

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
14 octobre 2010 (14.10.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2010/116051 A2

- (51) Classification internationale des brevets :  
F23R 3/60 (2006.01) F23R 3/50 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/000210
- (22) Date de dépôt international :  
12 mars 2010 (12.03.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
09/01704 7 avril 2009 (07.04.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SNECMA [FR/FR]; 2 boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
HERNANDEZ, Didier, Hyppolyte [FR/FR]; 38, rue Saint Martin, F-77720 Quiers (FR). LUNEL, Romain, Nicolas [FR/FR]; 11, rue d'Eprunes, F-77950 Montereau sur le Jard (FR). NOEL, Thomas, Olivier, Marie [FR/FR]; 17, rue Louis Besquel, F-94300 Vincennes (FR).
- (74) Mandataire : RAMEY, Daniel; Ernest Gutmann-Yves Plasseraud SAS, 3, rue Auber, F-75009 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :  
— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)

(54) Title : TURBINE ENGINE WITH AN ANNULAR COMBUSTION CHAMBER

(54) Titre : TURBOMACHINE A CHAMBRE ANNULAIRE DE COMBUSTION

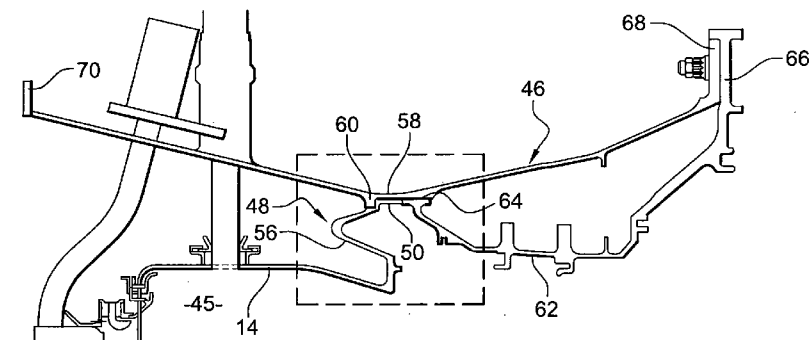
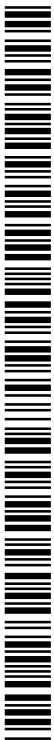


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a turbine engine with an annular combustion chamber (45), the downstream end of said chamber including a connecting flange (48) connecting to an outer casing (46). The invention is characterised in that the connecting flange (48) engages axially and radially with the outer casing (46) and is blocked axially by the upstream end of a high-pressure turbine inner casing (62).

(57) Abrégé : Turbomachine à chambre annulaire de combustion (45), cette chambre comprenant à son extrémité aval une bride de liaison (48) à un carter externe (46), caractérisée en ce que la bride de liaison (48) est en appui axial et radial sur le carter externe (46) et est bloquée axialement par l'extrémité amont d'un carter interne (62) de turbine haute-pression.



WO 2010/116051 A2

## TURBOMACHINE A CHAMBRE ANNULAIRE DE COMBUSTION

La présente invention concerne l'accrochage d'une chambre annulaire de combustion d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur d'avion à double flux.

5 Une turbomachine comprend d'amont en aval des étages de compression basse et haute pression alimentant une chambre annulaire de combustion dont les gaz de combustion entraînent en sortie une turbine haute-pression et une turbine basse-pression. L'accrochage de la chambre de combustion est réalisé à son extrémité aval au moyen de brides de  
10 liaison radiales boulonnées à des brides radiales correspondantes de carters interne et externe de la chambre. Un carter interne de turbine haute pression est fixé par boulonnage à son extrémité amont sur la bride radiale du carter externe de la chambre et sur une bride radiale aval de la chambre de combustion.

15 La formation d'une bride radiale dans le carter externe induit une discontinuité locale dans l'étendue longitudinale du carter, ce qui diminue sa raideur et donc limite sa durée de vie. De plus, les brides du carter externe, de la chambre et du carter interne de turbine et les éléments de boulonnage constituent une part non négligeable de la masse et du coût de  
20 fabrication de la chambre de combustion, du carter externe et du carter interne de la turbine haute pression.

La présente invention a pour objet une turbomachine, qui évite les inconvénients précités de la technique antérieure de façon simple, efficace et économique.

25 A cette fin, elle propose une turbomachine à chambre annulaire de combustion, cette chambre comprenant à son extrémité aval une bride de liaison à un carter externe, caractérisée en ce que la bride de liaison est en appui axial sur le carter externe et est bloquée axialement par l'extrémité amont d'un carter interne de turbine haute-pression, la bride de liaison de la  
30 chambre et l'extrémité amont du carter interne de turbine étant en appui

radial sur le carter externe.

