



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.10.2007 Bulletin 2007/43

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

(21) Numéro de dépôt: **07290301.6**

(22) Date de dépôt: **08.03.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• **Durand, Didier**
77340 Pontault Combault (FR)
• **Gehan, Dominique**
75017 Paris (FR)

(30) Priorité: **30.03.2006 FR 0602748**

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

(71) Demandeur: **SNECMA**
75015 Paris (FR)

(54) **Dispositif de fixation de secteurs d'anneau sur un carter de turbine d'une turbomachine**

(57) Dispositif de fixation de secteurs d'anneau (20) sur un carter (16) de turbine dans une turbomachine, comprenant aux extrémités amont des secteurs d'anneau (20) des moyens circonférentiels (70, 72) d'accro-

chage engagés sur un rail de carter (50) et serrés axialement sur le rail de carter par un organe annulaire de verrouillage (80) à section en C engagé axialement sur le rail de carter et sur les moyens d'accrochage des secteurs d'anneau.

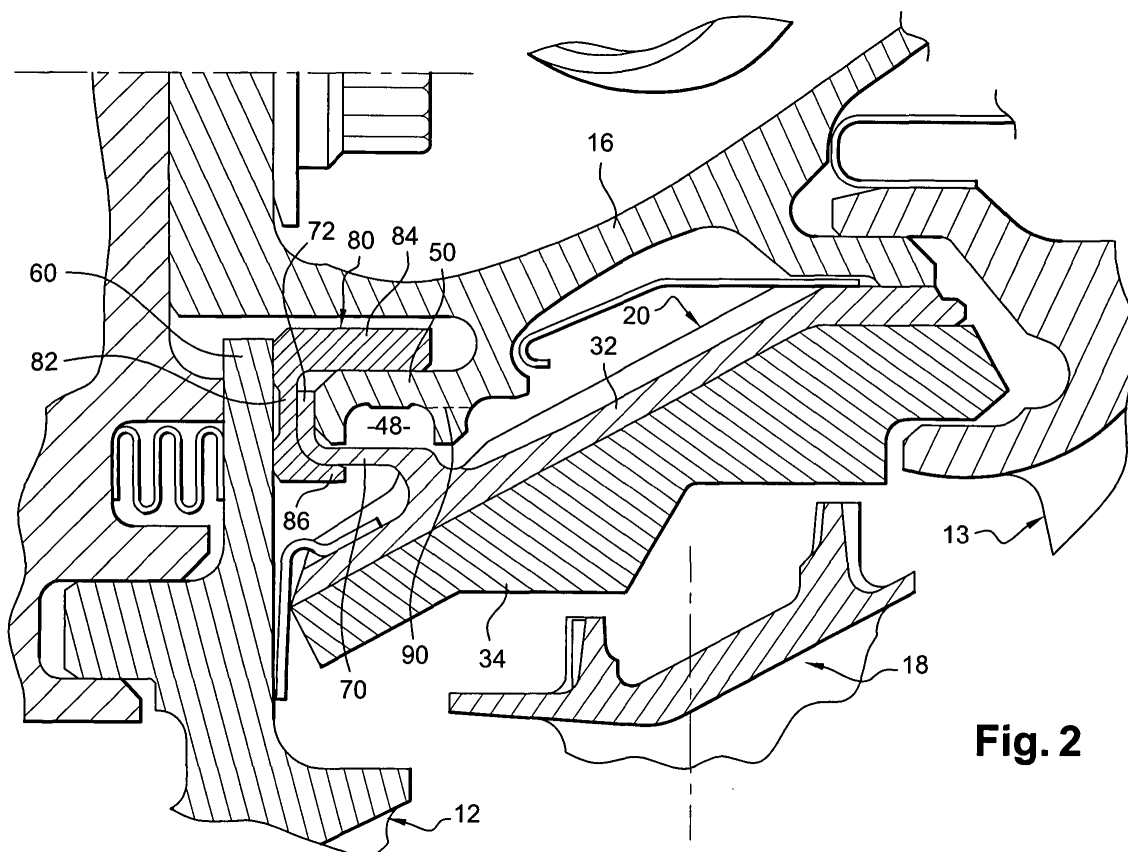


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de fixation de secteurs d'anneau sur un carter de turbine dans une turbomachine, telle en particulier qu'un turbo-réacteur ou un turbopropulseur d'avion.

