Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2636659 A1 2009/01/05

(21) 2 636 659

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(22) Date de dépôt/Filing Date: 2008/07/02

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2009/01/05

(30) Priorité/Priority: 2007/07/05 (FR0704869)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F23R 3/42* (2006.01)

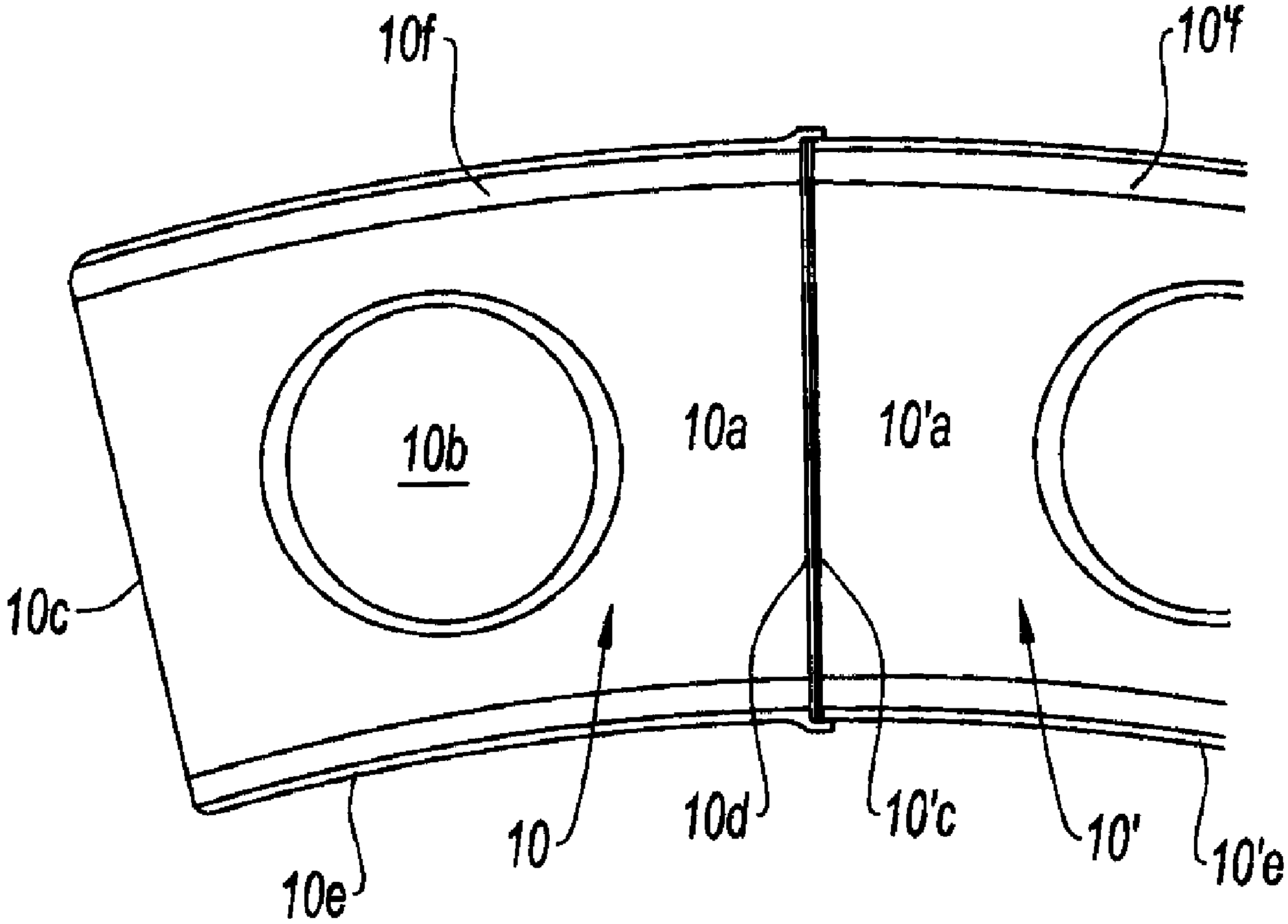
(71) Demandeur/Applicant:
SNECMA, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
COMMARET, PATRICE ANDRE, FR;
HERNANDEZ, DIDIER HIPPOLYTE, FR;
LUNEL, ROMAIN NICOLAS, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DEFLECTEUR DE FOND DE CHAMBRE, CHAMBRE DE COMBUSTION LE COMPORTANT ET MOTEUR A TURBINE A GAZ EN ETANT EQUIPE

(54) Title: CHAMBER FLOOR DEFLECTOR, COMBUSTION CHAMBER INCLUDING IT AND GAS TURBINE ENGINE SO EQUIPPED



(57) Abrégé/Abstract:
La présent invention porte sur un déflecteur (10) de fond de chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz, comprenant une portion de paroi plane (10a) avec une ouverture pour le passage d'un injecteur de la chambre de combustion, deux bords

CA 2636659 A1 2009/01/05

(21) 2 636 659

(13) A1

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):
longitudinaux (10c,10d) pour l'assemblage à deux déflecteurs adjacents et deux bords transversaux (10e, 10f) caractérisé par le fait qu'au moins l'un des bords comporte un couvre joint (10d1) ménageant un logement (10d10) le long dudit bord pour un bord (10'c) d'un déflecteur adjacent (10') de telle façon à rendre étanche la jonction entre les deux bords. L'invention porte également sur une chambre de combustion incorporant les dits déflecteurs

DEFLECTEUR DE FOND DE CHAMBRE, CHAMBRE DE COMBUSTION LE COMPORTANT ET MOTEUR A TURBINE A GAZ EN ETANT EQUIPE

ABREGE DESCRIPTIF

La présent invention porte sur un déflecteur (10) de fond de chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz, comprenant une portion de paroi plane (10a) avec une ouverture pour le passage d'un injecteur de la chambre de combustion, deux bords longitudinaux (10c,10d) pour l'assemblage à deux déflecteurs adjacents et deux bords transversaux (10e, 10f) caractérisé par le fait qu'au moins l'un des bords comporte un couvre joint (10d1) ménageant un logement (10d10) le long dudit bord pour un bord (10'c) d'un déflecteur adjacent (10') de telle façon à rendre étanche la jonction entre les deux bords. L'invention porte également sur une chambre de combustion incorporant les dits déflecteurs

Figure pour l'abrégé ; figure 4.

La présente invention se rapporte au domaine technique des chambres de combustion pour moteur à turbine à gaz. Elle vise en particulier le fond de chambre. Elle vise enfin un moteur à turbine à gaz tel qu'un turboréacteur équipé d'une telle chambre de combustion.

Dans tout ce qui suit, les termes « axial », « radial », « transversal » correspondent respectivement à une direction axiale, à une direction radiale, et à un plan transversal du moteur, et les termes « amont » et « aval » correspondent respectivement au sens de l'écoulement des gaz dans le moteur.

Une chambre de combustion conventionnelle divergente est illustrée sur la figure 1, qui est une coupe axiale montrant une moitié de la chambre de combustion, l'autre moitié de celle-ci se déduisant par symétrie par rapport à l'axe du moteur (non représenté). La chambre de combustion 110 est logée dans une chambre de diffusion 130 qui est un espace annulaire défini entre un carter externe 132 et un carter interne 134, dans lequel est introduit un comburant, air ambiant, comprimé provenant en amont d'un compresseur (non représenté) par l'intermédiaire d'un conduit annulaire de diffusion 136.