L'accrochage de la chambre de combustion ne nécessite plus la formation d'une bride radiale sur le carter externe de la chambre, ce qui permet de rétablir la continuité longitudinale du carter et augmente sa  
5 durée de vie. Les efforts de traction subits par le carter externe sont également mieux répartis sur toute son étendue axiale entre ses extrémités amont et aval.

Ce mode d'accrochage induit également une diminution locale du diamètre du carter externe et ne nécessite plus d'éléments de boulonnage  
10 conduisant à une réduction de la masse de la turbomachine, des coûts de fabrication de la chambre de combustion, du carter externe et du carter externe de la turbine haute pression.

L'appui radial de la bride de liaison de la chambre et de l'extrémité amont du carter interne de turbine sur le carter externe permet de centrer la  
15 chambre de combustion et le carter interne de turbine, respectivement.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la face amont de la bride de liaison comporte un décrochement annulaire à faces cylindrique et radiale, respectivement, qui sont en appui sur des faces cylindrique et radiale respectivement de la face interne du carter externe.

L'extrémité amont du carter interne de turbine peut comprendre une  
20 face cylindrique en appui radial sur une surface cylindrique interne du carter externe.

De préférence, la bride de liaison comprend une partie cylindrique qui s'étend axialement de sa face radiale d'appui jusqu'à l'extrémité amont  
25 du carter de turbine.

Le montage de la chambre et du carter interne de turbine sont réalisés depuis l'aval à l'intérieur du carter externe et un jeu axial à froid est prévu entre l'extrémité aval de la bride de liaison et l'extrémité amont du carter interne de turbine. Lors du fonctionnement de la turbomachine, le  
30 carter de turbine se dilate et vient s'appliquer sur l'extrémité aval de la partie cylindrique de la bride de liaison, en limitant les vibrations.

Le carter externe est d'une pièce avec un carter externe de la turbine haute pression et est continu entre une bride amont située au niveau de l'extrémité amont de la chambre de combustion et une bride aval située au niveau de l'extrémité aval du carter interne de turbine haute-pression, cette  
5 extrémité aval du carter interne de turbine haute pression étant boulonnée sur la bride aval du carter externe.

La bride de liaison de la chambre comprend avantageusement une partie coudée élastiquement déformable en direction radiale, permettant d'absorber la dilatation radiale de la chambre par rapport à celle du carter  
10 externe en fonctionnement, de manière à limiter les efforts radiaux appliqués au carter externe lors du fonctionnement de la turbomachine.

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

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'une chambre annulaire de turbomachine selon la technique antérieure ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe axiale de l'accrochage d'une chambre de combustion à un carter externe selon l'invention ;
- 20 - la figure 3 est une vue à plus grande échelle d'une partie de la figure 2.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 qui représente schématiquement une chambre annulaire de combustion 10 d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur d'avion de la technique antérieure. La chambre de combustion 10 comprend deux parois de révolution  
25 coaxiales interne 12 et externe 14 reliées à l'amont par un fond de chambre annulaire 16 et comprenant à l'aval des brides 18, 20 s'étendant vers l'intérieur et l'extérieur, respectivement, fixées sur des brides radiales 22, 24 de carters interne 26 et externe 28, respectivement.

En amont de sa bride radiale 24, le carter externe 28 porte des  
30 moyens d'alimentation en carburant 30 traversant le carter 28 et débouchant à l'extrémité amont de la chambre de combustion entre les

parois interne 12 et externe 14 de révolution. Une bougie 32 servant à l'allumage du carburant dans la chambre traverse le carter externe 28 et la paroi externe de révolution 14.

Le carter externe 28 est formé d'une seule pièce avec un carter externe d'une turbine haute pression 34 agencée en sortie de la chambre de combustion 10 et dont un distributeur 36 et une aube 38 du rotor sont représentés. Le distributeur 36 est porté à son extrémité radialement externe par un carter interne 40 portant des moyens de pilotage actif des jeux au sommet des aubes du rotor de turbine haute pression. L'extrémité amont de ce carter interne 40 comprend une bride radiale 42 de fixation sur la bride radiale 24 du carter externe 28, la bride externe 20 de la chambre étant intercalée entre les deux brides précitées.

La fixation de la bride externe 20 de la chambre 10 et de la bride 42 du carter interne 40 de la turbine haute pression 34 sur la bride radiale 24 du carter externe 28 est réalisée par des boulons 44 régulièrement répartis autour de l'axe 46 de la turbomachine.

