(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 965 027 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
25.01.2012 Bulletin 2012/04

(51) Int Cl.:
F01D 9/04 *(2006.01)* ***F01D 11/12*** *(2006.01)*
F01D 25/24 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **08151865.6**

(22) Date de dépôt: **25.02.2008**

(54) **Turbine haute-pression d'une turbomachine**

Hochdruckturbine eines Turbinentriebwerks

High-pressure turbine of a turbomachine

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(30) Priorité: **28.02.2007 FR 0701427**

(43) Date de publication de la demande:
03.09.2008 Bulletin 2008/36

(73) Titulaire: **SNECMA**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **Dakowski, Mathieu**
  94370, Sucy-en-Brie (FR)
- **Dorin, Claire**
  94700, Maisons-Alfort (FR)
- **Gendraud, Alain Dominique**
  77670, Vernou Lacelle sur Seine (FR)
- **Philippot, Vincent**
  77176, Savigny-le-Temple (FR)

(74) Mandataire: **Ramey, Daniel et al**
Ernest Gutmann - Yves Plasseraud S.A.S.
3, rue Auber
75009 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 083 896
US-A- 3 314 648
US-A- 4 023 919
US-A- 4 485 620

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 965 027 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne une turbine haute-pression dans une turbomachine telle en particulier qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion.

[0002] 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 tronconique de secteurs d'anneau disposés circonférentiellement bout à bout (US-A-4,023,919, US-A-4,485,620, EP 0 083 896 et US-A-3,314,648). 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 par des moyens de suspension.

[0003] 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 ces extrémités et par une dégradation du rendement de la turbomachine à tous les régimes de fonctionnement.

[0004] Le distributeur de la turbine haute-pression comprend deux parois de révolution coaxiales qui s'étendent l'une à l'intérieur de l'autre et qui sont reliées entre elles par les aubes fixes de redressement. Il est fixé dans la turbomachine par sa paroi de révolution interne qui comporte une bride annulaire de fixation sur un carter interne de la turbine. Des moyens d'étanchéité sont en outre prévus aux extrémités amont et aval des parois de révolution du distributeur pour limiter les fuites des gaz s'écoulant dans la turbine.

[0005] En fonctionnement, les gaz chauds sortant de la chambre de combustion de la turbomachine s'écoulent sur les aubes du distributeur et exercent sur celles-ci une poussée axiale qui sollicite le distributeur en direction de l'aval. La périphérie externe du distributeur a alors tendance à venir en appui axial sur le support annulaire d'accrochage des secteurs d'anneau et à le pousser vers l'aval, ce qui entraîne des variations aléatoires et non maîtrisées des jeux radiaux entre les aubes mobiles de la roue et les secteurs d'anneau, et donc une diminution des performances de la turbomachine.

[0006] L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

[0007] Elle propose à cet effet une turbomachine, comprenant une turbine haute-pression comportant au moins un distributeur formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes de redressement et une roue à aubes montée rotative en aval du distributeur et à l'intérieur d'un ensemble de secteurs d'anneau disposés circonférentiellement bout à bout et portés par un support annulaire suspendu à un carter externe, le distributeur comprenant à son extrémité radialement interne des moyens de fixation sur un carter interne et à son extrémité radialement externe des moyens d'appui axial sur un élément fixe qui est suspendu au carter externe indépendamment du support annulaire des secteurs d'anneau, caractérisée en ce que la tôle annulaire comporte sur une partie radialement interne une rainure annulaire orientée axialement vers l'amont et destinée à recevoir un rebord cylindrique d'une paroi externe d'une chambre de combustion agencée en amont du distributeur.

[0008] En fonctionnement, les efforts appliqués au distributeur de la turbine haute-pression sont repris par l'élément fixe suspendu au carter externe indépendamment du support des secteurs d'anneau, et ne sont donc plus transmis au support des secteurs d'anneau de sorte que les efforts subis par ce distributeur n'ont plus d'influence sur les jeux radiaux entre les aubes mobiles de la roue et les secteurs d'anneau. Ces jeux radiaux peuvent ainsi être optimisés de manière plus efficace pour améliorer les performances de la turbine.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, cet élément fixe comprend une tôle annulaire qui s'étend radialement entre le distributeur et le carter externe et qui comporte à son extrémité radialement externe une bride annulaire de fixation sur le carter externe. Cette tôle annulaire peut également comprendre à son extrémité radialement interne un flasque annulaire radial d'appui du distributeur.

