

(19)



(11)

EP 2 553 340 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.12.2014 Bulletin 2014/51

(51) Int Cl.:
F23R 3/00 (2006.01) **F23R 3/10** (2006.01)
F23R 3/50 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11715982.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2011/050622

(22) Date de dépôt: **23.03.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/117543 (29.09.2011 Gazette 2011/39)

(54) CHAMBRE DE COMBUSTION POUR UNE TURBOMACHINE À COMPRESSEUR CENTRIFUGE SANS DÉFLECTEUR

BRENNKAMMER Für EINE TURBOMASCHINE MIT ZENTRIFUGALVERDICHTER OHNE DEFLEKTOR

COMBUSTION CHAMBER FOR A TURBOMACHINE WITH CENTRIFUGAL COMPRESSOR WITHOUT DEFLECTOR

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **26.03.2010 FR 1052244**

(43) Date de publication de la demande:
06.02.2013 Bulletin 2013/06

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

(72) Inventeur: **CORTES, Thierry
F-91800 Brunoy (FR)**

(74) Mandataire: **Gevers France
41, avenue de Friedland
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A1- 2 856 467 GB-A- 2 285 503
US-A- 5 307 637 US-A1- 2006 042 263
US-A1- 2006 042 271 US-A1- 2007 006 588**

EP 2 553 340 B1

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).

Description

[0001] Le domaine de la présente invention est celui des turbomachines et plus particulièrement celui des chambres de combustion pour ces turbomachines.

[0002] La chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz reçoit de l'air comprimé qui est issu d'un compresseur à haute pression disposé en amont, et fournit, en aval, un gaz réchauffé par la combustion d'un carburant mélangé à cet air comprimé. La chambre est généralement de type annulaire et est logée à l'intérieur d'un carter du moteur, en aval d'un diffuseur qui a pour fonction, en ralentissant le flux d'air, de transformer l'énergie de la compression en une forme compatible pour le fonctionnement de la chambre de combustion ainsi que d'orienter le flux d'air comprimé en sortie du compresseur. Elle comprend également une paroi interne et une paroi externe délimitant entre elles une zone de combustion. Dans sa partie amont la chambre comprend une paroi transversale de fond de chambre sur laquelle sont ménagées des ouvertures équipées chacune d'un système d'alimentation en air carburé. Un tel système est alimenté en carburant depuis un injecteur de carburant liquide et comprend en général des grilles annulaires concentriques qui créent des flux d'air tourbillonnant, favorisant le mélange de l'air avec la nappe de carburant pulvérisé. La chambre de combustion se termine en aval par une ouverture qui débouche sur un distributeur de turbine et, plus généralement sur le module de turbine de la turbomachine.

[0003] L'air issu du diffuseur entre dans une zone entourant la chambre de combustion et s'écoule, pour une partie, le long des parois externe et interne de celle-ci tandis que l'autre partie pénètre à l'intérieur de la chambre de combustion et participe à la combustion du mélange air-carburant dans une zone de combustion. La zone de combustion est schématiquement découpée en deux : une zone primaire qui se situe immédiatement en aval de la paroi du fond de chambre et dans laquelle s'effectue la combustion du mélange, dans des proportions quasi stoechiométriques grâce à un entrée d'air dite primaire, et une partie secondaire ou zone de dilution, située plus en aval, dans laquelle les gaz sont mélangés à de l'air de refroidissement complémentaire qui pénètre par des trous dit de dilution.

[0004] Dans l'art antérieur, une protection, sous la forme de déflecteurs sectorisés, tapisse l'intérieur de la paroi du fond de chambre et a pour fonction de la protéger du rayonnement intense produit dans la zone de combustion primaire. De l'air est alors introduit par des orifices pratiqués dans la paroi du fond de chambre en arrière des déflecteurs pour assurer leur refroidissement. Cet air s'écoule le long de la face arrière des déflecteurs et est ensuite guidé pour former un film le long de la face intérieure des parois externe et interne de la chambre.