L'intégration au carter externe 28 d'une bride radiale 24 conduit à la formation d'une discontinuité dans l'étendue longitudinale du carter externe 28 induisant une diminution de sa durée de vie. De plus, cette géométrie d'accrochage par des brides radiales boulonnées influe d'une manière non négligeable sur la masse et le coût de fabrication de la chambre 10, du carter externe 28 et du carter interne 40 de la turbine haute pression 34.

L'invention représentée aux figures 2 et 3 apporte une solution à ces problèmes en supprimant la bride radiale 24 du carter externe 28 et les boulons 44 et en reliant la chambre 45 au carter externe 46 par une bride de liaison 48 élastiquement déformable en appui axial et radial sur le carter externe 46.

L'extrémité radialement externe de la bride 48 comprend une partie cylindrique 50 raccordée à son extrémité amont à un décrochement annulaire formé par deux faces radiale 52 et cylindrique 54. La bride 48 comporte une partie coudée 56 élastiquement déformable en direction

radiale qui relie l'extrémité radialement externe de la bride 48 à l'extrémité aval de la paroi externe de révolution 14. Cette partie coudée 56 a une forme en V avec un sommet orienté vers l'amont et permet de compenser les dilatations différentielles du carter externe 46 et de la chambre 45.

5 Dans la réalisation particulière représentée en figure 2, le carter externe 46 est formé par une paroi à section s'élargissant vers l'amont et vers l'aval depuis une partie médiane 58 sensiblement cylindrique qui comprend une nervure annulaire 60 en saillie sur sa face interne cylindrique. La nervure annulaire comprend une face aval 61 et une face  
10 cylindrique interne 63. Les extrémités amont et aval du carter externe 46 comprennent des brides radiales 68, 70 de fixation par boulonnage à des carters de compresseur haute pression et de turbine basse pression, respectivement.

La chambre de combustion 45 est montée depuis l'aval dans le  
15 carter externe 46. La face radiale 52 du décrochement annulaire de la bride 48 vient en appui axial sur la face aval 61 de la nervure annulaire 60 du carter externe 46, ce qui permet un positionnement axial de la chambre par rapport au carter externe. La face cylindrique 54 du décrochement annulaire de la bride 48 vient en appui radial sur la face cylindrique 63 de la  
20 nervure 60 et réalise un centrage de la chambre de combustion 45 dans le carter externe 46.

L'extrémité amont du carter interne 62 de la turbine haute pression comprend une face externe cylindrique 64 qui vient en appui radial sur la face interne cylindrique du carter externe 46 et permet un blocage axial de  
25 l'extrémité aval de la partie cylindrique 50 de la bride 48. L'appui radial du carter interne 62 sur le carter externe permet son centrage dans le carter externe 46.

Le carter interne 62 de la turbine haute pression comprend à son extrémité aval une bride radiale 66 de fixation par boulonnage sur la bride  
30 radiale 68 de l'extrémité aval du carter externe 46.

En fonctionnement, la nervure annulaire 60 du carter externe 46 et

l'extrémité amont du carter interne 62 de la turbine haute pression assurent un blocage axial de la bride de liaison 48 de la chambre 45 sur le carter externe 46.

L'invention permet de diminuer la masse du carter externe 46  
5 d'environ 8% en supprimant la bride radiale externe.

Un jeu axial peut être prévu au montage entre l'extrémité aval de la partie cylindrique de la bride de liaison 48 et l'extrémité amont du carter interne 62 de manière à éviter de contraindre à froid la bride de liaison 48 de la chambre. En fonctionnement, l'extrémité amont du carter interne 62  
10 vient en appui sur l'extrémité aval de la bride de liaison 48, ce qui limite ainsi les vibrations de la bride 48.

L'accrochage de la chambre de combustion 45 tel que décrit précédemment n'est pas limité à une chambre de combustion 45 sensiblement axiale comme représenté aux figures 2 et 3 et est applicable  
15 à tout type de chambre telle que qu'une chambre de combustion divergente 10 comme représenté en figure 1 ou convergente vers l'aval.