Cette chambre de combustion divergente 110 comporte deux parois concentriques : l'une externe 112 et l'autre interne 114, qui sont coaxiales et sensiblement coniques. Les parois s'évasent de l'amont vers l'aval. Les parois externe 112 et interne 114 de la chambre de combustion 110 sont reliées entre elles, vers l'amont de la chambre de combustion par un fond de chambre 116.

Le fond de chambre 116 est une pièce annulaire tronconique, qui s'étend entre deux plans sensiblement transversaux en s'évasant de l'aval vers l'amont. Le fond de chambre 116 se raccorde à chacune des deux

parois externe 112 et interne 114 de la chambre de combustion 110. Le fond de chambre 116 présente une faible conicité. Il est doté de systèmes d'injection 118 à travers lesquelles passent des injecteurs 120 qui introduisent du carburant à l'extrémité amont de la chambre de combustion 110 où se déroulent les réactions de combustion.

Ces réactions de combustion ont pour effet de faire rayonner de la chaleur de l'aval vers l'amont en direction du fond de chambre 116. Ainsi en fonctionnement le fond de chambre est-il soumis à de fortes températures. Afin de le protéger, des écrans thermiques sectorisés, encore appelés déflecteurs 122 sont interposés entre le foyer et les parois du fond de chambre. Ces déflecteurs 122, dont un est représenté sur la figure 3 sont des plaques sensiblement planes fixées par brasage sur le fond de chambre 116 avec une ouverture centrale 122a pour le passage du système d'injection. Ils comprennent deux murets latéraux 122b 122c le long des bords radiaux, tournés vers la paroi du fond de chambre et deux languettes 122e 122f de guidage d'air le long des bords transversaux tournés vers le foyer et ménageant un espace avec les parois 114 et 112, interne respectivement externe, de la chambre. Les déflecteurs sont refroidis par les impacts de jets d'air de refroidissement pénétrant dans la chambre de combustion 110 à travers des orifices de refroidissement 124 percés dans le fond de chambre 116. L'air formant ces jets, s'écoulant de l'amont vers l'aval, est guidé par des carénages de chambre 126, traverse le fond de chambre 116 à travers les orifices de refroidissement, et vient impacter la face amont des déflecteurs 122. L'air est ensuite guidé radialement vers l'intérieur et l'extérieur du foyer pour initier le film de refroidissement des parois 114 et 112 respectivement.

Ce guidage le long des déflecteurs est assuré par les murets latéraux orientés radialement. Ces murets ont aussi une fonction d'étanchéité. En étant au contact ou en assurant un jeu minimal avec le fond de chambre, Ils empêchent l'air de venir s'immiscer entre deux déflecteurs adjacents, pénétrer dans le foyer et perturber la combustion. Ces perturbations ont une incidence sur la pollution et sont à éviter. En effet les performances en rejets de polluants, CO et CHx sont susceptibles d'être dégradées par l'introduction parasite de cet air froid particulièrement au régime de ralenti moteur où le jeu est plus important.

Dans le cadre d'autres architectures de moteurs où le flux de gaz est globalement convergent entre la sortie du compresseur et l'entrée de la turbine, on dispose de chambres de combustion dites convergentes, les parois externe et interne de la chambre de combustion sont inclinées en s'évasant de l'aval vers l'amont, et non pas de l'amont vers l'aval comme avec les premières chambres de combustion mentionnées plus haut, dites divergentes. Ces chambres de combustion convergentes peuvent avoir un angle de cône plus important que l'angle de cône des chambres de combustion divergentes.

Une inclinaison aussi importante de la chambre de combustion a des répercussions sur la conicité du fond de chambre et sur la position des déflecteurs par rapport au fond de chambre. Une telle chambre de combustion est partiellement illustrée à la figure 2, en coupe axiale. Sur cette figure apparaissent une direction axiale 100 parallèle à l'axe du turboréacteur, la direction principale 200 de la chambre de combustion 210, et l'angle α entre ces deux axes 100, 200. Du fait de l'inclinaison importante de la chambre de combustion 210, le fond de chambre 216 présente une conicité d'angle plus grand que pour un fond de chambre de

combustion convergent. Lorsque non seulement l'inclinaison du fond de chambre 216 est importante, mais qu'aussi les injecteurs 220 sont présents en nombre réduit et/ou que la chambre de combustion 210 présente un faible diamètre, cela affecte la distance entre le fond de chambre et les déflecteurs plans.

Ainsi la géométrie du fond de chambre peut aussi rendre difficile les ajustements et les tolérances nécessaires entre la paroi du fond de chambre et les déflecteurs. Le fonctionnement optimal de la chambre n'est plus assuré. La variation du jeu entre les déflecteurs d'une part et les déflecteurs et le fond de chambre d'autre part est suffisamment importante pour que la solution mettant en œuvre des murets latéraux le long des bords radiaux des déflecteurs ne soit plus satisfaisante.

La présente invention a pour objectif de remédier à ce problème.

Conformément à l'invention on réalise un déflecteur de fond de chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz, comprenant une portion de paroi avec une ouverture pour le passage d'un système d'injection de la chambre de combustion, deux bords longitudinaux et deux bords transversaux, caractérisé par le fait qu'au moins l'un des bords longitudinaux comporte un couvre joint ménageant un logement le long dudit bord pour une languette rapportée ou le bord d'un déflecteur adjacent de façon à rendre étanche la jonction entre ledit bord et le bord d'un déflecteur adjacent.

La solution de l'invention consiste donc à rendre étanche l'espace entre les déflecteurs de manière à ne pas être tributaire de la géométrie de la chambre de combustion et du fond de chambre en particulier et à pouvoir absorber les variations dimensionnelles liées au fonctionnement de la chambre entre le régime de ralenti et les pleins gaz.

Différentes solutions sont proposées :

- Le logement est formé par un décrochement de la paroi.

- Le logement est formé d'une gorge.

- Les bords transversaux comprenant une portion de paroi incurvée, les logements sont ménagés également le long des bords longitudinaux de ladite portion incurvée.

- Le déflecteur comprend un couvre joint le long d'un bord longitudinal et un bord sans couvre joint le long de l'autre bord longitudinal les deux bords étant complémentaires pour venir s'adapter à un bord d'un autre même déflecteur disposé bord à bord.

- Le déflecteur comprend un couvre joint le long des deux bords longitudinaux.

- Le déflecteur comprend deux bords longitudinaux complémentaires des couvre joints.

La présente invention concerne également une chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz, annulaire comprenant une paroi externe, une paroi interne, une paroi reliant les deux parois et constituant un fond de chambre, et une pluralité de déflecteurs selon l'invention avec une portion de paroi parallèle au fond de chambre, rapportée dans le fond.

Selon les modes de réalisation :

- Tous les déflecteurs sont identiques ou bien

- les déflecteurs avec couvre joints alternent avec les déflecteurs sans couvre joint.

- Le fond de chambre comprend des rainures radiales ménageant des entrefers entre le fond de chambre et les couvre joints.

