'étend dans une direction longitudinale depuis le bord circonférentiel amont 154 du secteur de plate-forme 130 jusqu'au niveau de la liaison entre la paroi radiale 138 du secteur de rail 134 et le  
30 secteur de plate-forme 130. Les bords longitudinaux 144, 144' comprennent chacun une seconde bordure 166 ou partie d'extrémité aval

qui s'étend de manière oblique par rapport à l'axe longitudinal de la turbine, cette seconde bordure 166 reliant directement l'extrémité aval de la première bordure 150 au bord circonférentiel aval 156 du secteur de plate-forme interne 130. Les secondes bordures 166 des bords longitudinaux 5 144, 144' du secteur de plate-forme interne 130 sont parallèles entre elles. La bordure 166 du bord longitudinal 144 s'étend sensiblement parallèlement et à faible distance d'une partie d'extrémité de l'extrados de la pale 114 située au voisinage de ce bord 144 (figure 4), et la bordure 166 de l'autre bord longitudinal 144' s'étend sensiblement parallèlement et à 10 faible distance d'une partie d'extrémité de l'intrados de la pale 114 opposée située au voisinage de ce bord 144' (figure 4).

Les bordures obliques 166 des secteurs de plate-forme interne 130 peuvent venir en appui les unes sur les autres de façon à limiter les déformations et les déplacements parasites des secteurs de distributeur en 15 fonctionnement.

Pour augmenter la rigidité du distributeur selon l'invention, le secteur de rail 134 de chaque secteur de distributeur 112 comprend à l'une de ses extrémités circonférentielles une patte latérale 160 d'appui axial sur le secteur de rail d'un secteur de distributeur adjacent. Cette patte 160 a une 20 orientation sensiblement circonférentielle et comprend une première extrémité circonférentielle reliée au secteur de rail 134, au niveau de sa paroi radiale externe 138. La seconde extrémité circonférentielle de la patte 160 comporte une face d'appui axial 162 destinée à coopérer avec une face 164 correspondante de la paroi radiale externe 138 du secteur de rail 25 134 adjacent, les faces 162, 164 étant sensiblement perpendiculaires à l'axe longitudinal de la turbine.

Dans l'exemple représenté, la patte 160 est située en aval de la paroi radiale 138 du secteur de rail 134 et est reliée par sa première extrémité à une face aval de cette paroi.

La face d'appui 162 de cette patte est orientée vers l'amont et est destinée à venir en appui sur une face 164 orientée vers l'aval de la paroi radiale 138 du secteur de rail 134 adjacent.