[0002] Une turbine de turbomachine comprend plusieurs étages comportant chacun un distributeur formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes portées par un carter de la turbine et une roue montée rotative en aval du distributeur dans une enveloppe cylindrique ou tronconique formée par des secteurs d'anneau fixés circonférentiellement bout à bout sur le carter de la turbine.

[0003] Les secteurs d'anneau comprennent à leurs extrémités amont des moyens circonférentiels tels que des rebords cylindriques engagés avec un petit jeu axial dans une gorge annulaire radialement interne d'un rail annulaire de carter et maintenus radialement dans cette gorge par un organe annulaire de verrouillage à section en C qui est engagé axialement depuis l'amont sur le rail de carter et sur les rebords cylindriques des secteurs d'anneau. Ces secteurs sont maintenus axialement par leurs rebords cylindriques engagés dans la gorge du rail de carter.

[0004] Les rebords des secteurs d'anneau sont « décambrés » par rapport au rail de carter et à l'organe de verrouillage, c'est-à-dire que les rebords des secteurs d'anneau ont un rayon de courbure supérieur à celui du rail de carter et de l'organe de verrouillage, ce qui permet de monter les rebords des secteurs d'anneau avec une certaine précontrainte radiale entre le fond de la gorge du rail et l'organe de verrouillage et de limiter ainsi les déplacements axiaux des rebords des secteurs d'anneau dans la gorge.

[0005] En fonctionnement, les dilatations thermiques différentielles des secteurs d'anneau et du carter entraînent une augmentation de cette précontrainte radiale qui est appliquée en des zones de contact ponctuelles entre les rebords des secteurs d'anneau et le rail de carter. Mais cette précontrainte disparaît progressivement dans le temps par usure des rebords des secteurs d'anneau et du carter dans ces zones de contact. Lorsque cette précontrainte radiale est nulle, les rebords des secteurs d'anneau peuvent se déplacer axialement dans la gorge du carter et user par frottement les faces amont et aval de la gorge du carter.

[0006] Lorsque cette usure dépasse une certaine valeur, les rebords des secteurs d'anneau peuvent, en se déplaçant vers l'aval dans la gorge, se désengager de l'organe de verrouillage, ce qui se traduit par un basculement des secteurs d'anneau vers l'axe de la turbine et un risque de contact entre les secteurs d'anneau et la roue de turbine, susceptible de provoquer une destruction des secteurs d'anneau et de la roue.

[0007] L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

[0008] Elle propose à cet effet une turbine de turbo-

machine, comprenant au moins un distributeur formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes portées par un carter de la turbine, et une roue montée rotative en aval du distributeur dans une enveloppe sensiblement tronconique formée par des secteurs d'anneau fixés circonférentiellement bout à bout uniquement à leurs extrémités amont sur le carter de la turbine, les secteurs d'anneau comprenant à leurs extrémités amont des moyens circonférentiels d'accrochage qui sont engagés sur un rail de carter et qui sont maintenus par un organe annulaire de verrouillage à section en C engagé axialement sur le rail de carter et sur les moyens d'accrochage des secteurs d'anneau, caractérisée en ce que les moyens d'accrochage des secteurs d'anneau sont interposés axialement entre l'organe de verrouillage et le rail de carter et serrés axialement sur le rail de carter par l'organe de verrouillage.

[0009] Grâce à l'invention, les moyens d'accrochage des secteurs d'anneau sont immobilisés axialement sur le rail de carter par l'organe de verrouillage, ce qui empêche les moyens d'accrochage d'user par frottement le rail de carter et leur interdit de sortir de l'organe de verrouillage.

[0010] Avantagusement, les moyens d'accrochage des secteurs d'anneau sont également immobilisés radialement sur le rail de carter par l'organe de verrouillage.

[0011] Le dispositif selon l'invention a par ailleurs l'avantage de permettre une fixation des secteurs d'anneau sur un rail de carter indépendamment de l'usure de celui-ci.

[0012] Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, les moyens d'accrochage comprennent une colerette annulaire s'étendant radialement vers l'extérieur à l'extrémité amont de chaque secteur d'anneau.