[0005] Ces déflecteurs sont soumis à des températures très importantes et ils nécessitent, pour ne pas présenter de brûlures en utilisation, une quantité importante

d'air de refroidissement, ce qui nuit au rendement de la chambre. Il serait ainsi souhaitable de supprimer le déflecteur, ce qui présenterait en outre des avantages induits importants ; du fait de la masse de métal qu'il présente, la consommation d'air de refroidissement est supérieure à celle qui serait nécessaire au refroidissement du seul fond de chambre. Il y aurait donc à la clé un gain de débit économisé.

[0006] Dans ce but des solutions ont été imaginées pour assurer le refroidissement du fond de chambre sans mettre en place de déflecteur. Une solution envisagée consiste à refroidir le fond de chambre par des multiperforations et à orienter le flux d'air passant par ces perforations pour qu'il vienne lécher la paroi interne du fond de chambre. Cette solution est notamment décrite dans la demande de brevet FR2856467 déposée au nom de la demanderesse. Elle propose de pratiquer des perforations cylindriques dans le fond de chambre et d'incliner ceux-ci en les orientant de façon que les flux d'air soient de plus en plus inclinés en se rapprochant de l'axe de la chambre. Les inclinaisons décrites sont comprises entre 5 et 60°.

[0007] Si cette solution est bien adaptée à un moteur dont le compresseur est du type axial, c'est-à-dire dont le diffuseur est placé dans l'axe des injecteurs de la chambre de combustion, elle n'est pas optimale pour une turbomachine à compresseur centrifuge. En effet, dans ces moteurs, habituellement de petite taille, le diffuseur est situé en périphérie de la zone entourant la chambre de combustion et l'air en sortie est orienté axialement, du côté externe de la chambre de combustion. Il y a un risque que la paroi externe soit alors bien refroidie, avec à l'inverse une paroi interne insuffisamment refroidie qui pourrait présenter des brûlures. Une augmentation du débit de refroidissement pour contrer ce phénomène, aurait pour conséquence une dégradation du rendement de la chambre, associée à la production d'imbrûlés du type monoxyde de carbone CO.

[0008] Par ailleurs cette solution présente l'inconvénient d'une plus grande difficulté à définir le circuit de refroidissement lors de la phase de définition du moteur. Il faut en effet attendre la phase de conception détaillée du moteur, avec un cycle moteur déjà stabilisé, pour obtenir une caractérisation robuste de l'aérodynamique du flux d'air sortant du diffuseur et pouvoir mettre au point le schéma de perçage définitif. Des méthodes de calculs exigeantes doivent alors être mises en oeuvre pour obtenir la solution définitive.

[0009] Le document US2006042263 A1 divulgue toutes les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

[0010] La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif de refroidissement du fond de chambre d'une chambre de combustion d'une turbomachine à compresseur centrifuge, qui ne présente pas au moins certains des inconvénients de l'art antérieur et, en particulier, qui ne nécessite pas de déflecteur et qui assure une température relativement

homogène pour les parois tant interne qu'externe de cette chambre, sans accroître le besoin en air de refroidissement.

[0011] A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble constitué d'une chambre de combustion annulaire pour une turbomachine et d'un diffuseur d'alimentation de ladite chambre en air comprimé selon la revendication 1.

[0012] La meilleure alimentation en air de la partie opposée à celle de la sortie du diffuseur, du fait d'un plus grand nombre de trous orientés dans sa direction, permet de compenser le moindre débit d'air qu'elle reçoit du fait du positionnement du diffuseur. Il est ainsi possible de refroidir suffisamment le fond de chambre pour se dispenser de mettre un déflecteur pour le protéger du rayonnement thermique.

[0013] De façon préférentielle toutes les perforations sont orientées radialement dans la direction opposée à celle où se trouve la sortie dudit diffuseur. Cette configuration correspond au refroidissement optimal de la partie du fond de chambre située du côté opposée à la sortie du diffuseur.