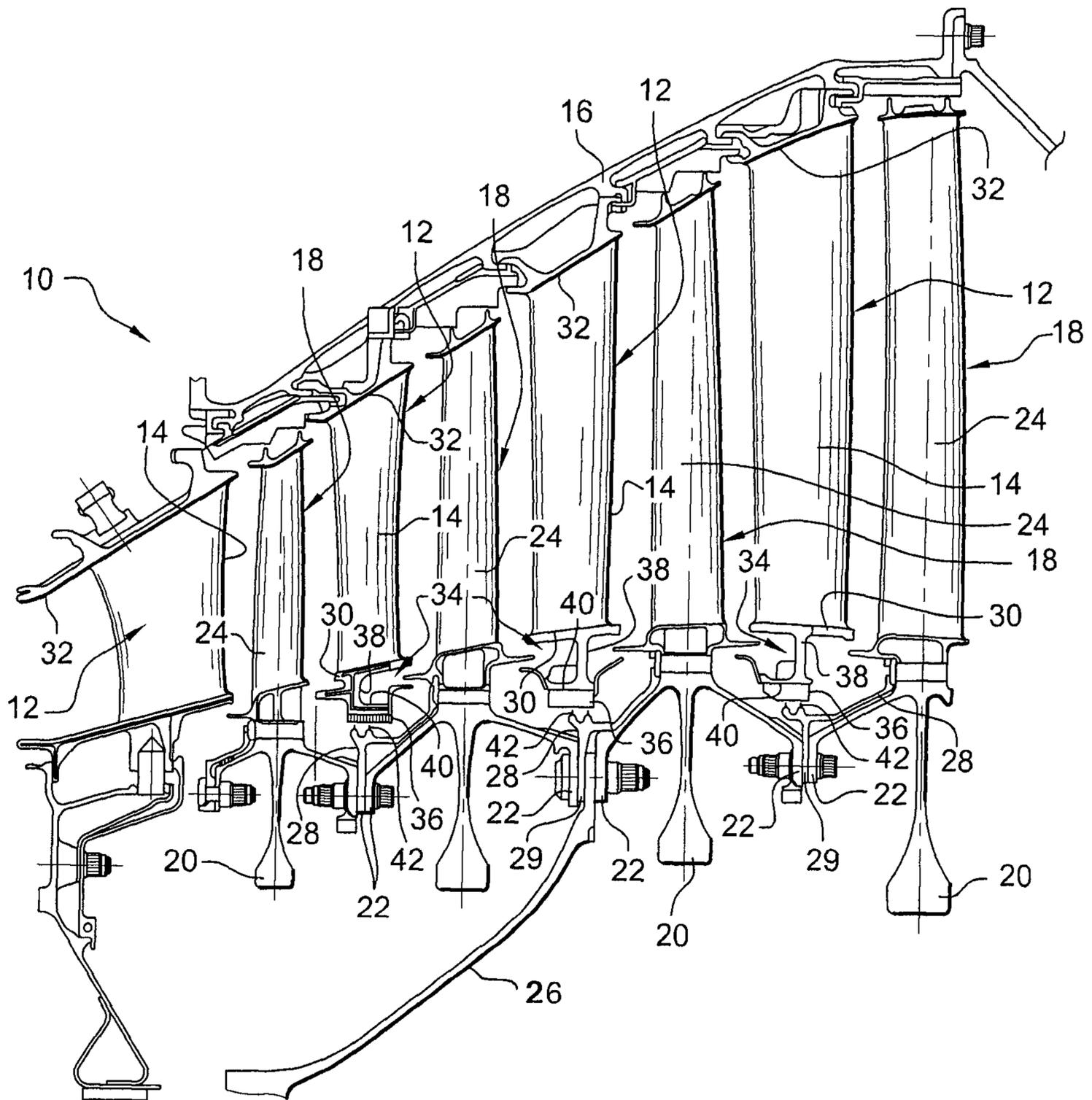
5 En variante, la patte 160 est située en amont de la paroi radiale 138 du secteur de rail et est reliée par une extrémité à une face amont de cette paroi, la face d'appui 162 de cette patte étant orientée vers l'aval et coopérant avec une face 164 orientée vers l'amont de la paroi radiale du secteur de rail 134 adjacent.

10 Le secteur de rail 134 de chaque secteur de distributeur 112 peut être formé d'une seule pièce de fonderie ou par usinage avec au moins une patte latérale d'appui 160 du type précité. En variante, cette patte latérale 160 est rapportée et fixée sur une extrémité circonférentielle de chaque secteur de rail. N'importe quel type de secteur de distributeur peut être équipé de ce type de patte d'appui.

**REVENDEICATIONS**

1. Distributeur sectorisé pour une turbomachine, formé de secteurs cylindriques (112) placés bout à bout et comportant chacun deux secteurs coaxiaux de plates-formes annulaires (130) reliés entre eux par des pales (114) sensiblement radiales, et un secteur de rail annulaire (134) de support d'éléments (136) en matériau abradable, le secteur de rail étant radialement à l'intérieur du secteur de plate-forme interne (130) et raccordé à la surface interne de ce secteur de plate-forme, chaque secteur de distributeur comprenant sur les bords longitudinaux du secteur de plate-forme interne des moyens d'encastrement circonférentiel coopérant avec des moyens correspondants prévus sur un secteur de distributeur adjacent, caractérisé en ce que les bords longitudinaux des secteurs de plate-forme interne forment un V.
2. Distributeur sectorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le secteur de plate-forme interne (130) de chaque secteur de distributeur (112) comprend un bord longitudinal en V à angle au sommet supérieur à  $180^\circ$  et un bord longitudinal opposé à angle au sommet inférieur à  $180^\circ$ .
3. Distributeur sectorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque bord longitudinal de chaque secteur de plate-forme interne (130) comprend une partie amont (150) sensiblement parallèle à l'axe de révolution du distributeur et une partie aval (166) oblique par rapport à cet axe.
4. Distributeur sectorisé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie aval oblique (166) d'un des bords longitudinaux du secteur de plate-forme interne (130) est sensiblement parallèle à la partie aval de l'extrados de la pale (114) adjacente à ce bord longitudinal.
5. Distributeur sectorisé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie aval oblique (166) d'un bord longitudinal du secteur de plate-forme interne (130) est sensiblement parallèle à la partie aval oblique de l'autre bord longitudinal de ce secteur de plate-forme.