- La chambre de combustion est de type convergent.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 représente en coupe axiale une moitié de chambre de combustion de type divergent en soi connue ;

- La figure 2 représente en coupe axiale une moitié de chambre de combustion de type convergent en soi connue ;

- La figure 3 montre un déflecteur de l'art antérieur utilisé pour la protection thermique de la paroi du fond de chambre de combustion ;

- La figure 4 montre, vus depuis l'intérieur de la chambre de combustion, deux déflecteurs de protection thermique du fond de chambre de l'invention adjacents ;

- La figure 5 montre l'autre face des déflecteurs de la figure 4;

- La figure 6 montre le détail du couvre joint des déflecteurs des figures 4 et 5 ;

- La figure 7 montre une variante de réalisation de l'étanchéité entre deux déflecteurs adjacents ;

- La figure 8 montre l'autre face des déflecteurs de la figure 7;

- La figure 9 montre le détail du couvre joint des déflecteurs des figures 7 et 8 ;

- La figure 10 est une vue montrant une rainure radiale ménagée dans la paroi du fond de chambre pour permettre la réalisation d'un entrefer entre la paroi du fond de chambre et le couvre joint des déflecteurs

- La figure 11 montre, vu de dessus en direction radiale, l'entrefer entre la paroi du fond de chambre et le couvre joint à la liaison entre deux déflecteurs adjacents.

- La figure 12 montre une autre variante de réalisation du couvre joint vue depuis l'intérieur de la chambre de combustion ;

- La figure 13 montre le bord d'un déflecteur de la figure 12 avec une languette

- La figure 14 montre le détail du couvre joint des figures 12 et 13.

On se reporte maintenant aux figures 4 à 6 représentant un premier mode de réalisation de l'étanchéité entre deux déflecteurs 10 et 10' en matériau réfractaire disposés côte à côte sur le fond de chambre. Le déflecteur 10 comprend une partie plane 10a avec une ouverture centrale 10b correspondant au logement d'un système d'injection non représenté. Sur la figure 5, l'ouverture est bordée d'une collerette 10b1 avec épaulement pour la fixation dans le fond de chambre. Le déflecteur comprend deux bords longitudinaux qui sont orientés selon une direction radiale par rapport à l'axe du moteur, lorsqu'il est en position. Le bord longitudinal 10c et le bord 10d sont rectilignes. Le déflecteur 10 comprend aussi deux bords transversaux 10e et 10f à la fois arrondis pour suivre la courbure de la chambre de combustion et incurvés en direction de l'intérieur de la chambre de combustion pour le guidage de l'air. Le bord 10c, à gauche sur la figure 4, est rectiligne et suit le profil radial du déflecteur. Le bord 10d de l'autre côté comprend un décrochement arrière par rapport à la face visible sur la figure 4, formé par une languette 10d1 qui prolonge la face arrière de la paroi du déflecteur. Ce décrochement forme un logement longitudinal 10d10 pour le bord 10'c du déflecteur adjacent 10'. Ce déflecteur 10' est identique au déflecteur 10. Il comprend une partie plane 10'a, deux bords longitudinaux 10'c et 10'd et deux bords transversaux arrondis et incurvés 10'e et 10'f. Le bord 10'd comprend une languette longitudinale 10'd1 ménageant un logement 10'd10.

Sur l'exemple des figures 4 à 6 les déflecteurs sont tous identiques et sont montés sur le pourtour du fond de chambre en étant fixé par les collerettes des ouvertures pour les systèmes d'injection. Il y a un système d'injection par déflecteur. Le couvre joint formé par la languette 10d1 de chacun des déflecteurs, recouvre le bord 10'c du déflecteur adjacent 10' sur une largeur suffisante pour s'accommoder des variations de dilatation de la chambre de combustion. Chaque logement 10d10, 10'd10 est agencé pour retenir le bord 10c, 10'c du déflecteur adjacent de telle manière que les fuites entre deux déflecteurs adjacents soient réduites sinon totalement éliminées quel que soit le régime moteur.

Dans la réalisation des figures 4 à 6 les déflecteurs sont identiques mais la solution comprend aussi le cas où un premier déflecteur comprend un couvre joint le long des deux bords longitudinaux coopérant avec les bords simples d'un second déflecteur sans couvre joint. L'efficacité est la même. Le montage est cependant différent et nécessite la fabrication de deux références de pièces.

Les figures 7, 8 et 9 représentent une première variante avec un couvre joint à gorge qui améliore l'étanchéité par rapport à la solution précédente.

On voit les déflecteurs 20, 20' avec une paroi plane 20a, 20'a, une ouverture centrale 20b, 20'b deux bords longitudinaux 20c, 20'c et 20d, 20'd et deux bords transversaux arrondis et incurvés 20e, 20'e et 20f, 20'f. Le bord longitudinal 20d comprend une languette 20d1 parallèle à la paroi du déflecteur et ménageant un logement 20d10g en forme de gorge. Cette gorge est agencée de manière à coopérer avec le bord 20'c du déflecteur adjacent. Ici le bord 20'c forme un décrochement arrière pour venir s'engager dans la gorge 20d10g. Le jeu est suffisant pour permettre la

dilation de la chambre de combustion pendant les différents régimes du moteur tout en conservant un contact d'étanchéité entre le bord 20'c et les flancs de la gorge 20d10g.

Comme dans la solution précédente les déflecteurs peuvent être tous identiques ou bien alterner : l'un avec des couvre joints sur les deux bords et l'autre avec des bords simples coopérant avec les gorges des bords à couvre joints.

Les figures 10 et 11 montrent une amélioration entre les déflecteurs et le fond de chambre. Le fond de chambre 2 comprend une rainure 2r radiale dans la zone où vient se placer le couvre joint de la jonction des déflecteurs. Cette rainure 2' permet de ménager un entrefer suffisant, lorsque les couvre joints sont d'une épaisseur plus importante que le jeu entre la partie plane 20a du déflecteur et la paroi du fond de chambre.

On a représenté une autre variante sur les figures 12, 13 et 14.

On voit les déflecteurs 30, 30' avec une paroi plane 30a, 30'a, une ouverture centrale 30b, 30'b, deux bords longitudinaux 30c, 30'c et 30d, 30'd et deux bords transversaux arrondis et incurvés 30e, 30'e et 30f, 30'f. Les deux bords longitudinaux 30c, 30d ; 30'c, 30'd comprennent chacun une languette 30c1, 30d1 ; 30'c1, 30'd1 parallèle à la paroi du déflecteur et ménageant un logement 30c10g et 30d10g, 30'c10g, 304d10g en forme de gorge. Ces gorges sont agencées de manière à coopérer avec une languette rapportée métallique 31. Ainsi la languette est logée dans les gorges adjacentes 30d10g et 30'c10g. Le jeu est suffisant pour permettre la dilation de la chambre de combustion pendant les différents régimes du moteur tout en conservant un contact d'étanchéité entre le bord 20'c et les flancs de la gorge 20d10g.

REVENDICATIONS

1. Déflecteur (10, 20, 30) de fond de chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz, comprenant une portion de paroi (10a, 20a, 30,) avec une ouverture pour le passage d'un injecteur de la chambre de combustion, deux bords longitudinaux (10c,10d ; 20c,20d ; 30c,30d) et deux bords transversaux (10e, 10f ; 20e,20f ; 30e,30f) caractérisé par le fait qu'au moins l'un des bords longitudinaux comporte un couvre joint (10d1 ; 20d1 ; 30d1,30'c1) ménageant un logement (10d10 ; 20d10g ; 30d10g, 30'c10g) le long dudit bord pour une languette (31) rapportée ou le bord (10'c ; 20'c) d'un déflecteur adjacent (10' ; 20' ; 30') de façon à rendre étanche la jonction entre les deux bords **tout en permettant leur glissement l'un par rapport à l'autre lorsque la paroi du fond de chambre se dilate.**

2. Déflecteur selon la revendication 1 dont le logement (10d10) est formé par un décrochement de la paroi.

3. Déflecteur selon la revendication 1 dont le logement est formé d'une gorge (20d10g ; 30d10g, 30'c10g).

4. Déflecteur selon l'une des revendications précédentes dont les bords transversaux (10e, 10f ; 20e, 20f ; 30e, 30f) comprennent une portion de paroi incurvée, les logements étant ménagés également le long des bords longitudinaux de ladite portion incurvée.

