



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.08.2003 Bulletin 2003/33

(51) Int Cl.7: **F01D 25/24, F01D 9/04**

(21) Numéro de dépôt: **03290288.4**

(22) Date de dépôt: **05.02.2003**

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

- Imbourg, Sébastien, Alain
 91330 Yerres (FR)
- Pabion, Philippe, Jean-Pierre
 77000 Vaux le Penil (FR)
- Soupizon, Jean-Luc
 77000 Vaux le Penil (FR)

(30) Priorité: **07.02.2002 FR 0201460**

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

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**
BREVALEX
3, rue du Docteur Lanceraux
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
 • Girard, Patrick, Joseph, Marie
77000 Melun (FR)

(54) **Agencement d'accrochage de secteurs en arc de cercle de distributeur porteur d'aubes**

(57) Des secteurs de distributeur (25) porteurs d'aubes fixes sont placés contre un carter (31) par l'intermédiaire de secteurs d'étanchéité (32) alternant avec eux en direction axiale et qui possèdent les faces de reprise d'efforts (37 ; 39) par lesquelles les efforts exercés sur les secteurs de distributeurs sont transmis au

carter. La surface intérieure du carter (31) est plus lisse et ne comporte pas de crochet ; en conséquence, ce carter (31) est moins compliqué à fabriquer et sollicite mécaniquement, pour retenir les secteurs de distributeur, et ces derniers peuvent être montés d'un mouvement purement axial.

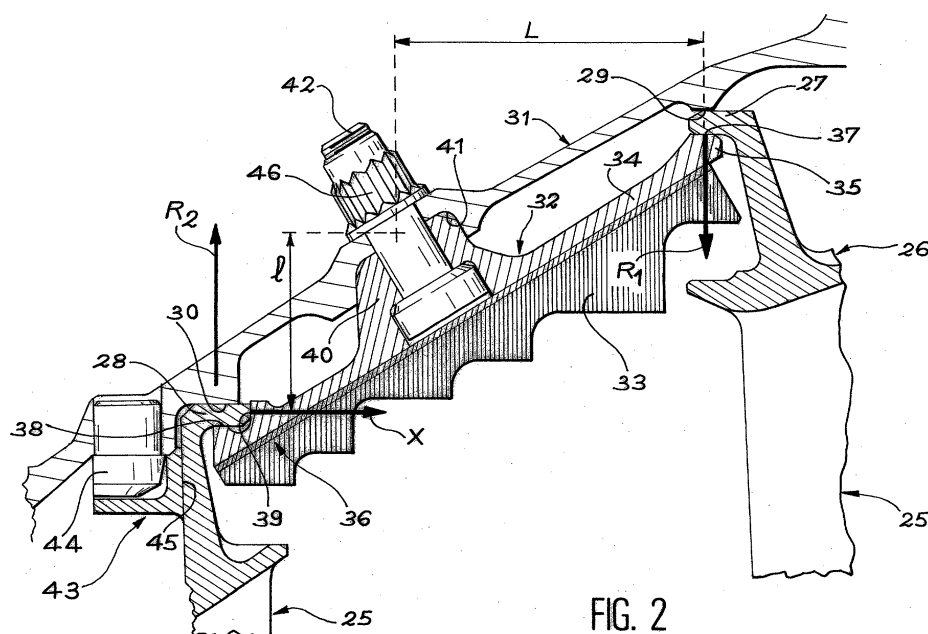


FIG. 2

Description

[0001] Cette invention concerne un agencement d'accrochage de secteurs en arc de cercle de distributeur.