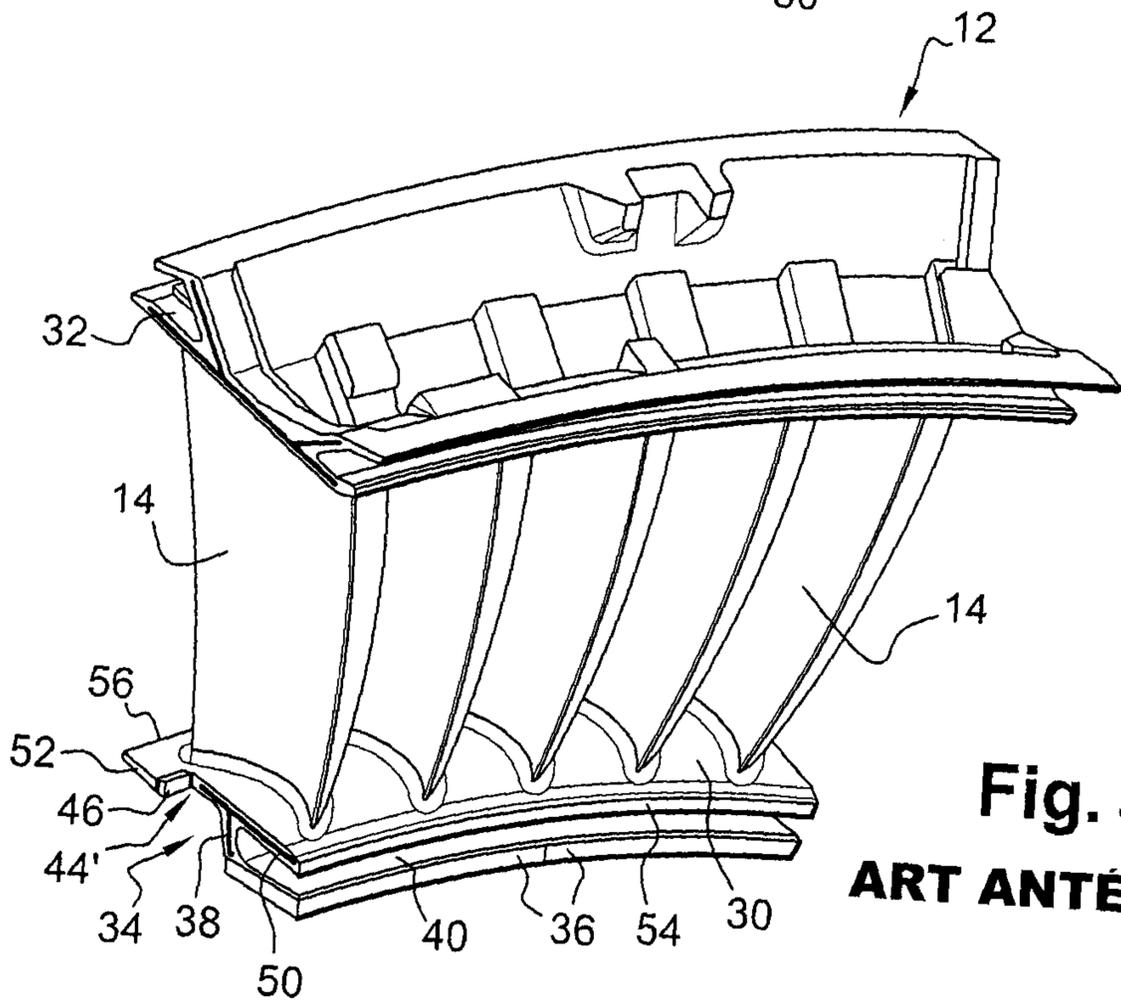
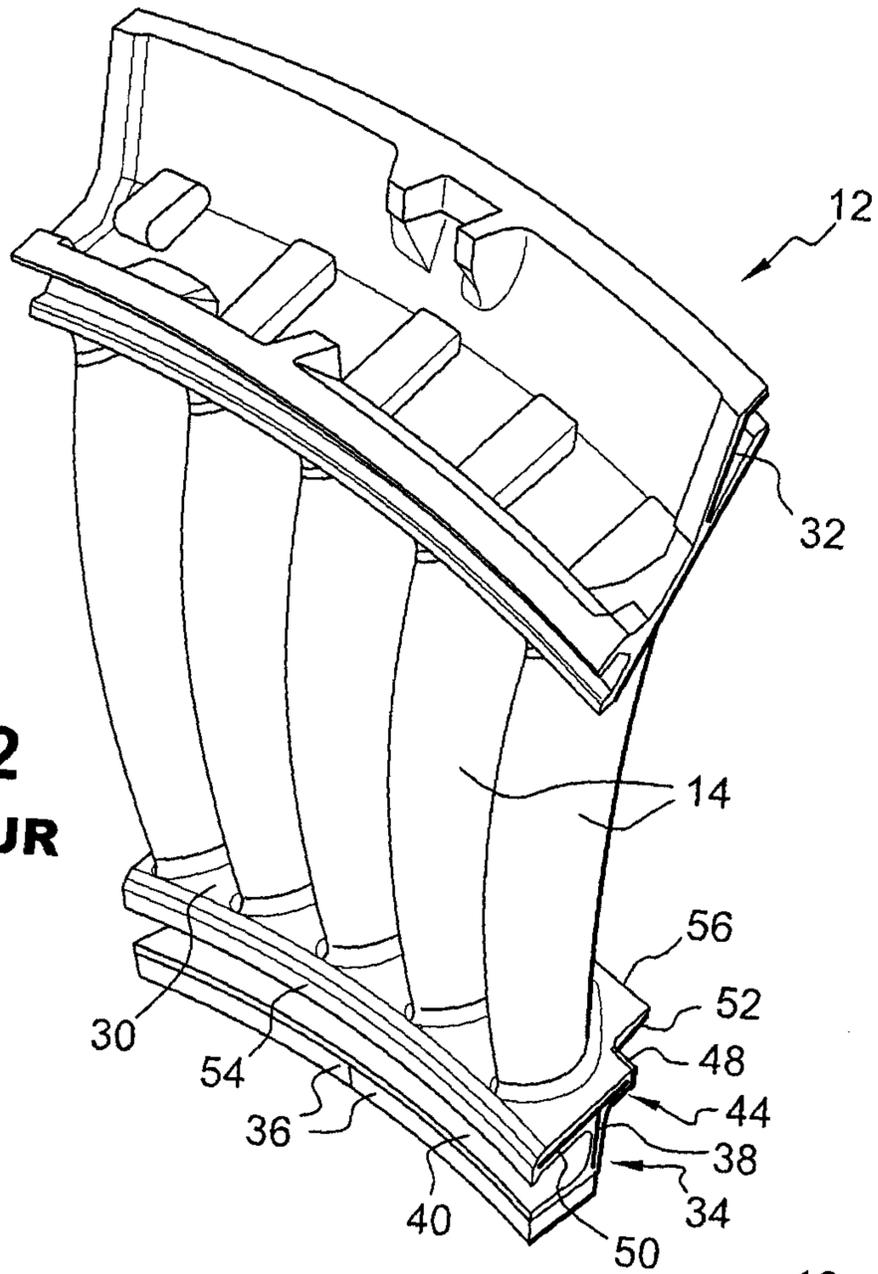
6. Distributeur sectorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le secteur de rail (134) de chaque secteur de distributeur (112) comprend, à l'une de ses extrémités circonférentielles, des moyens d'appui axial sur le secteur de rail d'un secteur de distributeur adjacent.
- 5 7. Distributeur sectorisé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le secteur de rail (134) a en section une forme sensiblement en L et comprend une paroi (138) sensiblement radiale reliée à sa périphérie externe à la surface interne d'un secteur de plate-forme interne (130) et à sa périphérie interne à une extrémité d'un secteur de paroi (140)
- 10 sensiblement cylindrique portant des éléments (136) en matériau abradable, les moyens d'appui axial (160) de ce secteur de rail étant portés par sa paroi radiale.
8. Distributeur sectorisé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens d'appui (160) sont formés sur la face amont de la paroi radiale
- 15 (138) du secteur de rail (134).
9. Distributeur sectorisé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens d'appui (160) sont formés sur la face aval de la paroi radiale (138) du secteur de rail (134).
10. Distributeur sectorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
- 20 chaque secteur de rail (134) comprend au moins une patte latérale (160) s'étendant en direction circonférentielle vers un secteur de rail (134) adjacent et comprenant une face (162) d'appui axial sur ce secteur de rail adjacent.
11. Distributeur sectorisé selon la revendication 10, caractérisé en ce
- 25 que la face (162) d'appui axial est sensiblement perpendiculaire à l'axe de révolution du distributeur, et est orientée vers l'amont ou vers l'aval.
12. Turbine basse-pression de turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un distributeur sectorisé selon la revendication 1.
13. Turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur
- 30 d'avion, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un distributeur sectorisé selon la revendication 1.