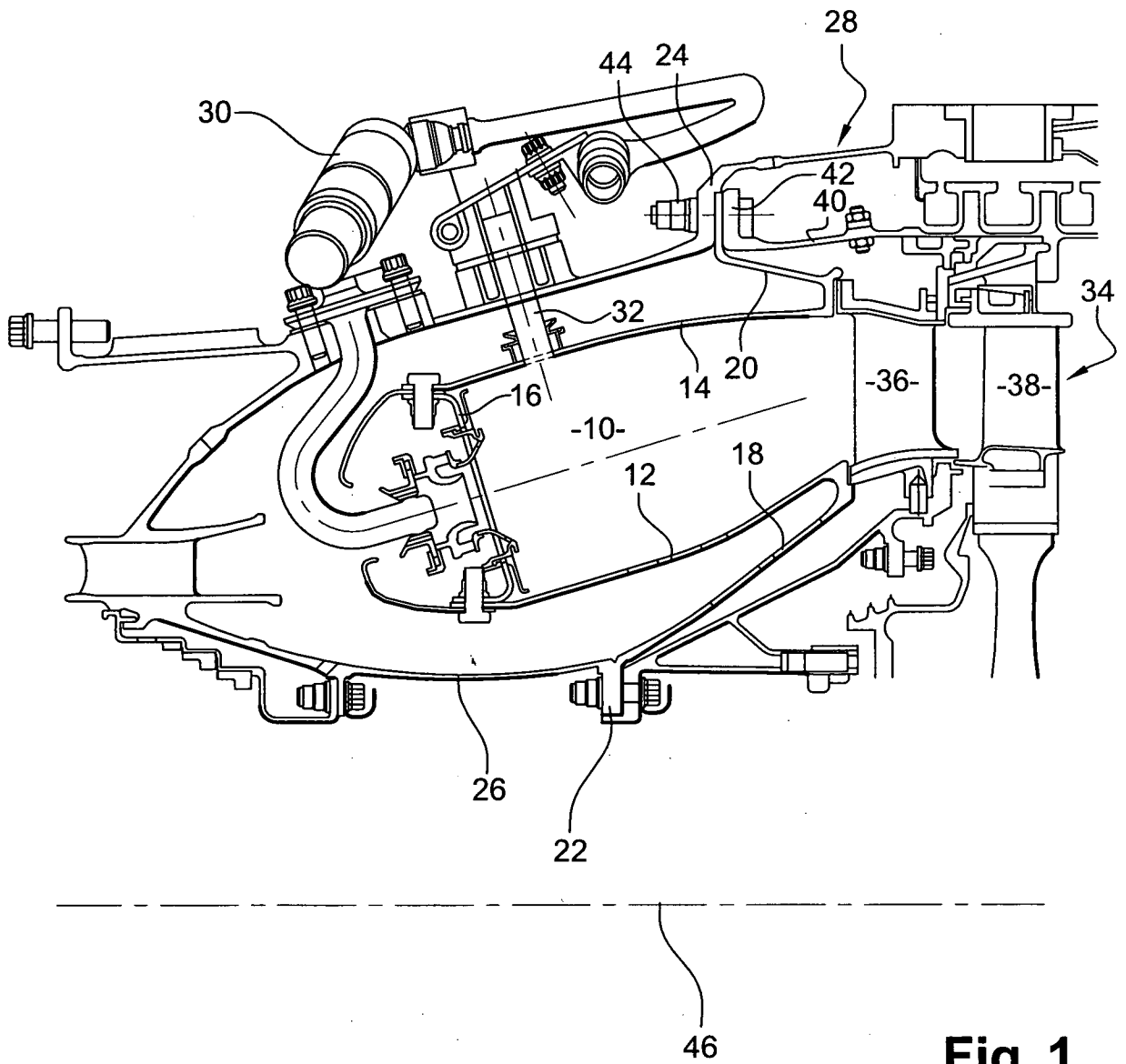
## REVENDEICATIONS

1. Turbomachine à chambre annulaire de combustion (45), cette  
5 chambre comprenant à son extrémité aval une bride de liaison (48) à un  
carter externe (46), caractérisée en ce que la bride de liaison (48) est en  
appui axial sur le carter externe (46) et est bloquée axialement par  
l'extrémité amont d'un carter interne (62) de turbine haute-pression, la bride  
de liaison (48) de la chambre et l'extrémité amont du carter interne (62) de  
10 turbine étant en appui radial sur le carter externe (48).
2. Turbomachine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la face  
amont de la bride de liaison (48) comporte un décrochement annulaire à  
faces cylindrique (54) et radiale (52) respectivement qui sont en appui sur  
des faces cylindrique (63) et radiale (61) respectivement de la surface  
15 annulaire interne du carter externe (46).
3. Turbomachine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que  
l'extrémité amont du carter interne (62) de turbine comprend une face  
cylindrique en appui radial sur une surface cylindrique interne du carter  
externe (46).
- 20 4. Turbomachine selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que  
l'extrémité de la bride de liaison comprend une partie cylindrique (50) qui  
s'étend axialement entre la face radiale (52) du décrochement annulaire  
(60) du carter externe (46) et l'extrémité amont du carter interne (62) de  
turbine.
- 25 5. Turbomachine selon la revendication 4, caractérisée en ce que la  
chambre (45) et le carter interne (62) de turbine sont montés depuis l'aval à  
l'intérieur du carter externe (46) avec un jeu axial à froid entre l'extrémité  
aval de la bride de liaison (48) et l'extrémité amont du carter interne (62) de  
turbine.
- 30 6. Turbomachine selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en  
ce que le carter externe (46) est continu entre une bride amont (70) située