[0014] Avantageusement les perforations sont inclinées d'un angle supérieur à 60° par rapport à la direction normale au fond de chambre dans au moins une partie dudit fond de chambre. La très grande inclinaison donnée aux perforations permet d'éviter que cet air n'aille interférer avec l'air destiné à la combustion en zone primaire et ne perturbe le réglage de la richesse au niveau de la combustion du carburant.

[0015] Dans un mode de réalisation ladite partie du fond de chambre est radialement située du côté où se trouve la sortie du diffuseur. L'air de refroidissement qui est issu du côté où se situe le diffuseur doit parcourir un chemin plus grand que l'air issu des autres perforations et il est souhaitable qu'il colle, à sa sortie, le plus possible à la paroi du fond de chambre.

[0016] Dans un mode particulier de réalisation les perforations ont la même section et la densité desdites perforations décroît radialement depuis le côté où se trouve la sortie du diffuseur jusqu'à leur rangée médiane.

[0017] Dans un autre mode de réalisation les perforations ont la même section et la densité desdites perforations croît radialement depuis leur rangée médiane jusqu'au côté opposé à celui où se trouve la sortie du diffuseur.

[0018] Ces modes de réalisation permettent de prendre en compte le fait que l'air qui sort des systèmes d'injection participe au refroidissement de la zone médiane du fond de chambre et qu'il est possible de diminuer en conséquence le débit de refroidissement issu des perforations.

[0019] Avantageusement le fond de chambre est exposé directement au rayonnement thermique de la zone primaire de combustion. Il n'y a donc plus besoin d'un déflecteur, du fait du refroidissement efficace apporté par l'orientation adaptée des perforations.

[0020] Dans un mode particulier de réalisation les perforations sont majoritairement situées sur la partie inter-

ne de son fond de chambre. Cette configuration correspond à la mise en oeuvre de l'invention dans le cas des turbomachines à compresseur centrifuge et à diffuseur situé du côté externe de ladite chambre de combustion.

[0021] L'invention revendique également une turbomachine équipée d'une chambre de combustion telle que décrite ci-dessus.

[0022] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés.

[0023] Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe de la chambre de combustion d'une turbomachine, située en aval d'un compresseur centrifuge ;
- la figure 2 est une vue d'un déflecteur représentatif d'un secteur de fond de chambre perforé selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est un schéma donnant la densité des perforations d'un fond de chambre selon l'invention, en fonction du rayon sur lequel on se situe.

[0024] En se référant à la figure 1, on voit la partie centrale d'une turbomachine, comprise entre le dernier compresseur et le module de turbine. Elle comporte principalement une chambre de combustion 1 qui est contenue dans un carter externe 2 du moteur et qui est alimentée, en air par un diffuseur 3 positionné en sortie du compresseur, et en carburant par des injecteurs 4 répartis régulièrement sur la circonférence du moteur. Elle comporte aussi, classiquement, des dispositifs d'allumage 5 du mélange air-carburant, en un ou plusieurs exemplaires, répartis eux aussi sur la circonférence de la chambre de combustion 1.

[0025] Le diffuseur 3 représenté a une forme en L, généralement adoptée dans le cas des compresseurs centrifuges, qui reçoit l'air orienté radialement en sortie de la dernière roue du compresseur et qui le redresse pour l'éjecter dans la zone entourant la chambre 1, dans une direction sensiblement axiale. La sortie du diffuseur 3 s'effectue au niveau de la paroi du carter externe 2, tangentielllement à ce carter. L'air issu du compresseur se répartit ensuite dans la zone entourant la chambre de combustion 1 puis pénètre dans celle-ci pour se mélanger au carburant apporté par les injecteurs 4. Du fait de la configuration en L décrite, l'air en sortie du diffuseur 3 est injecté selon une direction excentrée par rapport à l'axe 10 de la chambre de combustion 1. L'alimentation de celle-ci n'est donc pas homogène sur son pourtour et des différences de débit d'air existent entre la paroi externe et la paroi interne de la chambre. L'invention est ici décrite avec un compresseur centrifuge et un redresseur en L, mais elle peut, tout aussi bien, être mise en oeuvre sur toute turbomachine pour laquelle la direction

de sortie du diffuseur 3 n'est pas dans l'axe 10 de la chambre de combustion.