[0010] La tôle comporte sur une partie radialement interne une rainure annulaire orientée axialement vers l'amont et destinée à recevoir un rebord cylindrique d'une paroi externe de la chambre de combustion située en amont. La partie radialement externe de cette tôle peut également comporter des orifices de passage d'air de ventilation régulièrement répartis autour de son axe de révolution.

[0011] Le distributeur comprend un rebord annulaire radial s'étendant vers l'extérieur et formant des moyens d'appui axial sur l'élément fixe de la turbine. Ce rebord radial peut comprendre une nervure cylindrique d'appui axial sur l'élément fixe de la turbine. Préférentiellement, ce rebord radial est situé sensiblement au droit des bords d'attaque des aubes du distributeur.

[0012] L'invention concerne encore une tôle annulaire pour une turbomachine telle que décrite ci-dessus, caractérisée en ce qu'elle comprend une paroi tronconique s'étendant entre une bride annulaire radialement externe et un flasque annulaire radial. La paroi tronconique comporte, sur une partie radialement externe, des orifices de passage d'air de ventilation régulièrement répartis autour de l'axe de révolution de la paroi, et sur une partie radialement interne, une rainure annulaire.

[0013] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci 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 partielle en coupe axiale d'une turbine haute-pression de tur-

bomachine selon la technique antérieure à l'invention ;

- la figure 2 est une demi vue schématique partielle en coupe axiale d'une turbine haute-pression de turbomachine selon l'invention.

[0014] 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.

[0015] La chambre de combustion 12 comprend une paroi de révolution interne 48 et une paroi de révolution externe 50 s'étendant l'une à l'intérieur de l'autre. La paroi interne 48 est reliée à son extrémité aval à une extrémité radialement externe d'une paroi tronconique 52 dont l'extrémité radialement interne comporte une bride annulaire 54 fixée sur un carter interne 56 de la chambre de combustion. La paroi externe 50 de la chambre est 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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 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 tronconique 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 sur une bride annulaire 32 correspondante du carter de turbine 22. Cette bride 30 est intercalée axialement entre la bride 60 de la paroi tronconique 58 et la bride 32 du carter de turbine 22 et est serrée axialement entre ces brides par des moyens appropriés du type vis-écrou.

[0019] 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 40 orientés vers l'aval qui coopèrent avec des crochets circonférentiels 42, 44 prévus aux extrémités amont et aval des secteurs d'anneau 20. Un organe annulaire de verrouillage 46 à section en C est engagé axialement depuis l'aval sur le rebord cylindrique aval 40 du support et sur les crochets aval 44 des secteurs d'anneau pour assurer le verrouillage de l'ensemble.

[0020] La paroi tronconique 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 84 sont formés dans la paroi radiale amont 34 du support annulaire 24 pour établir une communication fluidique 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.

[0021] Le distributeur 16 de la turbine haute-pression 10 est formé de deux parois de révolution 66, 68 coaxiales qui s'étendent l'une à l'intérieur de l'autre et qui sont reliées entre elles par les aubes fixes de redressement.

[0022] La paroi interne 68 du distributeur comprend une bride annulaire 70 qui s'étend radialement vers l'intérieur depuis sa surface intérieure et qui est fixée par des moyens appropriés sur une bride 72 correspondante prévue à l'extrémité aval du carter interne 56 de la chambre de combustion 12. Les extrémités amont et aval de la paroi interne 68 du distributeur coopèrent à étanchéité avec l'extrémité aval de la paroi interne 48 de la chambre de combustion et avec l'extrémité amont des plateformes des aubes mobiles de la roue 18, respectivement, pour empêcher le passage de gaz depuis la veine annulaire d'écoulement de la turbine radialement vers l'intérieur de la paroi interne 68.

[0023] 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 logés 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.