5. Déflecteur comprenant un couvre joint (10d1 ; 20d1,) selon l'une des revendications précédentes le long d'un bord longitudinal et un bord (10c ; 20c) sans couvre joint le long de l'autre bord longitudinal les

deux bords étant complémentaires pour venir s'adapter à un bord d'un autre même déflecteur disposé bord à bord.

6. Déflecteur comprenant un couvre joint le long des deux bords longitudinaux selon l'une des revendications 1 à 4.

7. Déflecteur comprenant deux bords longitudinaux complémentaires des couvre joints du déflecteur de la revendication 6.

8. Chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz, annulaire comprenant une paroi externe, une paroi interne, une paroi reliant les deux parois et constituant un fond de chambre, des déflecteurs (10, 20 ; 30) selon au moins l'une des revendications précédentes et comprenant une portion de paroi parallèle au fond de chambre, étant rapportés dans le fond.

9. Chambre de combustion selon la revendication précédente, avec des déflecteurs selon la revendication 5, tous étant identiques.

10. Chambre de combustion selon la revendication 8 avec des déflecteurs selon la revendication 3, tous les déflecteurs étant identiques une languette métallique étant logée dans les gorges des couvre joints.

11. Chambre de combustion selon la revendication 8 avec des déflecteurs selon les revendications 6 et 7 prises ensemble dont les déflecteurs selon la revendication 6 alternent avec les déflecteurs de la revendication 7.

12. Chambre de combustion selon l'une des revendications 8 à 11 dont le fond de chambre comprend une rainure ménageant un entrefer entre le fond de chambre et les couvre joints.