[0002] Les distributeurs considérés ici se rencontrent dans les turbomachines et portent les aubes fixées au stator chargées de redresser l'écoulement des gaz. Les secteurs du distributeur sont montés à l'intérieur du carter de stator par des imbrications de crochets en les faisant reposer sur des faces d'appui dont certaines doivent reprendre les efforts exercés sur les aubes du distributeur. Dans la réalisation connue de la figure 1, où les secteurs portent la référence 1 et le carter de stator la référence 2, la couronne extérieure 3 des secteurs 1 de distributeur comprend une patte amont 4 et une patte aval 5 toutes deux en forme de crochet, et le carter 2 comprend des pattes amont 6 et des pattes aval 7 encore en forme de crochet, et associées par paires à un distributeur donné. A l'amont, la patte 4 du secteur 1 est engagée autour de la patte 6 du carter 2, mais à l'aval c'est la patte 7 du carter 2 qui est engagée autour de la patte 5 du secteur 1. Ceci est justifié si on considère que les efforts F exercés sur le distributeur sont essentiellement dirigés vers l'aval, et transmis au carter 2 partiellement sous forme d'un moment comprenant une force radiale centripète R1 à l'avant et une centrifuge R2 à l'aval. Les pattes 4 et 5 des secteurs 1 s'appuient donc sur les pattes 6 et 7 du carter 2 aux faces de contact 8 et 9 qui sont des faces de reprise d'efforts. La composante axiale des efforts F est aussi transmise au carter 2 par une force axiale X qui s'exerce à l'aval de la patte 5, à une extrémité courbée en crochet 10 de la patte 7 ; la face de contact entre la patte 5 et l'extrémité 10 est donc une face axiale de reprise d'effort 11.

[0003] Un inconvénient de cette conception est que les pattes 6 et 7 du carter 2 sont fortement chargées, ce qui est d'autant plus préoccupant que leur forme en crochet les rend fragiles et qu'elles sont soumises à des échauffements en service d'autant plus importants qu'elles sont fortement saillantes vers l'intérieur de la veine des gaz, et que la résistance intrinsèque de la matière qui les constitue peut être affaiblie. Le carter se trouve alourdi par les pattes qu'il faut rendre massives, sa fabrication est plus difficile en raison de la complication de sa forme et il doit en pratique être construit en un matériau assez noble qui n'est en rien justifié par les efforts qu'il doit subir hors des pattes.

[0004] Un autre inconvénient de cette conception apparaît au montage : comme il est nécessaire que la patte aval 5 des secteurs 1 passe par-dessous l'extrémité courbée en crochet 10, les secteurs 1 doivent être présentés obliquement, avant d'être tournés quand ils ont été engagés derrière l'extrémité courbée en crochet 10, pour établir le contact à la face de reprise d'efforts 9 en aval. Les flèches Z1 et Z2 illustrent ce mouvement d'inclinaison puis de redressement des secteurs 1 au montage. On s'aperçoit qu'il faut prévoir un jeu suffisant entre une couronne intérieure 12 des secteurs 1 et une

couronne intérieure 13 des étages d'aubes 14 du rotor 15, ce qui oblige à compromettre l'étanchéité à cet endroit.

[0005] Quand les secteurs de distributeurs ont été mis en place, il est possible d'installer des secteurs d'étanchéité 16 situés en aval, qui comprennent une couronne de matière dite abradable 17 coopérant avec des lèchettes 18 des aubes mobiles 14 pour former des joints à labyrinthes, et qui comprennent encore une couronne de support 19 dont les extrémités sont configurées pour s'adapter sur les pattes 6 et 7 du carter 2. Le système d'accrochage est d'ailleurs similaire à celui des secteurs 1 de distributeur, puisque la couronne 19 repose à l'amont sur une face radialement extérieure d'une des pattes (7) du carter 2, et à l'aval sur une face radialement intérieure de l'autre des pattes (6). Enfin, les secteurs 1 et 16 de distributeur et d'étanchéité qui alternent axialement dans la machine sont assemblés entre eux puisque la couronne extérieure 3 des secteurs 1 de distributeur comprend à l'amont une patte 20 qui s'engage dans l'extrémité aval des secteurs d'étanchéité 16 voisins, et que les secteurs d'étanchéité 16 ont de même une patte amont 21 qui s'engage sous la patte 5 en aval de la couronne voisine 3 du distributeur 1. Les pattes 20 et 21 assurent le maintien en position des secteurs 1 et 16.