[0024] En fonctionnement de la turbomachine, le distributeur 16 est sollicité vers l'aval par l'écoulement des gaz dans la turbine et sa périphérie externe qui n'est pas reliée rigidement à un élément fixe de la turbine se déplace légèrement vers l'aval jusqu'à ce que l'extrémité radialement externe de la paroi externe 66 du distributeur vienne en appui axial sur une face amont de la paroi radiale amont 34 du support annulaire 24. Le distributeur 16 exerce alors un effort axial dirigé vers l'aval sur le support qui se déforme et entraîne un déplacement des secteurs d'anneau 20 et une modification des jeux radiaux entre les aubes mobiles de la roue 18 et les secteurs d'anneau.

[0025] L'invention permet d'apporter une solution simple à ce problème grâce à l'appui axial de la périphérie externe du distributeur 16 sur un autre élément fixe de la turbine qui est suspendu au carter externe 22 indépendamment du support 24 de fixation des secteurs d'anneau. Les efforts appliqués au distributeur sont ainsi repris par l'élément fixe et ne sont donc pas transmis au support 24.

[0026] Dans un mode de réalisation de l'invention représenté en figure 2, cet élément fixe est formé par une tôle annulaire 90 qui s'étend radialement autour de l'axe de la turbine et autour du distributeur 16. Cette tôle 90 a une forme sensiblement tronconique et comprend à son extrémité radialement externe une bride annulaire radialement externe 92 qui est serrée axialement entre la bride 62 du carter externe 64 et la bride 30 du support annulaire 24.

[0027] L'extrémité radialement interne de la tôle comprend un flasque annulaire radial 94 qui définit du côté amont une face d'appui du distributeur 16. L'extrémité radialement interne de la tôle comprend également une rainure annulaire 96 débouchant axialement vers l'amont.

[0028] La paroi externe 50 de la chambre est reliée à son extrémité aval à une paroi tronconique 58' qui a une dimension radiale inférieure à la paroi 58 de la figure 1 et qui comporte à son extrémité radialement externe un rebord cylindrique 98 orienté vers l'aval et engagé dans la rainure 96 de la tôle 90. La réduction de la dimension radiale de la paroi tronconique 58' permet de diminuer les écarts de température entre les extrémités radialement interne et externe de cette paroi et ainsi d'augmenter sa durée de vie.

[0029] La tôle 90 comporte en outre des orifices 100 de passage d'air de ventilation pour l'alimentation en air de l'enceinte annulaire 80, ces orifices 100 étant régulièrement répartis autour de l'axe de la turbine.

[0030] Le distributeur 16 de la figure 2 comprend des viroles interne 68 et externe 66 similaires à celles de la figure 1, la virole externe 66 du distributeur comprenant en outre à son extrémité amont un rebord annulaire radial 102 s'étendant vers l'extérieur depuis sa surface extérieure. Ce rebord radial 102 comprend du côté aval une nervure cylindrique 104 en appui axial sur le flasque radial 94 de la tôle 90. Dans l'exemple représenté, le rebord 102 s'étend sensiblement au droit des bords d'attaques des aubes fixes du distributeur.

[0031] En fonctionnement, le distributeur qui est sollicité vers l'aval par les gaz chauds sortant de la chambre de combustion transmet une partie des efforts auquel il est soumis à la tôle annulaire 90 par appui axial de son rebord radial 102 sur le flasque 94 de la tôle. La tôle peut éventuellement se déformer élastiquement pour assurer la reprise des efforts auquel est soumis le distributeur. Le flasque 94 de la tôle est à une distance axiale suffisante du support 24 pour ne pas venir en contact avec ce dernier en fonctionnement. Ce support 24 n'est donc plus sollicité vers l'aval par le distributeur 16 ce qui permet de conserver des jeux radiaux constants entre les aubes mobiles et les secteurs d'anneau 20.