13. Chambre de type convergente selon l'une des revendications 8 à 12.

14. Moteur à turbine à gaz comportant une chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 8 à 14.

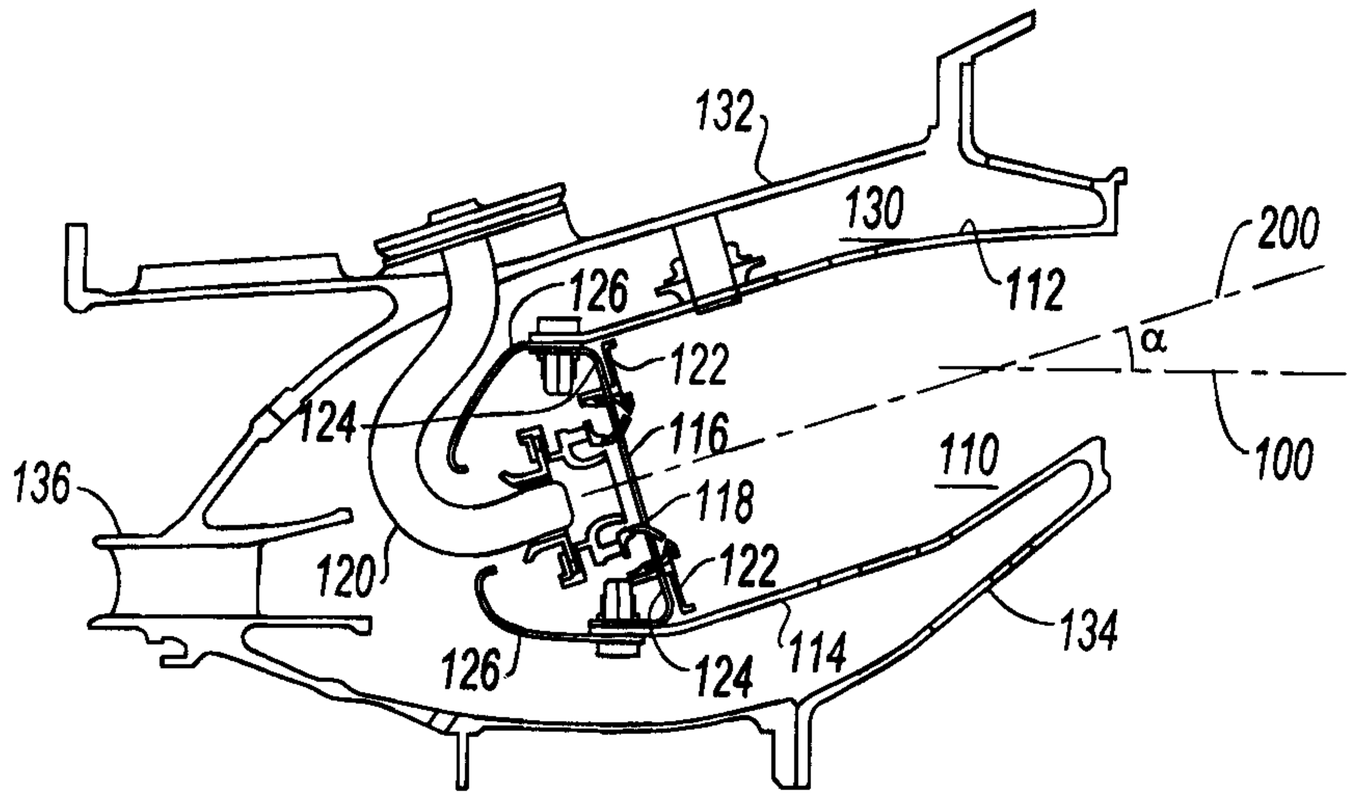


Fig. 1