[0026] La chambre de combustion 1 a une forme annulaire qui présente en coupe une paroi externe 11 et une paroi interne 12, ces deux parois étant disposées coaxialement selon l'axe longitudinal 10 de la chambre. Elles sont reliées en amont par une paroi transversale à cet axe longitudinal 10, appelée communément fond de chambre 13. Le fond de chambre 13 est percé, au niveau de l'axe longitudinal 10, d'un orifice sur lequel est installé un système d'alimentation en air carburé. Un tel système, qui est alimenté en carburant liquide par l'injecteur 4, comprend des grilles annulaires concentriques pour créer des flux d'air tourbillonnant favorisant leur mélange avec la nappe de carburant pulvérisé.

[0027] Enfin, en sortie de la chambre de combustion 1 les gaz passent classiquement dans un distributeur de turbine 6 avant de traverser les aubes de la turbine où ils restituent une partie de l'énergie qu'ils ont acquise.

[0028] Sur la figure 1 apparaît également un déflecteur 14, la chambre 1 étant, sur ce point, représentée selon une configuration de l'art antérieur.

[0029] L'air issu du compresseur centrifuge passe dans le déflecteur 3 où il est redirigé vers la direction axiale 10 du moteur, puis se divise en plusieurs flux qui servent soit à alimenter la combustion du carburant dans la zone primaire de la chambre 1, par l'intermédiaire des systèmes d'injection et de trous primaires 15, soit à refroidir les parois 11 et 12 de celle-ci et à se retrouver dans la zone de dilution, par l'intermédiaire de trous de dilution 16 et des perforations de paroi 17, soit enfin à refroidir d'autres parties du moteur qui sont situées en aval de la chambre de combustion.

[0030] En se référant maintenant à la figure 2 on voit un mode de refroidissement pour un fond de chambre 13 selon l'invention. La paroi du fond de chambre 13 est ainsi perforée d'une multitude de trous de faible diamètre 18 qui sont disposés le long de rangées 19 disposées circulairement et de façon concentrique avec l'axe 10 de la chambre de combustion 1. Ces trous sont typiquement des trous cylindriques dont le diamètre est de l'ordre de 0.5 ou 0.6 mm et ils sont orientés de façon que le flux de refroidissement qui sort de ces perforations 18 reste le plus longtemps possible au contact de la paroi de fond de chambre 13 et, ainsi, ne vienne pas modifier la richesse du mélange entre le carburant et l'air qui arrive dans la zone primaire de combustion. Pour cela les perforations 18 du fond chambre sont orientées avec un axe faisant, au point considéré, 60° par rapport à la normale au fond de chambre. A la différence de l'art antérieur décrit dans la demande précédente de la demanderesse, l'orientation de ces perforations n'évolue pas nécessairement entre les rangées 19 qui sont situées au niveau du système d'injection et celles qui sont situées sur les rayons extrêmes, externe et interne, du fond de chambre 13.

[0031] En revanche l'invention revendique une variabilité de la densité des perforations 18 (calculée comme

étant le nombre de trous sur une superficie donnée) entre les rayons situés du côté externe et ceux situés du côté interne de ce fond de chambre 13. Les parties les plus chaudes, c'est-à-dire celles qui sont le moins bien exposées à l'air issu du diffuseur 3, sont pourvues de trous avec une plus grande densité que celles qui sont relativement bien placées dans ce flux d'air. Dans le cas représenté où le diffuseur 3 est situé sur la périphérie externe de la zone entourant la chambre, les parties externes du fond de chambre ont une densité de perforations plus faible que celle de ses parties internes.