Revendications

1. Turbomachine, comprenant une chambre de combustion (12) et une turbine haute-pression comportant au moins 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 et à l'intérieur d'un ensemble de secteurs d'anneau (20) disposés circonférentiellement bout à bout et portés par un support annulaire (24) suspendu à un carter externe (22), le distributeur comprenant à son extrémité radialement interne des moyens de fixation sur un carter interne (56) et à son extrémité radialement externe des moyens d'appui axial sur un élément fixe (90) qui est suspendu au carter externe indépendamment du support annulaire des secteurs d'anneau, **caractérisée en ce que** l'élément fixe (90) comporte sur une partie radialement interne une rainure annulaire (96) orientée axialement vers l'amont et destinée à recevoir un rebord cylindrique (98) d'une paroi externe (58') de la chambre de combustion (12) agencée en amont du distributeur.

2. Turbomachine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément fixe est une tôle annulaire (90) qui s'étend radialement entre le distributeur (16) et le carter externe (22).

3. Turbomachine selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la tôle annulaire (90) comprend à son extrémité radialement externe une bride annulaire (92) de fixation sur le carter externe (22).

4. Turbomachine selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la tôle annulaire (90) comprend à son extrémité radialement interne un flasque annulaire radial d'appui du distributeur.

5. Turbomachine selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** la partie radialement externe de la tôle annulaire (90) comporte des orifices (100) de passage d'air de ventilation régulièrement répartis autour de son axe de révolution.

6. Turbomachine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée** le distributeur (16) comprend un rebord annulaire radial (102) s'étendant vers l'extérieur et formant des moyens d'appui axial sur l'élément fixe (90) de la turbine.

7. Turbomachine selon la revendication 6, **caractérisée** le rebord radial (102) comprend une nervure cylindrique (104) d'appui axial sur l'élément fixe (90) de la turbine.

8. Turbomachine selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le rebord radial (102) est situé sensiblement au droit des bords d'attaque des aubes du distributeur.

9. Tôle annulaire (90) pour une turbomachine selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant une paroi tronconique s'étendant entre une bride annulaire radialement externe (92) destinée à être fixée à un carter externe (22) et un flasque annulaire radial (94) définissant une face d'appui d'un distributeur (16) de turbine haute-pression, **caractérisée en ce que** la paroi tronconique comprend des orifices (100) régulièrement répartis autour de son axe sur une partie radialement externe et une rainure annulaire (96) sur une partie radialement interne destinée à recevoir un rebord cylindrique d'une paroi externe (58') d'une chambre de combustion (12).

Claims

1. A turbomachine comprising a combustion chamber (12) and a high-pressure turbine comprising at least one upstream guide vane element (16) formed of an annular array of fixed stator blades and an impeller (18) mounted so as to rotate downstream of the upstream guide vane element and inside an assembly of ring sectors (20) placed circumferentially end-to-end and supported by an annular support (24) suspended from an outer casing (22), the upstream guide vane element comprising, at its radially inner end, means for attachment to an inner casing (56), and, at its radially outer end means for pressing axially on a fixed element (90) that is suspended from the outer casing independently of the annular support of the ring sectors, **characterized in that** the fixed element (90) comprises, on a radially inner portion, an annular groove (96) oriented axially in the upstream direction and designed to receive a cylindrical rim (98) of an outer wall (58') of the combustion chamber (12) arranged upstream of the upstream guide vane element.

2. The turbomachine as claimed in claim 1, **characterized in that** the fixed element is an annular metal sheet (90) which extends radially between the upstream guide vane element (16) and the outer casing (22).

3. The turbomachine as claimed in claim 2, **characterized in that** annular metal sheet (90) comprises, at its radially outer end, an annular flange (92) for attachment to the outer casing (22).

4. The turbomachine as claimed in claim 2 or 3, **characterized in that** the annular metal sheet (90) comprises, at its radially inner end, a radial annular endpiece for pressing on the upstream guide vane element.

5. The turbomachine as claimed in one of claims 2 to 4, **characterized in that** the radially outer portion of the annular metal sheet (90) comprises orifices (100) evenly distributed about its axis of revolution for the passage of ventilation air.

6. The turbomachine as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the upstream guide vane element (16) comprises a radial annular rim (102) extending outward and forming means for pressing axially on the fixed element (90) of the turbine.

7. The turbomachine as claimed in claim 6, **characterized in that** the radial rim (102) comprises a cylindrical rib for pressing axially on the fixed element of the turbine.