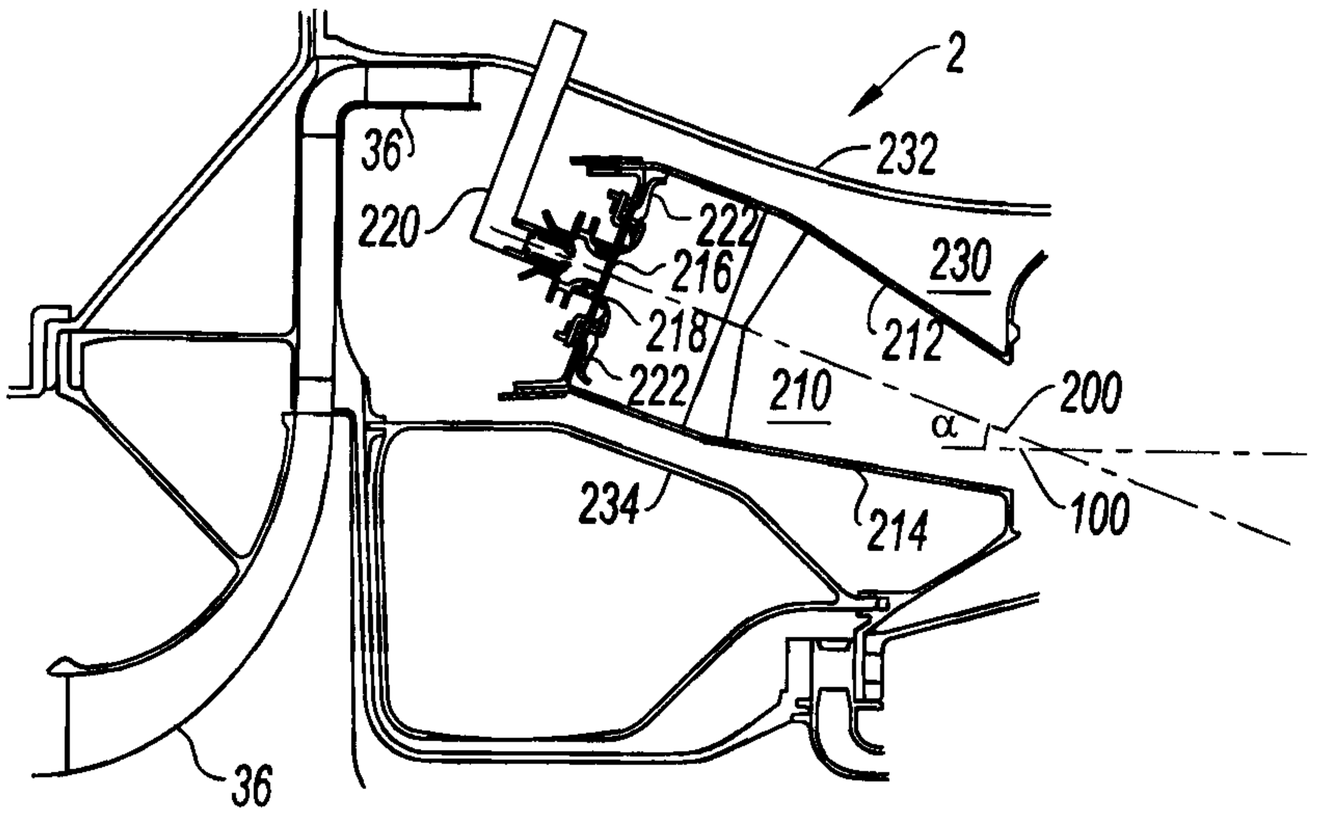


Fig. 2

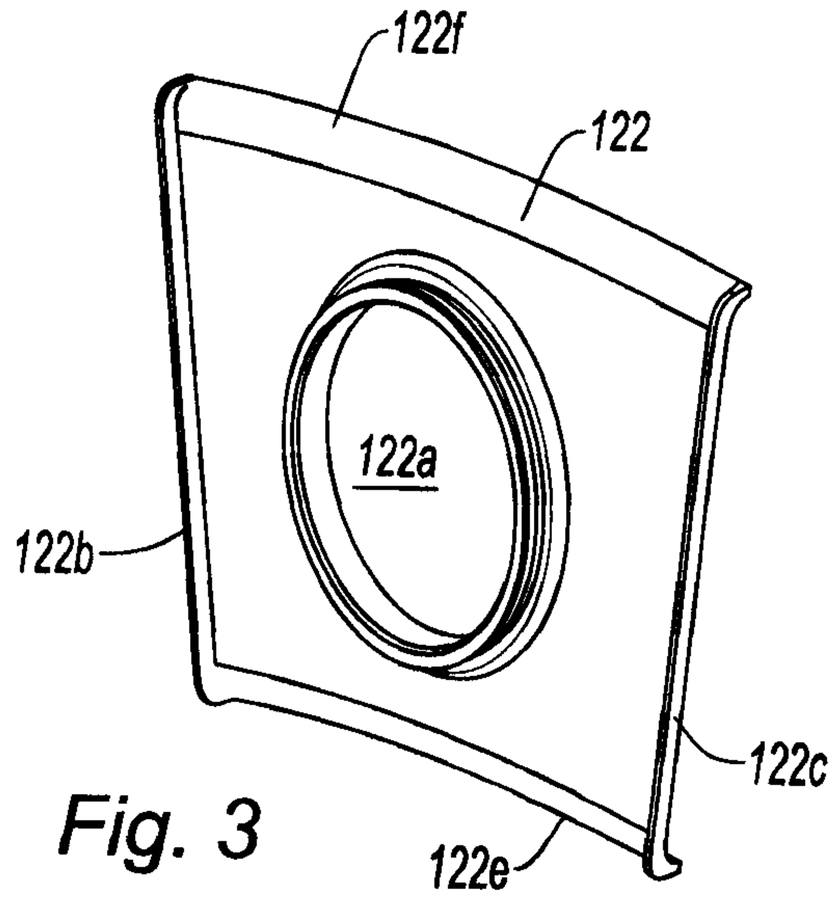


Fig. 3

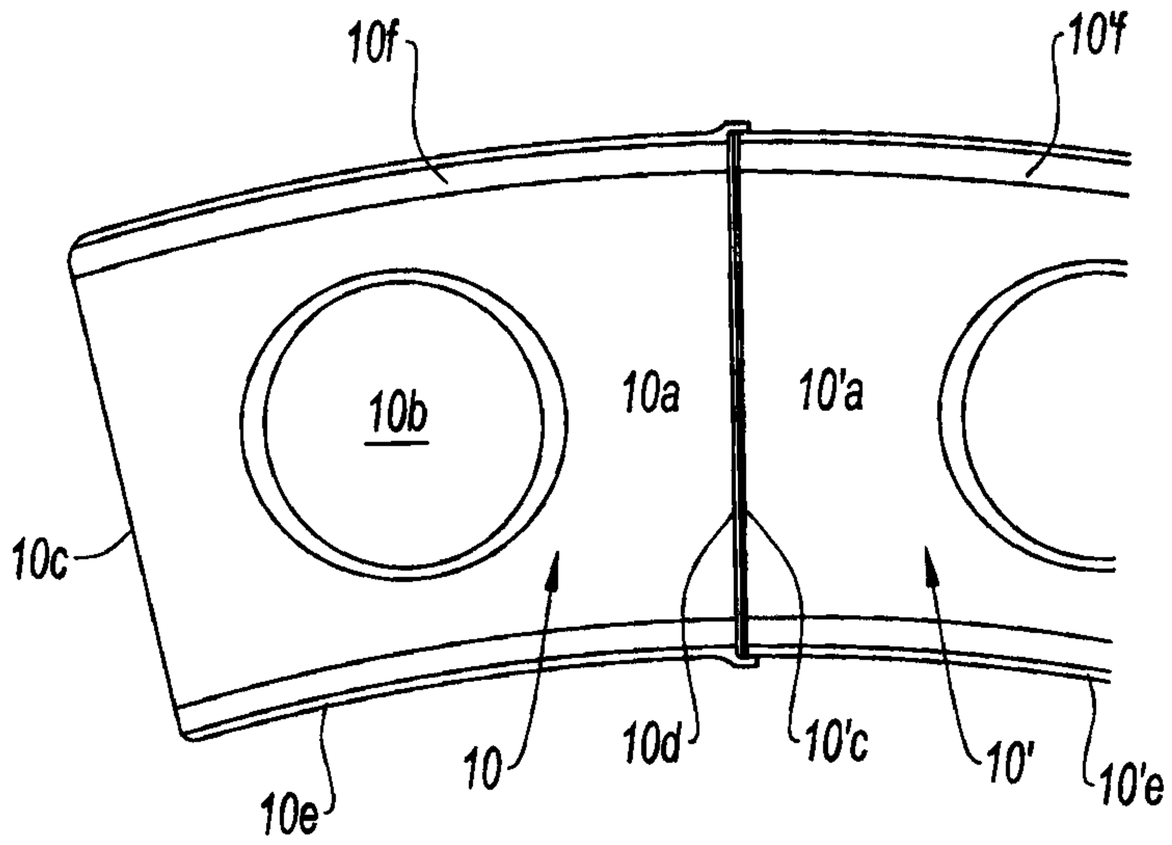


Fig. 4

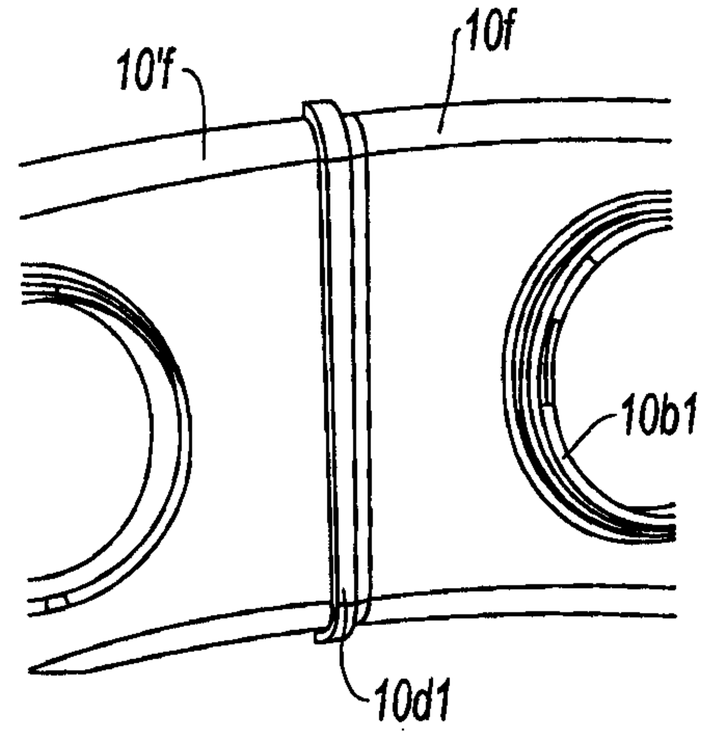


Fig. 5

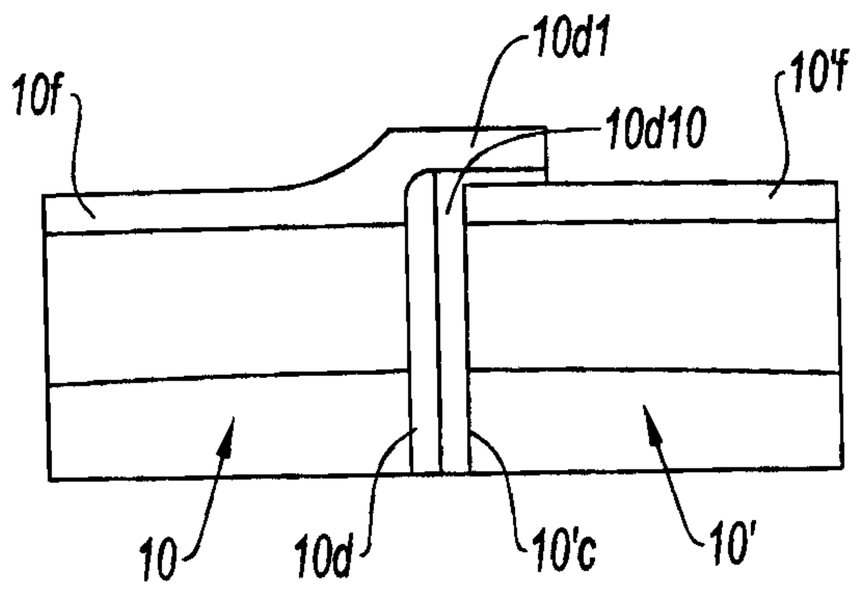


Fig. 6