[0032] Sur la figure 3 on voit l'évolution de la densité des perforations 18 sur le fond de chambre en fonction de la distance radiale du point considéré. On constate que la densité en partie externe est plus faible que celle en partie interne, ce qui correspond au fait que l'air issu du diffuseur 3 se répartit de façon inéquitable entre la partie haute et la partie basse et qu'il convient de compenser cette différence de débit par une densité des perforations 18 plus importante en partie basse. On constate en revanche, au niveau de la rangée médiane 20, une densité plus faible que sur les parties externe et interne, ce qui s'explique par la meilleure efficacité de refroidissement des rangées centrales, lesquelles ne sont pas perturbées par l'effet de fauchage que produit le film en cours de constitution sur les jets impactant la paroi du fond de chambre. Il n'est donc pas nécessaire d'injecter le même débit sur cette rangée 20 que sur les rangées extrêmes qui, elles, ne profitent pas de cet effet bénéfique particulier. Une bonne gestion de l'air issu du diffuseur, et donc du rendement de la chambre de combustion, impose de n'injecter à travers les perforations 18 que le débit qui est strictement nécessaire pour obtenir une température homogène avec les autres points du fond 13 de la chambre 1.

[0033] L'invention revendique également une direction homogène pour les inclinaisons des perforations 18, l'air sortant de celles-ci se dirigeant pour toutes, qu'elles soient situées en partie externe ou en partie interne, de la partie externe vers la partie interne, de façon à mieux refroidir cette partie basse de la chambre qui est moins bien alimentée par l'air issu du diffuseur 3. Compte tenu de la longueur que doit parcourir le flux d'air de refroidissement le long de la paroi du fond de chambre 13, et tout spécialement pour les perforations 18 situées du côté externe, il est impératif que les perforations aient une très grande inclinaison, supérieure si possible aux 60° décrits dans la demande antérieure. Des travaux en cours montrent en effet la possibilité expérimentale de dépasser cette limite de 60°. L'inclinaison maximale possible, compatible des contraintes techniques et économiques, sera alors envisagée. Une grande inclinaison a pour objet de refroidir le mieux possible le métal du fond de chambre 13 mais aussi de faire en sorte que cet air n'interfère pas avec l'air destiné à la combustion et ne perturbe pas la richesse du mélange dans la zone de combustion primaire.

[0034] Les gains apportés par cette nouvelle technique

de refroidissement du fond de chambre sont estimés à une division par deux du débit d'air de refroidissement. Ces gains s'expliquent essentiellement par la réduction de la masse à refroidir qui est apportée par la suppression du déflecteur. Des gains de débit complémentaires sont également apportés par l'augmentation de la perméabilité du système d'injection, du fait de la suppression de la paroi formée par le déflecteur, et par l'amélioration de l'efficacité du refroidissement de la paroi de fond de chambre 13.

[0035] L'invention a été décrite avec un diffuseur 3 dont l'axe de sortie est situé à proximité du carter externe 2 du moteur. Il est bien évident que l'invention peut également être mise en oeuvre avec un diffuseur qui éjecte l'air du côté de la paroi interne 12 de la chambre de combustion 1. Dans ce cas les perforations 18 seront inclinées en direction de la paroi externe 11 de la chambre 1 pour compenser la moins bonne alimentation de cette paroi par l'air issu du diffuseur.

Revendications

1. Ensemble constitué d'une chambre de combustion annulaire (1) pour une turbomachine et d'un diffuseur (3) d'alimentation de ladite chambre en air comprimé, ladite chambre comprenant une paroi externe (11) et une paroi interne (12) orientées sensiblement axialement par rapport à l'axe de rotation de la turbomachine et fermée en amont par une paroi de fond de chambre (13) orientée sensiblement radialement, la direction de sortie du diffuseur étant décalée radialement par rapport à l'axe médian (10) de la chambre de combustion (1), ladite paroi de fond de chambre comportant des perforations (18) d'alimentation en air de refroidissement inclinées par rapport à la direction normale audit fond de chambre (13), **caractérisé en ce que** le nombre de perforations (18) dont l'orientation radiale est dirigée dans la direction opposée à la direction radiale dans laquelle se trouve la sortie dudit diffuseur (3) est supérieur au nombre de perforations (18) dont l'orientation radiale est dirigée en direction radiale de la sortie dudit diffuseur (3).
2. Ensemble selon la revendication 1 dans lequel toutes les perforations (18) sont orientées radialement dans la direction opposée à celle où se trouve la sortie dudit diffuseur (3).
3. Ensemble selon l'une des revendications 1 ou 2 dans lequel les perforations (18) sont inclinées d'un angle supérieur ou égal à 60° par rapport à la direction normale au fond de chambre (13) dans au moins une partie dudit fond de chambre.
4. Ensemble selon la revendication 3 dans lequel ladite partie du fond de chambre est radialement située du

côté où se trouve la sortie du diffuseur (3).