[0013] La colerette annulaire de chaque secteur d'anneau est préférentiellement formée à l'extrémité amont d'un rebord cylindrique du secteur d'anneau, et est par exemple serrée axialement entre une paroi radiale de l'organe annulaire de verrouillage et une extrémité amont du rail de carter.

[0014] L'organe de verrouillage est à section en C et sa paroi radiale est reliée à ses extrémités à des parois cylindriques s'étendant vers l'aval et engagées respectivement à l'extérieur du rail de carter et à l'intérieur du rebord cylindrique de chaque secteur d'anneau.

[0015] L'organe de verrouillage est interposé axialement entre les colerettes des secteurs d'anneau et une paroi annulaire externe d'un distributeur de la turbine, de façon à exercer sur les colerettes annulaires un effort axial vers l'aval lorsque le distributeur est lui-même sollicité vers l'aval par le flux de gaz passant dans la turbine. Cet effort axial exercé par l'organe de verrouillage est suffisant pour immobiliser axialement les colerettes des rebords amont des secteurs d'anneau sur le rail de carter.

[0016] L'invention concerne également une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comprenant une turbine telle que décrite ci-dessus.

[0017] 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 vue schématique partielle en coupe axiale d'un dispositif de fixation de secteurs d'anneau selon la technique antérieure ;
- la figure 2 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un dispositif de fixation de secteurs d'anneau selon l'invention.

[0018] Le premier étage ou étage amont de la turbine basse-pression 10 partiellement représentée en figure 1 comprend un distributeur 12, 13 formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes 14 portées par un carter 16 de la turbine, et une roue 18 montée en aval du distributeur 12, 13 et tournant dans une enveloppe sensiblement tronconique formée par des secteurs d'anneau 20 portés circonférentiellement bout à bout par le carter 16 de la turbine.

[0019] Le distributeur 12, 13 comprend des parois de révolution externe 22 et interne (non visible), respectivement, qui délimitent entre elles la veine annulaire d'écoulement des gaz dans la turbine et entre lesquelles s'étendent radialement les aubes 14. Les moyens de fixation du distributeur comprennent au moins un rebord cylindrique externe 24 orienté vers l'amont et destiné à être engagé dans une rainure annulaire 26 orientée vers l'aval du carter 16.

[0020] La roue 18 est portée par un arbre de turbine (non représenté) et comprend des viroles externe 28 et interne (non visible), la virole externe 28 comprenant des nervures annulaires externes 30 entourées extérieurement avec un faible jeu par les secteurs d'anneau 20.

[0021] Chaque secteur d'anneau 20 comprend une paroi tronconique 32 et un bloc 34 de matière abradable fixé par brasage et/ou soudage sur la surface radialement interne de la paroi 32, ce bloc 34 étant du type en nid d'abeilles et étant destiné à s'user par frottement sur les nervures 30 de la roue pour minimiser les jeux radiaux entre la roue et les secteurs d'anneau 20.

[0022] Les extrémités aval des secteurs d'anneau 20 sont engagées depuis l'amont dans un espace annulaire 36 délimité par un rebord cylindrique 38 orienté vers l'amont de la paroi externe 22 du distributeur 13 situé en aval des secteurs d'anneau, d'une part, et par un rebord cylindrique 40 du carter sur lequel est accroché ce distributeur, d'autre part.

[0023] Les secteurs d'anneau 20 sont maintenus radialement à leurs extrémités aval par appui radial vers l'extérieur de leurs parois 32 sur une face cylindrique radialement interne du rebord 40 du carter, et par appui radial vers l'intérieur de leurs blocs 34 de matière abradable sur une face cylindrique radialement externe du rebord cylindrique 38 du distributeur.

[0024] Les parois 32 des secteurs d'anneau compren-

nent chacune à leurs extrémités aval une patte 42 s'étendant axialement vers l'aval et destinée à être engagée dans une cavité 44 correspondante du distributeur aval 13 pour immobiliser en rotation les secteurs d'anneau 20 autour de l'axe de turbine.