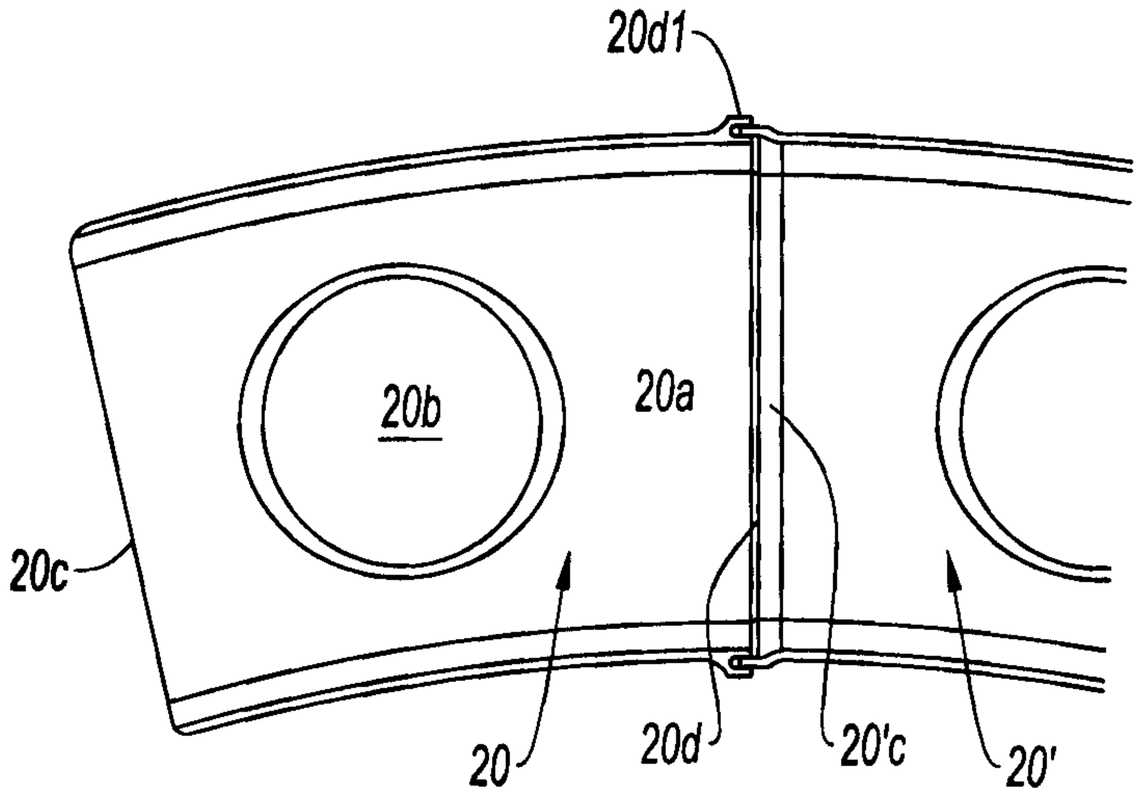


Fig. 7

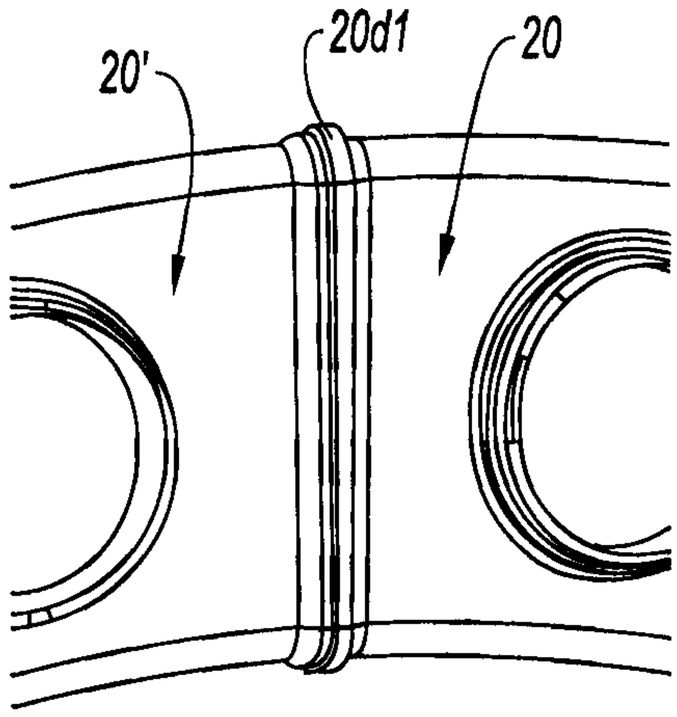


Fig. 8

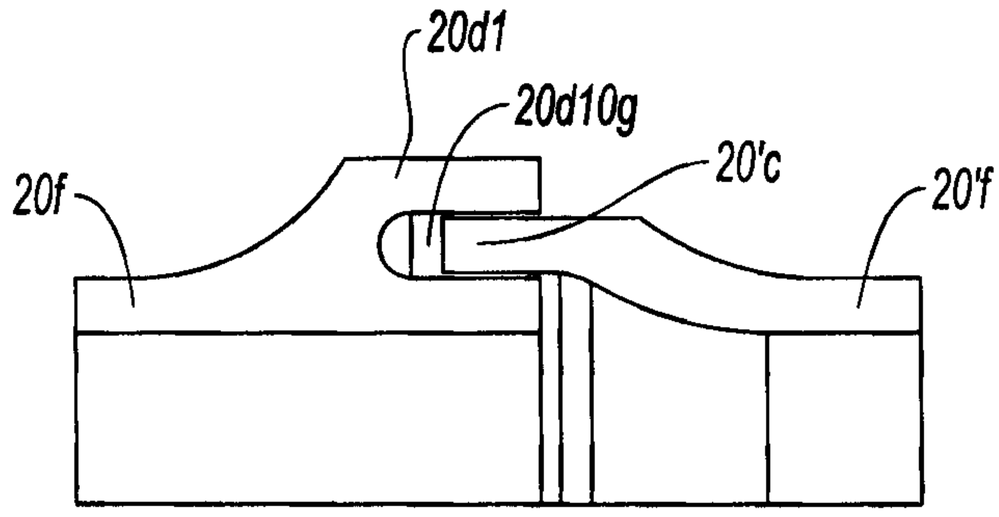


Fig. 9

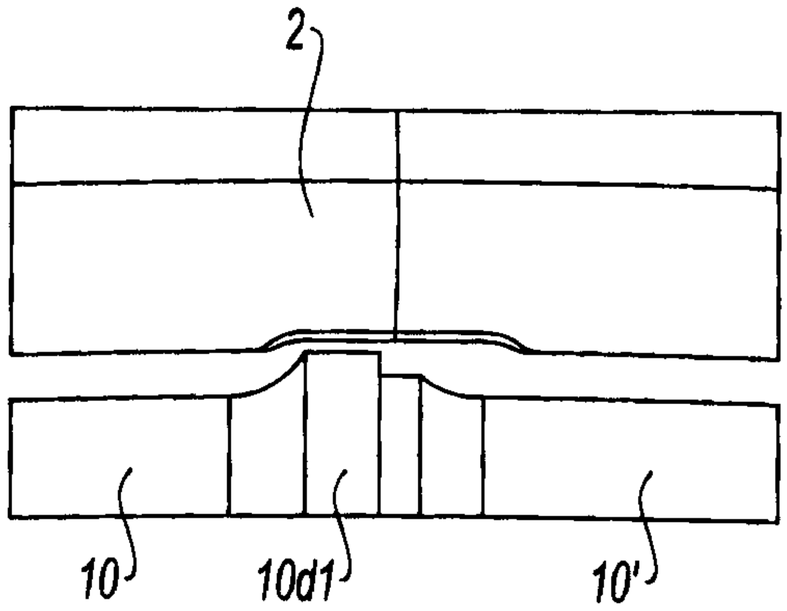


Fig. 10

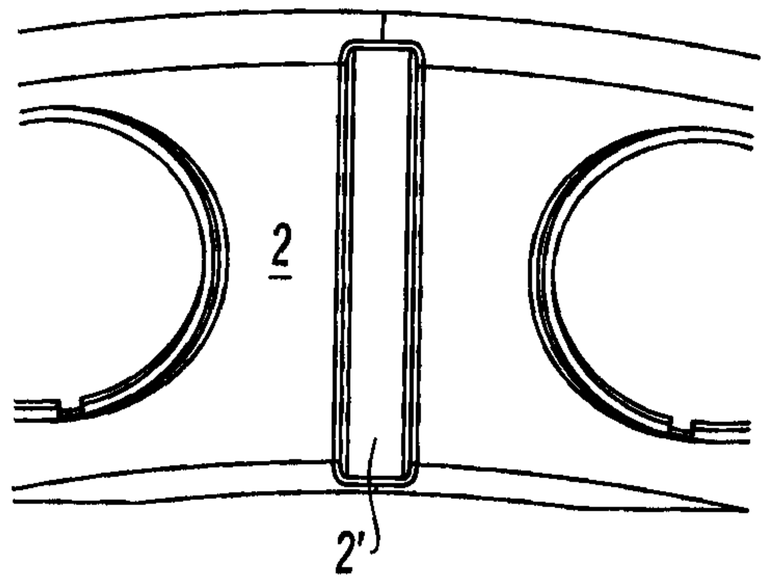


Fig. 11