**Fig. 1**

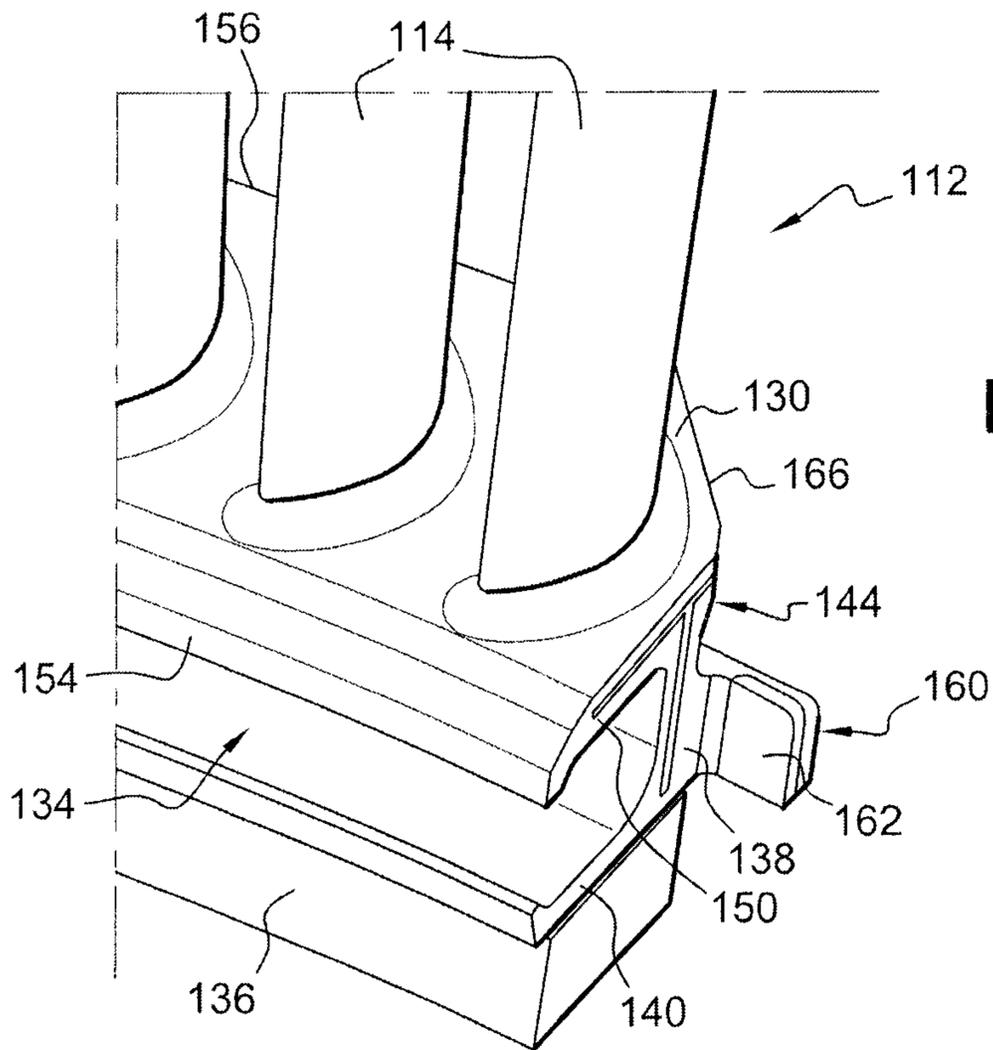
**ART ANTÉRIEUR**

**Fig. 2**  
**ART ANTÉRIEUR**