5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel les perforations (18) ont la même section et dans laquelle la densité desdites perforations décroît radialement depuis le côté où se trouve la sortie du diffuseur (3) jusqu'à leur rangée médiane (20).
6. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel les perforations (18) ont la même section et dans laquelle la densité desdites perforations croît radialement depuis leur rangée médiane (20) jusqu'au côté opposé à celui où se trouve la sortie du diffuseur (3).
7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel le fond de chambre (13) est exposé directement au rayonnement thermique de la zone primaire de combustion.
8. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7 destiné à être installée sur une turbomachine à compresseur centrifuge et à diffuseur (3) situé du côté externe de ladite chambre de combustion (1) dans lequel les perforations sont majoritairement situées sur la partie interne de son fond de chambre (13).
9. Turbomachine équipée d'un ensemble selon l'une des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Anordnung, bestehend aus einer ringförmigen Brennkammer (1) für eine Turbomaschine und einem Diffusor (3) zum Versorgen der Kammer mit Druckluft, wobei die Kammer eine Außenwand (11) und eine Innenwand (12) aufweist, die im Wesentlichen axial in Bezug auf die Rotationsachse der Turbomaschine ausgerichtet sind, und vorab von einer Kammerbodenwand (13), die im Wesentlichen radial ausgerichtet ist, geschlossen ist, wobei die Austrittsrichtung der Diffusors radial gegenüber der Mittelachse (10) der Brennkammer (1) versetzt ist, wobei die Kammerbodenwand Perforationen (18) zur Kühlluftzufuhr aufweist, die in Bezug auf die normale Richtung zu dem Kammerboden (13) geneigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Perforationen (18), deren radiale Ausrichtung in die entgegengesetzte Richtung zu der radialen Richtung gerichtet ist, in der sich der Austritt des Diffusors (3) befindet, größer als die Anzahl von Perforationen (18) ist, deren radiale Ausrichtung in radiale Richtung des Austritts des Diffusors (3) gerichtet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei alle Perforationen (18) radial in die entgegengesetzte Richtung zu jener gerichtet sind, wo sich der Austritt des Diffusors

(3) befindet.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Perforationen (18) in einem Winkel, der größer als oder gleich 60 ° ist, in Bezug auf die normale Richtung zu dem Kammerboden (13) in mindestens einem Bereich des Kammerbodens geneigt sind. 5
4. Anordnung nach Anspruch 3, wobei der Bereich des Kammerbodens radial auf der Seite, wo sich der Austritt des Diffusors (3) befindet, angeordnet ist. 10
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Perforationen (18) den gleichen Querschnitt aufweisen und wobei sich die Dichte der Perforationen von der Seite, wo sich der Austritt des Diffusors (3) befindet, bis zu ihrer mittleren Reihe (20) radial verringert. 15
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Perforationen (18) den gleichen Querschnitt aufweisen und wobei die Dichte der Perforationen von ihrer mittleren Reihe (20) bis zu der Seite, die jener gegenüberliegt, wo sich der Austritt des Diffusors (3) befindet, radial zunimmt. 20
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Kammerboden (13) direkt der Wärmestrahlung von der primären Verbrennungszone ausgesetzt ist. 25
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die dafür bestimmt ist, in einer Turbomaschine mit Kreiselverdichter und mit Diffusor (3) installiert zu werden, der auf der Außenseite der Brennkammer (1) angeordnet ist, wobei die Perforationen hauptsächlich auf der Innenseite ihres Kammerbodens (13) angeordnet sind. 30
9. Turbomaschine, die mit einer Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgestattet ist. 35