8. The turbomachine as claimed in claim 6 or 7, **characterized in that** the radial rim is situated substantially level with the leading edges of the blades of the upstream guide vane element.

9. An annular metal sheet (90) for a turbomachine as claimed in one of claims 1 to 8, comprising a frustoconical wall extending between a radially outer annular flange (92) intended to be fixed to an outer casing (22) and a radial annular endpiece (94) defining an abutment face of the guide vane element (16) of the high-pressure turbine, **characterized in that** the frustoconical wall comprises orifices (100) evenly distributed about its axis over a radially outer portion and an annular groove (96) over a radially inner portion intended to receive a cylindrical rim of an outer wall (58') of a combustion chamber (12).

Patentansprüche

1. Turbo- bzw. Strömungsmaschine, enthaltend eine Brennkammer (12) und eine Hochdruckturbine, die zumindest einen Leitapparat (16) aufweist, der aus einer ringförmigen Aneinanderreihung von festen Gleichtrichterschaufeln gebildet ist, sowie ein Schaufelrad (18), das dem Leitapparat nachgelagert und innerhalb einer Gruppe von Ringsektoren (20) drehbar gelagert ist, die umfänglich auf Stoß angeordnet sind und von einem ringförmigen Träger (24) getragen werden, der an einem Außengehäuse (22) hängt, wobei der Leitapparat an seinem radial inneren Ende Mittel zum Befestigen an ein Innengehäuse (56) und an seinem radial äußeren Ende Mittel zur axialen Abstützung an einem festen Teil (90) aufweist, das am Außengehäuse unabhängig von dem ringförmigen Träger der Ringsektoren hängt, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das feste Teil (90) an einem radial inneren Abschnitt eine ringförmige Nut (96) aufweist, die axial in Richtung stromaufwärts ausgerichtet ist und dazu bestimmt ist, eine zylindrische Randkante (96) einer Außenwand (58') der Brennkammer (12) aufzunehmen, die dem Leitapparat vorgelagert ist.

2. Turbomaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feste Teil ein ringförmiges Blech (90) ist, das sich radial zwischen dem Leitapparat (16) und dem Außengehäuse (22) erstreckt.

3. Turbomaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ringförmige Blech (90) an seinem radial äußeren Ende einen ringförmigen Befestigungsflansch (92) zum Befestigen an das Außengehäuse (22) aufweist.

4. Turbomaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ringförmige Blech (90) an seinem radial inneren Ende einen radial verlaufenden ringförmigen Stützsteg zur Abstützung des Leitapparats aufweist.

5. Turbomaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Abschnitt des ringförmigen Blechs (90) Öffnungen (100) für den Durchtritt von Ventilationsluft aufweist, die gleichmäßig um seine Drehachse herum verteilt sind.