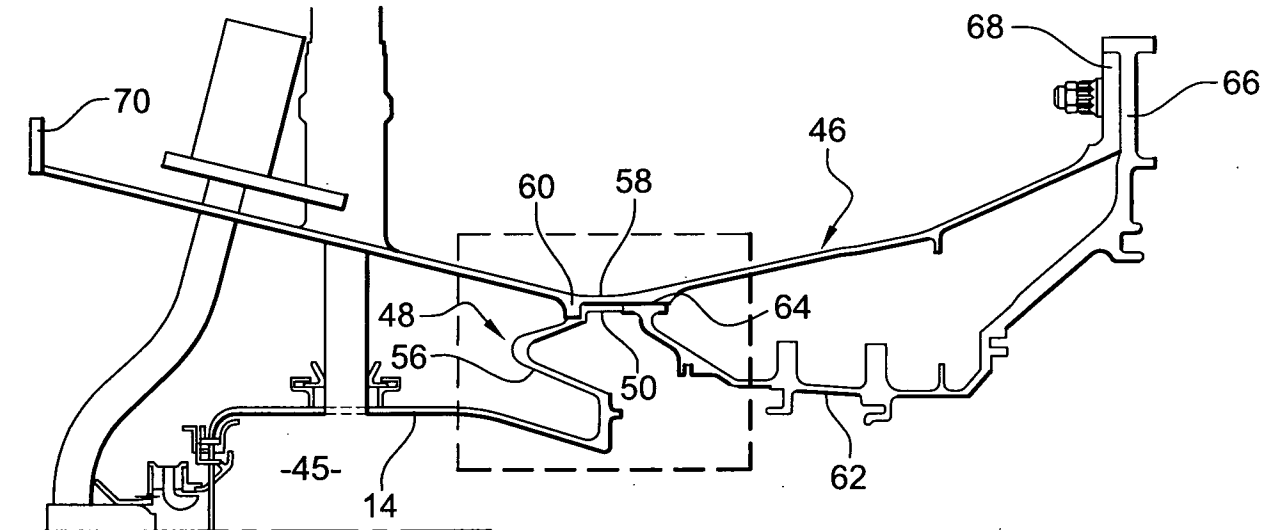
au niveau de l'extrémité amont de la chambre de combustion et une bride aval (68) située au niveau de l'extrémité aval du carter interne (62) de turbine haute-pression.

7. Turbomachine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la bride de liaison (48) comprend une partie coudée (56) élastiquement déformable en direction radiale.

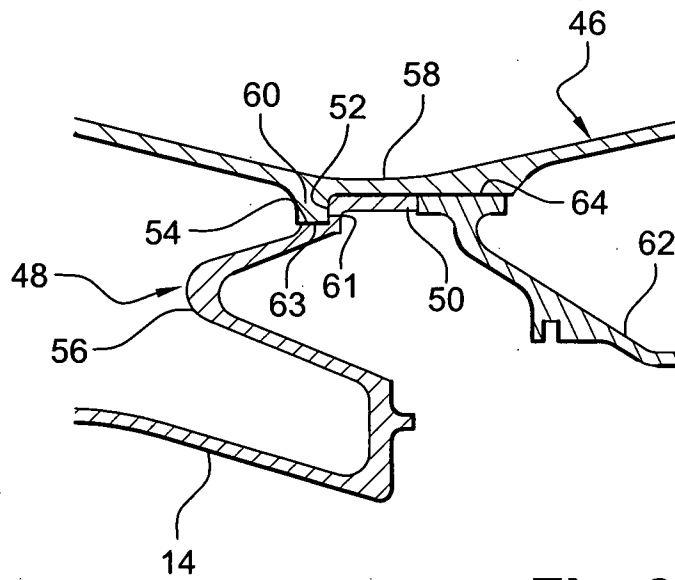
8. Turbomachine selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le carter interne de turbine (62) est fixé à son extrémité aval sur le carter externe (46) par une liaison boulonnée.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**