[0006] Le document US - 4 529 355 - A décrit un agencement où le carter porte les secteurs d'étanchéité et de distributeurs par des entretoises qui lui sont vissées. Il est donc lisse, mais les crochets sont sur les entretoises qui sont par ailleurs lourdes et encombrantes. Cette conception antérieure semble donc encore moins bonne.

[0007] Maintenant, l'invention est relative à un agencement d'accrochage de secteurs de distributeur d'un genre différent, dont le but essentiel est de ne pas recourir à des pattes en forme de crochet appartenant au carter, afin de simplifier celui-ci et de rendre le montage du distributeur plus commode. L'idée fondamentale à la source de l'invention est que les faces de reprise d'efforts dans les directions dirigées axialement et radialement vers l'extérieur seront désormais situées sur les secteurs d'étanchéité, le carter ne fournissant plus essentiellement que des faces d'appui non sollicitées ou peu sollicitées, si bien que les efforts auquel il doit résister seront considérablement réduits.

[0008] Une forme notable de l'invention est caractérisée en ce que les secteurs de distributeurs et d'étanchéité comprennent des pattes à deux extrémités axiales opposées, les pattes des secteurs de distributeur sont enserrées entre les pattes des secteurs d'étanchéité et le carter, et les secteurs d'étanchéité sont fixés au carter par une portion médiane.

[0009] Dans des formes particulières de réalisation, on s'efforce de réduire les efforts transmis au carter par les secteurs d'étanchéité, et notamment le moment résultant des efforts produits sur les différences faces d'appui.

[0010] Tous les aspects de l'invention seront maintenant découverts au moyen de la comparaison des figures suivantes :

- la figure 1 déjà décrite illustre un agencement d'accrochage de secteur de distributeur d'un genre connu ;
- et la figure 2 illustre l'agencement conforme à l'invention dans une réalisation favorite.

[0011] La forme d'ensemble des secteurs de distributeurs, auxquels est maintenant associée la référence 25, n'est pas sensiblement modifiée, et ils comprennent encore une couronne extérieure 26 munie d'une patte 27 à l'amont et une patte 28 à l'aval. Les pattes 27 et 28 s'appuient par leurs faces extérieures sur des faces 29 et 30 radiales dirigées vers l'intérieur du carter, qui porte désormais la référence 31. Des secteurs d'étanchéité, désormais 32, sont encore disposés alternativement avec les secteurs 25 de distributeur et ils comprennent, en plus d'une couronne abradable 33, une couronne extérieure 34 dont les extrémités aval 35 et amont 36 servent à enserrer les pattes 27 et 28 entre elles et entre les faces d'appui 29 et 30 respectivement du carter 31. Plus précisément, l'extrémité aval 35 porte une face d'appui radiale dirigée vers l'extérieur 37 sur laquelle pèse l'effort radial centripète R_1 , et l'extrémité amont 36 porte une face d'appui radiale dirigée vers l'extérieur 38 et une face axiale d'appui 39 de reprise de l'effort axial X. Les couronnes extérieures 34 sont unies au carter 31 à une portion médiane munie d'une nervure 40 (ou d'un bossage) pénétrant dans un sillon 41 (ou un creux) de forme complémentaire du carter 31 pour ajuster avec précision la position des secteurs d'étanchéité 32. Des vis 42 sont engagées à travers le bossage 40 et le carter 31 pour fixer les secteurs d'étanchéité 32 à celui-ci. Ces vis (42) sont solidarisées avec le carter par l'écrou 46. Un autre moyen de fixation, tel qu'un pion engagé à force, remplirait la même fonction.

[0012] La plus grande partie des efforts s'exerçant sur les secteurs 25 de distribution est reprise ici par les secteurs d'étanchéité 32. Ceux-ci doivent donc être dimensionnés en conséquence, mais ils sont cependant plutôt moins chargés que les pattes en forme de crochet du carter 2 de la réalisation connue.