[0025] Les parois tronconiques 32 des secteurs d'anneau 20 comprennent à leurs extrémités amont des rebords cylindriques 46 orientés vers l'amont qui sont engagés avec un jeu axial faible dans une gorge annulaire radialement interne 48 d'un rail annulaire 50 du carter 16. Les rebords 46 sont maintenus radialement dans cette gorge au moyen d'un organe de verrouillage 52 formé d'un anneau fendu à section en C ou en U engagé axialement depuis l'amont sur le rail annulaire 50 du carter et sur les rebords amont 46 des secteurs d'anneau.

[0026] L'organe de verrouillage 52 comprend deux parois cylindriques 54 et 56 s'étendant vers l'aval, radialement externe et radialement interne respectivement, qui sont reliées entre elles à leurs extrémités amont par une paroi radiale 58, et qui sont engagées respectivement à l'extérieur du rail 50 et à l'intérieur des rebords cylindriques 46 des secteurs d'anneau 20.

[0027] La paroi radiale 58 de l'organe de verrouillage 52 est interposée axialement entre l'extrémité amont du rail de carter 50 et une paroi annulaire externe 60 du distributeur 12 situé en amont des secteurs d'anneau 20, pour empêcher l'organe de verrouillage 52 de se déplacer axialement vers l'amont et se désengager du rail de carter 50 et des rebords 46 des secteurs d'anneau.

[0028] Le rayon de courbure de l'organe de verrouillage 52 et du rail 50 est inférieur à celui des rebords 46 des secteurs d'anneau 20, ce qui permet de monter avec une certaine précontrainte radiale les rebords 46 des secteurs d'anneau dans la gorge 48 du rail, ces secteurs d'anneau étant localement en appui radial sur le fond de la gorge 48 et sur la paroi radialement interne 56 de l'organe de verrouillage, respectivement.

[0029] En fonctionnement, les rebords 46 des secteurs d'anneau 20 vibrent axialement et usent par frottement les faces amont et aval de la gorge 46 du rail.

[0030] Lorsque la face aval de la gorge 48 est très usée (comme cela est représenté en traits pointillés 62), les rebords 46 peuvent en se déplaçant vers l'aval glisser sur la paroi radialement interne 56 de l'organe de verrouillage et se désengager de l'organe de verrouillage, ce qui peut entraîner au moins la destruction des blocs 34 de matière abradable des secteurs d'anneau qui viennent en contact avec les nervures annulaires 30 de la roue 18.

[0031] L'invention permet d'apporter une solution simple à ce problème grâce à l'immobilisation axiale des rebords des secteurs d'anneau sur le rail de carter par l'organe de verrouillage.

[0032] Dans un mode de réalisation de l'invention représenté en figure 2, les rebords cylindriques amont 70 des secteurs d'anneau 20 comprennent chacun à leur extrémité amont une collerette annulaire 72 qui s'étend sensiblement radialement vers l'extérieur et qui est ser-

rée axialement sur le rail de carter 50 par l'organe de verrouillage 80.

[0033] L'organe de verrouillage 80 comprend deux parois cylindriques 84 et 86 s'étendant vers l'aval, radialement externe et radialement interne respectivement, qui sont reliées entre elles à leurs extrémités amont par une paroi radiale 82 qui a une dimension radiale plus importante que la dimension radiale de la paroi 58 de l'organe de verrouillage 52 de la technique antérieure (figure 1).

[0034] Le rebord cylindrique 70 du secteur d'anneau est plus long que dans la technique antérieure, pour que la collerette annulaire 72 puisse être engagée entre la paroi radiale 82 de l'organe de verrouillage et l'extrémité amont du rail du carter.

[0035] La paroi cylindrique radialement externe 84 de l'organe de verrouillage 80 est engagée à l'extérieur du rail 50 et sa paroi radialement interne 86 est engagée à l'intérieur des rebords cylindriques 70 des secteurs d'anneau 20, ces rebords 70 étant interposés radialement entre la paroi cylindrique interne 86 de l'organe et la face d'extrémité amont du rail 50.

[0036] Comme dans la technique antérieure, le rayon de courbure de l'organe de verrouillage 80 et du rail 50 est inférieur à celui des rebords 70 des secteurs d'anneau 20, ce qui permet de monter avec une certaine précontrainte radiale les rebords 70 des secteurs d'anneau sur le rail 50 et sur l'organe de verrouillage.