Claims

1. An annular combustion chamber for a turbomachine comprising an outer wall (11) and an inner wall (12) which are oriented substantially axially with respect to the axis of rotation of the turbomachine and which is closed at the upstream end by a chamber end wall (13) oriented substantially radially, said chamber (1) being supplied with compressed air from a compressor by a diffuser (3) the outlet direction of which is radially offset from the median axis (10) of the combustion chamber (1), said chamber end wall comprising cooling-air supply perforations (18) which are inclined with respect to the direction normal to said chamber end wall (13), 40

characterized in that the number of perforations the radial orientation of which is directed in the direction away from the radial direction of the outlet from said diffuser is greater than the number of perforations the radial orientation of which is directed toward the radial direction of the outlet of said diffuser.

2. The combustion chamber as claimed in claim 1, in which all the perforations (18) are oriented radially in the direction away from the outlet of said diffuser (3). 45
3. The combustion chamber as claimed in one of claims 1 or 2, in which the perforations (18) are inclined by an angle greater than or equal to 60° with respect to the direction normal to the chamber end wall (13) in at least part of said chamber end wall.
4. The combustion chamber as claimed in claim 3, in which said part of the chamber end wall is situated radially on the same side as the outlet of the diffuser (3). 50
5. The combustion chamber as claimed in one of claims 1 to 4, in which the perforations (18) have the same cross section and in which the density of said perforations decreases radially from the side at which the outlet of the diffuser (3) is situated to their median row (20). 55
6. The combustion chamber as claimed in one of claims 1 to 5, in which the perforations (18) have the same cross section and in which the density of said perforations increases radially from their median row (20) to the side away from the outlet of the diffuser (3).
7. The combustion chamber as claimed in one of claims 1 to 6, in which the chamber end wall (13) is exposed directly to the thermal radiation of the primary combustion zone.
8. The combustion chamber as claimed in one of claims 1 to 7, intended to be installed on a turbomachine with a centrifugal compressor and with a diffuser (3) situated on the outer side of said combustion chamber (1), in which the perforations are predominantly situated on the inner part of its chamber end wall (13).
9. A turbomachine equipped with a combustion chamber as claimed in one of the preceding claims.