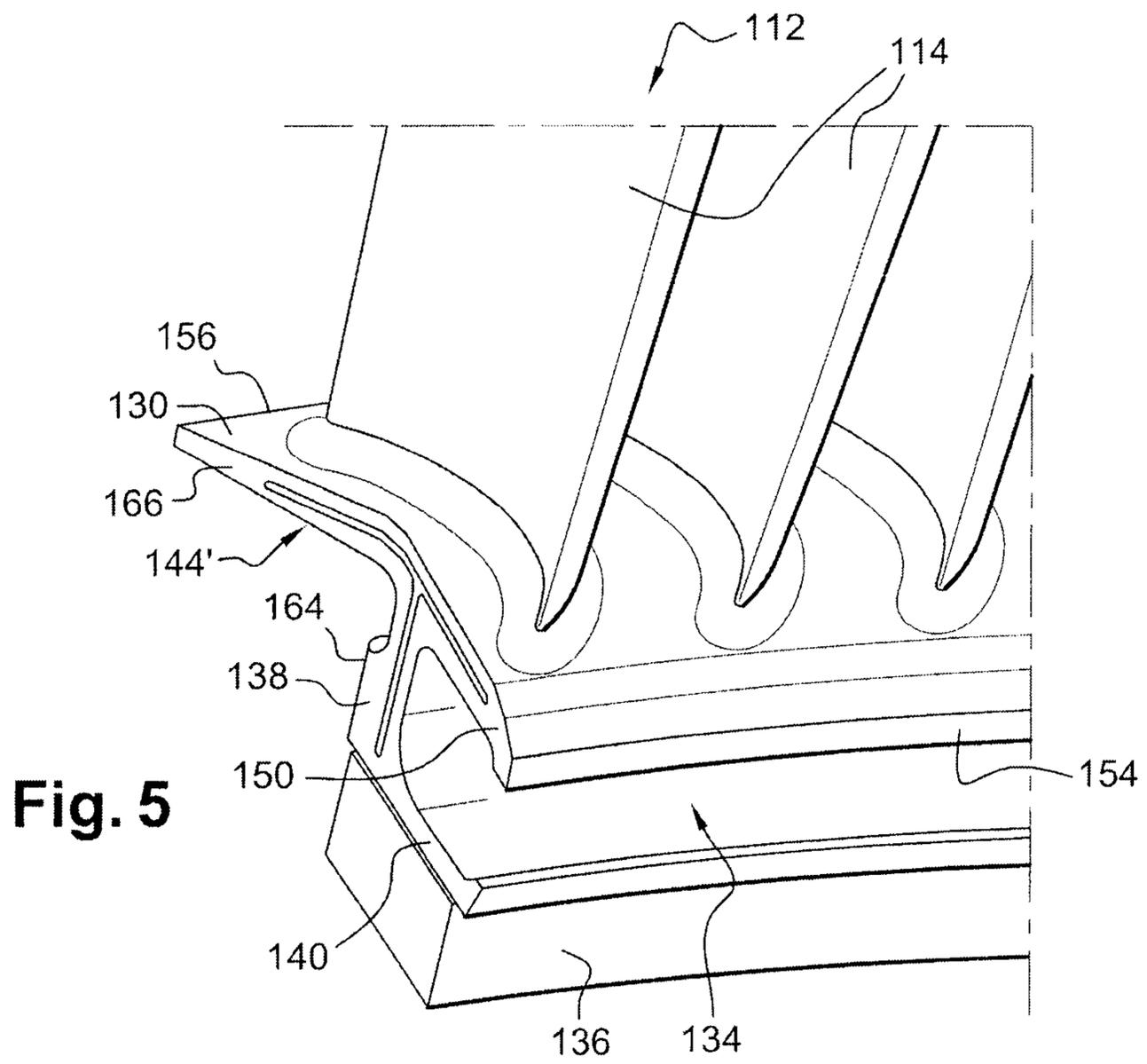


**Fig. 3**  
**ART ANTÉRIEUR**

3 / 3



**Fig. 4**



**Fig. 5**