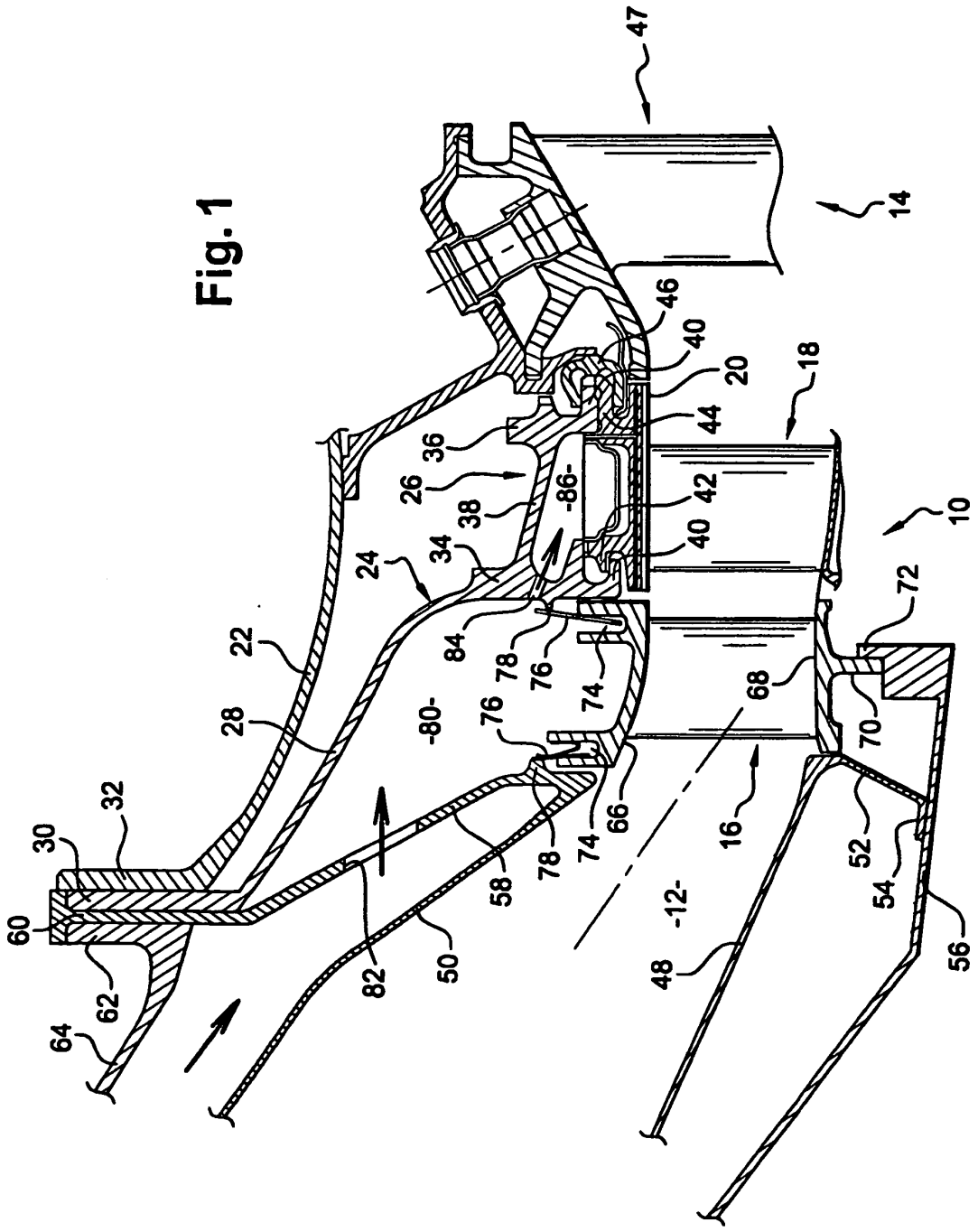
6. Turbomaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitapparat (16) eine radial verlaufende ringförmige Randkante (102) aufweist, die sich nach außen erstreckt und Abstützmittel zur axialen Abstützung an das feste Teil (90) der Turbine bildet.

7. Turbomaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial verlaufende Randkante (102) eine zylindrische Abstützrippe (104) zur axialen Abstützung an das feste Teil (90) der Turbine aufweist.

8. Turbomaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial verlaufende Randkante (102) sich im wesentlichen direkt unter den Anströmkanten der Schaufeln des Leitapparats befindet.

9. Ringförmiges Blech (90) für eine Turbo- bzw. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, enthaltend eine kegelstumpfförmige Wand, die sich zwischen einem radial äußeren ringförmigen Flansch (92), der dazu bestimmt ist, an ein Außengehäuse (22) befestigt zu werden, und einem radial verlaufenden ringförmigen Steg (94) erstreckt, der eine Abstützfläche für einen Leitapparat (16) einer Hochdruckturbine definiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kegelstumpfförmige Wand Öffnungen (100) aufweist, die gleichmäßig um ihre Achse über einen radial äußeren Abschnitt verteilt sind, sowie eine ringförmige Nut (96) über einen radial inneren Abschnitt, die dazu bestimmt ist, eine zylindrische Randkante einer Außenwand (58') einer Brennkammer (12) aufzunehmen.