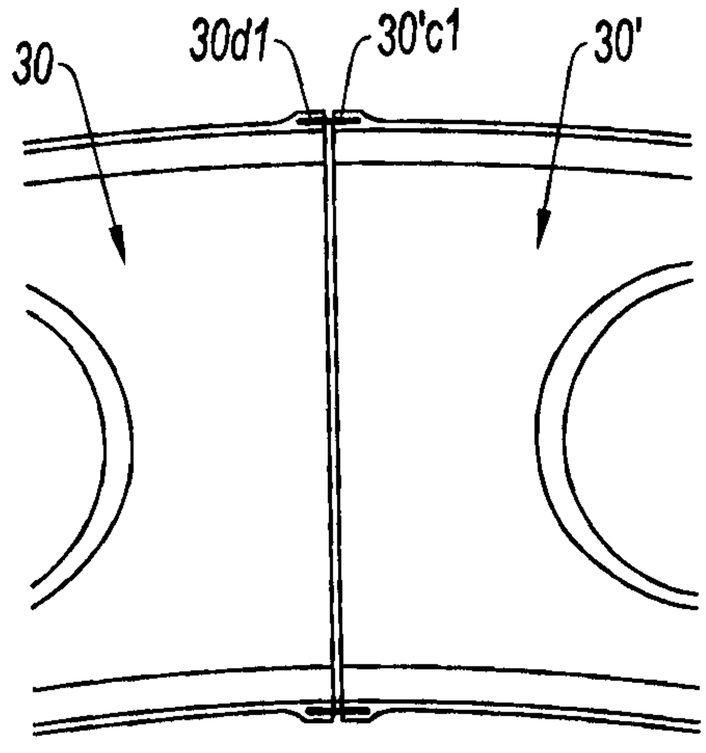


Fig. 12

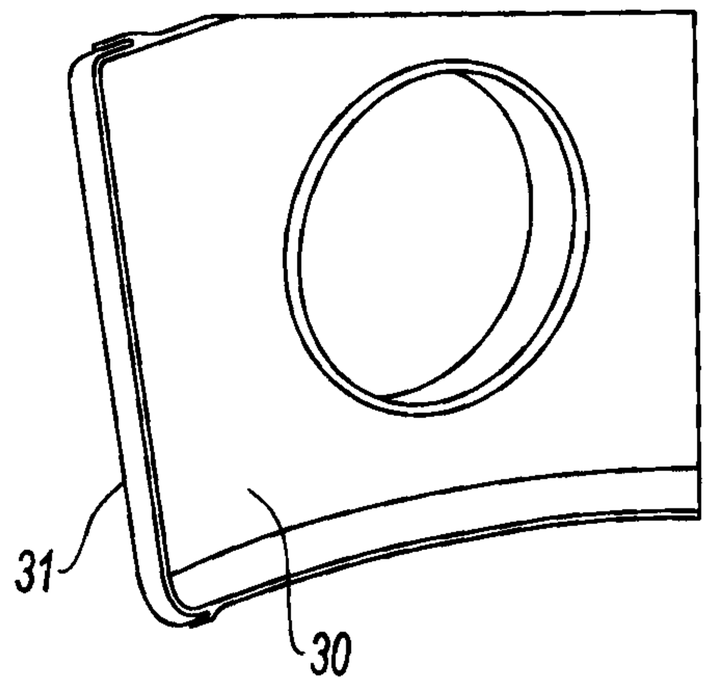


Fig. 13

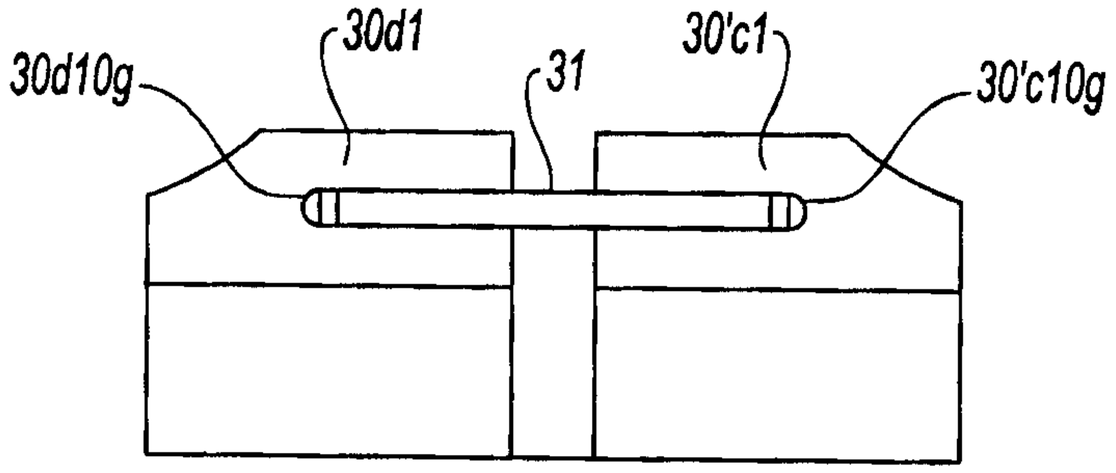
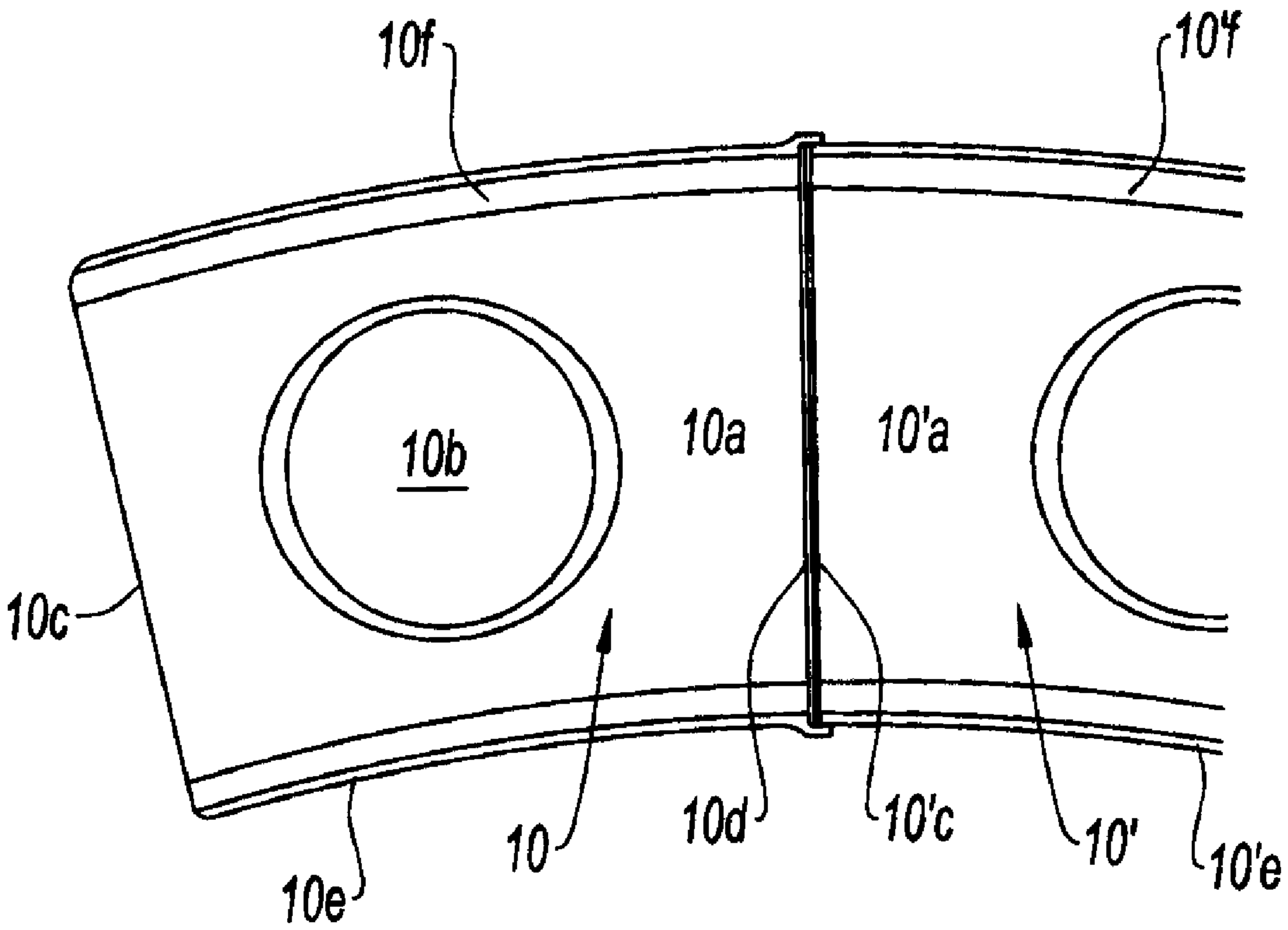


Fig. 14


10f
10f
10b
10a
10'a
10c
10e
10
10d
10'c
10'
10'e