[0037] La paroi radiale 82 de l'organe de verrouillage 80 est interposée axialement entre les collerettes annulaires 72 des secteurs d'anneau 70 et la paroi annulaire externe 60 du distributeur 12 situé en amont des secteurs d'anneau 20.

[0038] En fonctionnement de la turbomachine, ce distributeur 12 est sollicité vers l'aval par l'écoulement des gaz et exerce un effort axial dirigé vers l'aval sur les collerettes annulaires 72 des secteurs d'anneau 70 par l'intermédiaire de l'organe de verrouillage 80. Cet effort axial est suffisant pour maintenir axialement serrées les collerettes 72 des secteurs d'anneau sur le rail de carter 50.

[0039] Les collerettes 72 des secteurs d'anneau sont ainsi immobilisées axialement et radialement par l'organe de verrouillage 80 sur le rail de carter 80, et ne peuvent donc pas user par frottement le rail de carter.

[0040] Par ailleurs, les secteurs d'anneau 20 selon l'invention peuvent être accrochés sur un rail de carter 50 déjà usé comme cela est représenté par les traits pointillés 90, ce qui permet de réparer à moindres frais l'étage amont de la turbine basse-pression sans toucher au carter de la turbine.

[0041] Dans une variante de réalisation, le rebord amont 70 des secteurs d'anneau ne porte pas de collerette 72 et s'étend axialement jusqu'à la paroi radiale 82 de l'organe de verrouillage, le long de la partie cylindrique du rail du carter, qui est dépourvue de rebord radial à son extrémité amont. L'extrémité aval du rebord 70 est appliquée axialement sur le rail de carter par l'organe de verrouillage 80.

Revendications

1. Turbine de turbomachine, comprenant au moins un distributeur (12) formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes portées par un carter (16) de la turbine, et une roue (18) montée rotative en aval du distributeur dans une enveloppe sensiblement tronconique formée par des secteurs d'anneau (20) fixés circonférentiellement bout à bout uniquement à leurs extrémités amont sur le carter de la turbine, les secteurs d'anneau (20) comprenant à leurs extrémités amont des moyens circonférentiels (70, 72) d'accrochage qui sont engagés sur un rail de carter (50), et qui sont maintenus par un organe annulaire (80) de verrouillage à section en C engagé axialement sur le rail de carter (50) et sur les moyens d'accrochage (70, 72) des secteurs d'anneau, **caractérisée en ce que** les moyens d'accrochage (70, 72) des secteurs d'anneau sont interposés axialement entre l'organe de verrouillage (80) et le rail de carter (50) et serrés axialement sur le rail de carter (50) par l'organe de verrouillage (80).
2. Turbine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens d'accrochage (70, 72) comprennent une collerette annulaire (72) s'étendant radialement vers l'extérieur à l'extrémité amont de chaque secteur d'anneau (20).
3. Turbine selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la collerette annulaire (72) de chaque secteur d'anneau (20) s'étend entre une paroi radiale (82) de l'organe annulaire de verrouillage (80) et une extrémité amont du rail de carter (50).
4. Turbine selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'organe de verrouillage (80) est interposé axialement entre les collerettes annulaires (72) des secteurs d'anneau (20) et une paroi annulaire externe (60) d'un distributeur de turbine (12).
5. Turbine selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** l'organe annulaire (80) exerce, lors du fonctionnement de la turbomachine, un effort axial dirigé vers l'aval sur les collerettes annulaires (72) des secteurs d'anneau (20).
6. Turbine selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** la collerette annulaire (72) de chaque secteur d'anneau (20) est formée à l'extrémité amont d'un rebord cylindrique (70) du secteur d'anneau.
7. Turbine selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'organe annulaire de verrouillage (80) comporte une paroi cylindrique interne (86) s'étendant vers l'aval et engagée à l'intérieur du rebord cylindrique (70) de chaque secteur d'anneau (20).

8. Turbine selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** l'organe annulaire (80) assure une immobilisation axiale et radiale des collerettes annulaires (72) des secteurs d'anneau (20) sur le rail de carter (50).