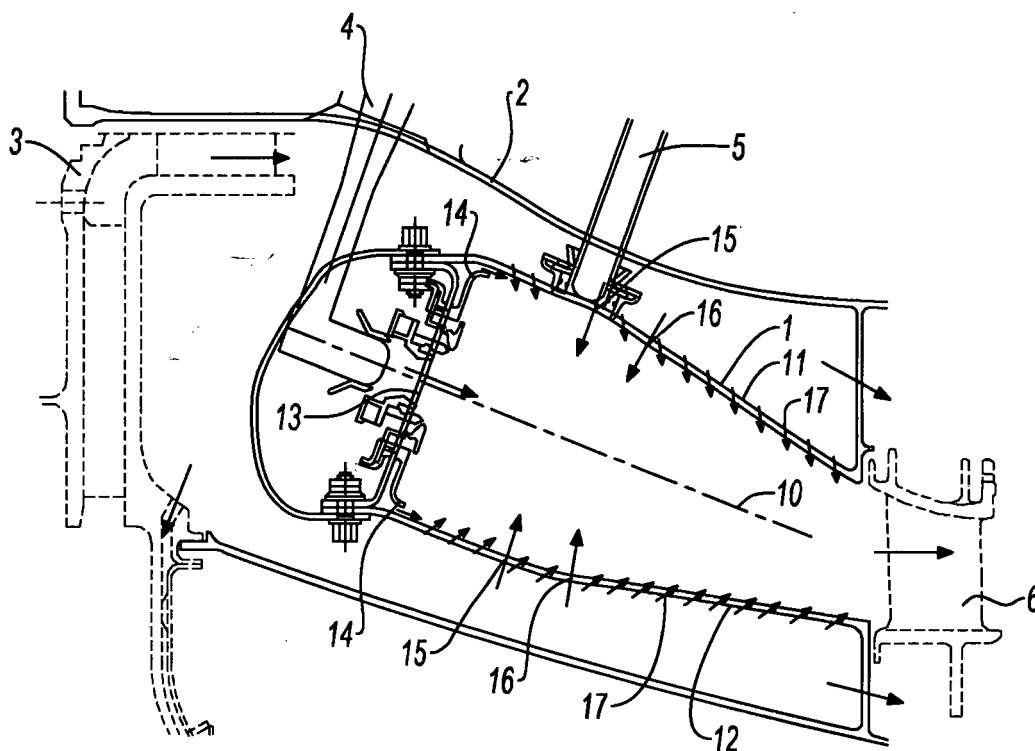


Fig. 1

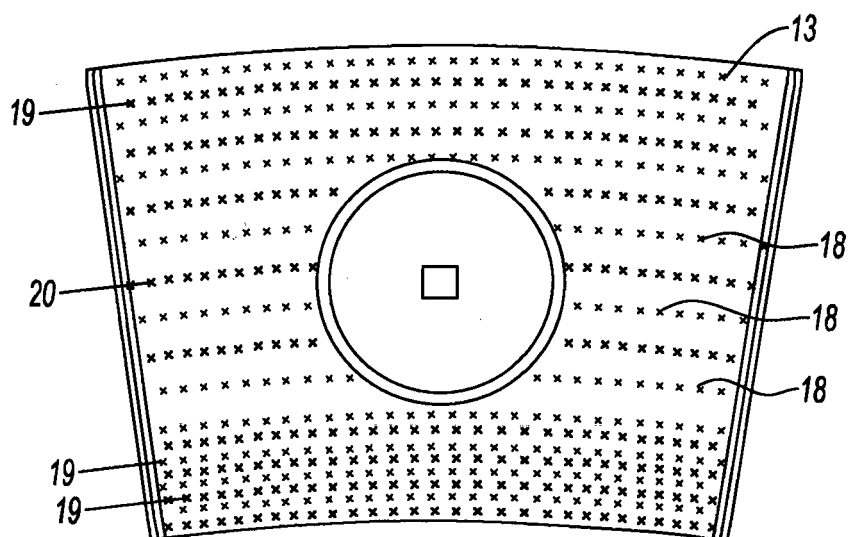


Fig. 2

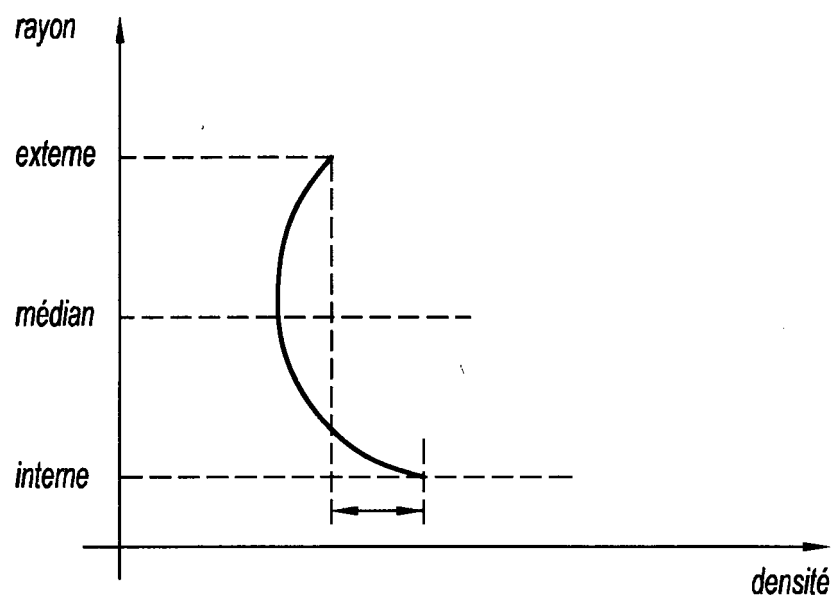


Fig. 3

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

- FR 2856467 [0006]
- US 2006042263 A1 [0009]