Fig. 1


47
14
46
40
20
18
44
36
26
-86-
42
38
40
34
24
10
72
22
84
78
76
74
68
28
-80-
76
70
66
16
32
30
58
78
74
52
54
60
-12-
62
82
50
48
56
64

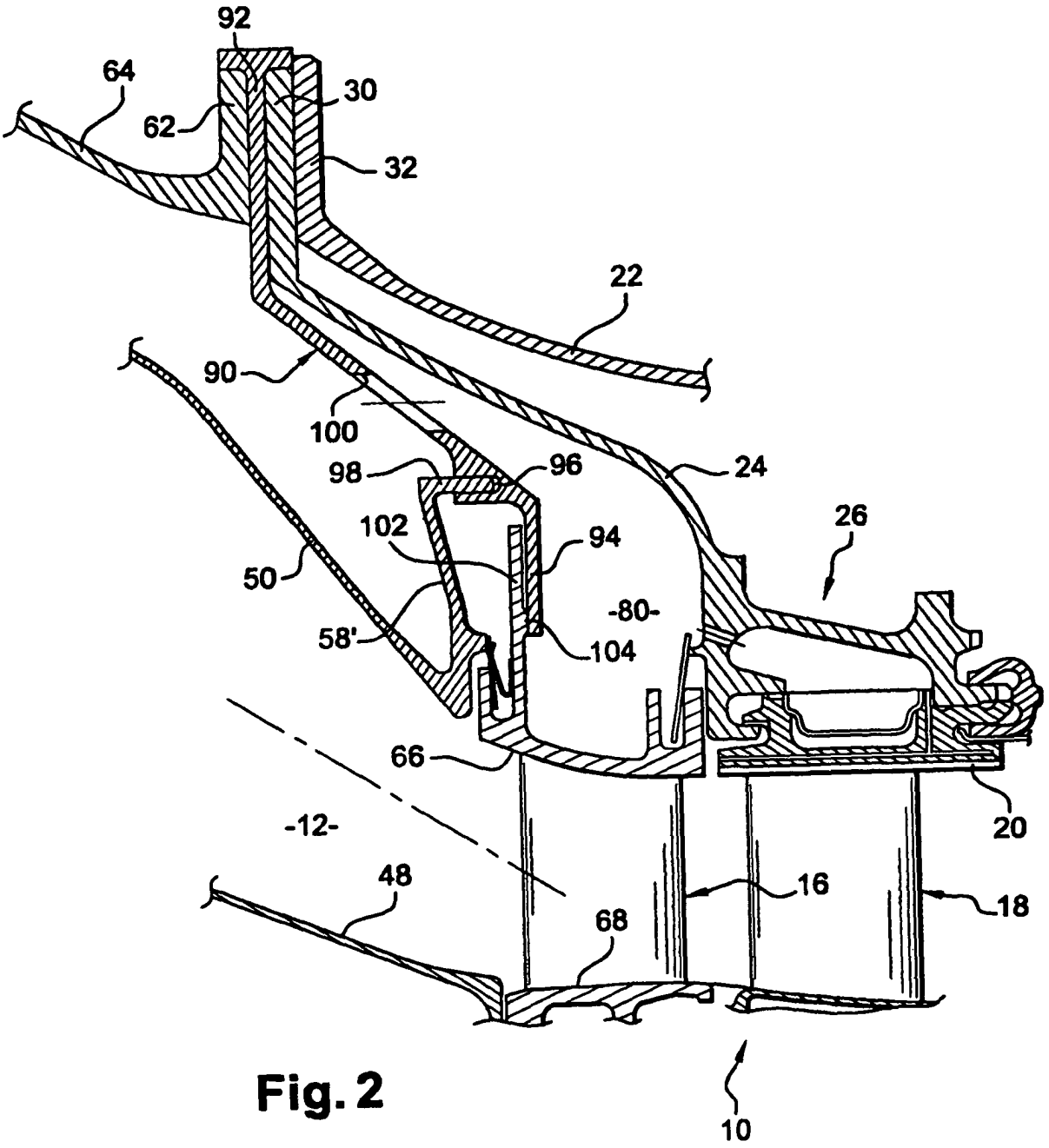

92
64
62
30
32
22
90
100
98
96
24
26
102
94
50
-80-
58'
104
66
20
-12-
48
16
18
68
10

Fig. 2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4023919 A **[0002]**
- US 4485620 A **[0002]**
- EP 0083896 A **[0002]**
- US 3314648 A **[0002]**