5

9. Turbomachine, telle que qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une turbine selon l'une des revendications précédentes.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

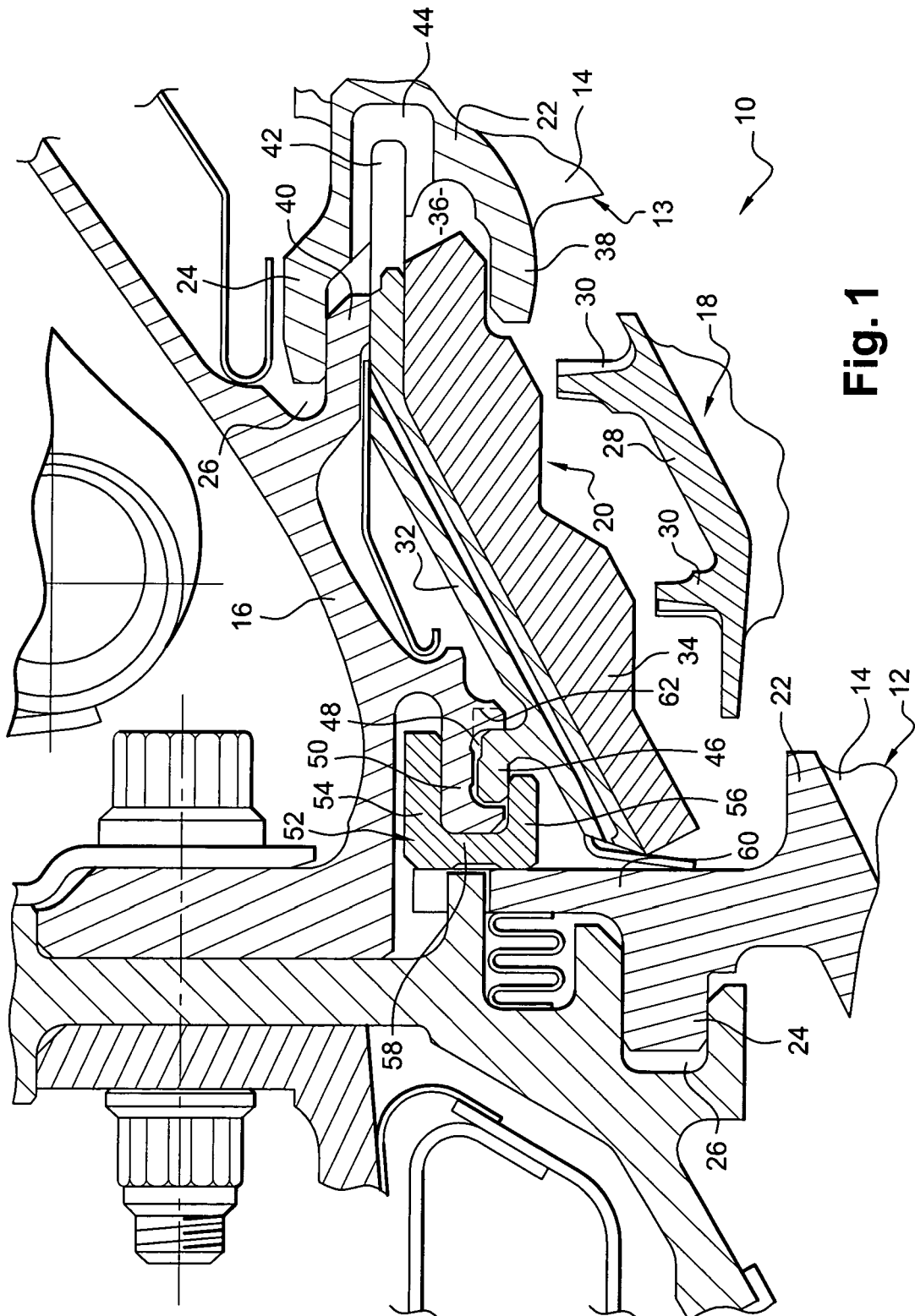


Fig. 1

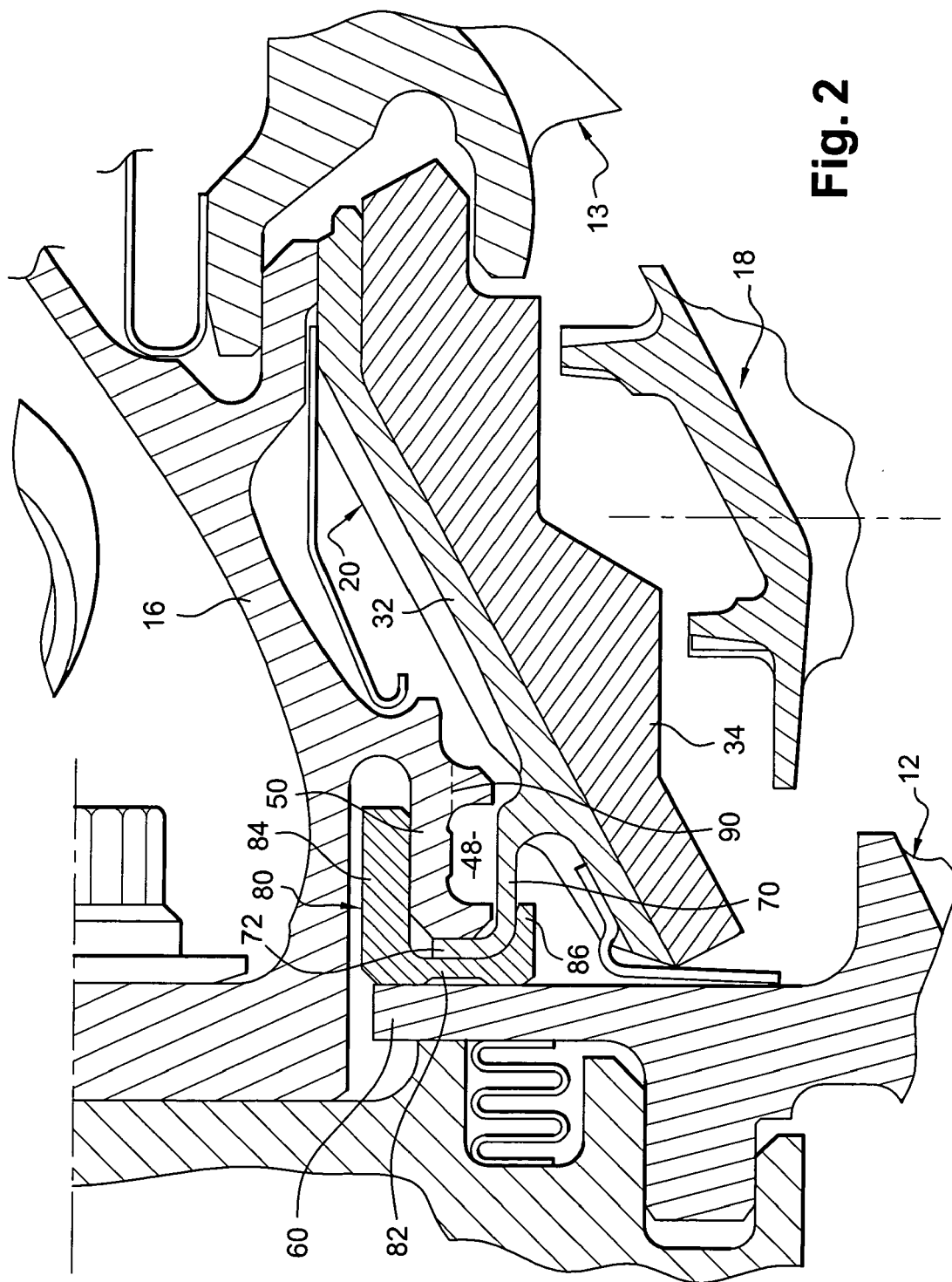


Fig. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2005/002779 A1 (TANAKA AGAMU [JP]) 6 janvier 2005 (2005-01-06) * alinéa [0023] - alinéa [0029] * * figures 1,2,5 *	1-9	INV. F01D11/12 F01D25/24
A	EP 1 079 076 A (GEN ELECTRIC [US]) 28 février 2001 (2001-02-28) * alinéas [0010], [0012] - [0015] * * figures 1,3-5 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 août 2007	Examineur Mielimonka, Ingo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

6

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 29 0301

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-08-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005002779 A1	06-01-2005	AUCUN	
EP 1079076 A	28-02-2001	JP 2001073710 A	21-03-2001
		US 6435820 B1	20-08-2002

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82