[0013] Les formes compliquées et fragiles des crochets disparaissent en vérité du carter 31 comme des secteurs d'étanchéité 32. Les faces d'appui 29 et 30 du carter 31 sont établies sur des parties massives et donc résistantes. Les forces R_2 et X radiale et axiale exercées par la patte à l'aval 28 le sont sur des pièces différentes, ce qui les soulage toutes deux.

[0014] En outre, les forces R_1 et X exercent des moments $R_1 \times L$ et $X \times l$ antagonistes sur la couronne extérieure 34 autour du point d'attache de la vis 42 au carter 31, et il est possible d'ajuster les bras de levier L et l des forces R et X respectivement par un choix judicieux de la position de la vis 42 pour que leurs moments aient

des valeurs comparables et que la flexion produite sur la vis 42 soit donc très diminuée. Par ailleurs, on observe que les secteurs 25 de distributeur peuvent être montés par des mouvements purement axiaux, les secteurs d'étanchéité 32 étant ensuite montés derrière eux, ce qui est plus commode et donne plus de liberté pour agencer la machine. Des pièces 43 en cornière, fixées au carter 31 par des pions 44, peuvent être ajoutées pour offrir une face de butée axiale 45 aux secteurs 25 de distributeur.

[0015] En plus, ce montage typique axial permet de diminuer les jeux axiaux entre les aubes du stator (couronne intérieure 12 des secteurs 1 de la figure 1) et les aubes du rotor (couronne intérieure 13 des aubes du rotor 15 sur la figure 1) ; en conséquence, ceci permet de diminuer les sections de fuite (47) entre rotor et stator et assure un meilleur rendement de l'ensemble aubagé.

[0016] Quoique la vue de la figure 2 soit moins complète que celle de la figure 1, il doit être compris que l'invention s'étend sur un groupe d'étages de secteurs de distributeur 25 et d'étanchéité 32, et notamment qu'un étage de secteurs de distributeurs 25 s'appuie par ses deux extrémités sur deux étages de secteurs d'étanchéité 32 successifs de la manière décrite. On s'est efforcé surtout de représenter les secteurs d'étanchéité 32 puisque les secteurs de distributeur 25 sont essentiellement identiques à ceux de la figure 1.

Revendications

1. Agencement d'accrochage de secteurs (25) en arc de cercle de distributeurs porteurs d'aubes à un carter (31) de stator, comprenant des faces d'appui (29, 30, 37, 38, 39) d'orientation radiale et axiale pour les secteurs, réparties sur le carter et des pièces autonomes d'accrochage, dont au moins une face d'orientation radiale orientée vers l'extérieur (37) et une face d'orientation axiale (39) qui sont toutes deux des faces de reprise d'efforts exercés sur les aubes des secteurs, des secteurs d'étanchéité (32) étant fixés au carter et alternant avec les secteurs des distributeurs en direction axiale, **caractérisé en ce que** lesdites faces d'orientation radiale vers l'extérieur et axiale de reprise d'efforts sont situées sur les secteurs d'étanchéité.
2. Agencement d'accrochage de secteurs en arc de cercle de distributeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les secteurs de distributeur et d'étanchéité comprennent des pattes à deux extrémités axiales opposées, les pattes (27, 28) des secteurs de distributeur sont enserrées entre les pattes (35, 36) des secteurs (32) d'étanchéité et le carter (31), et les secteurs d'étanchéité sont fixés au carter par une portion médiane.
3. Agencement d'accrochage de secteurs en arc de

cercle de distributeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les secteurs d'étanchéité sont fixés au carter par un élément (42) traversant le carter et comprenant des moyens de positionnement sur le carter.

5

4. Agencement d'accrochage de secteurs en arc de cercle de distributeur selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la face d'orientation axiale (39) de reprise d'efforts est située axialement en amont des secteurs d'étanchéité, et la face d'orientation radiale orientée vers l'extérieur (37) de reprise d'efforts est située axialement en aval des secteurs d'étanchéité.

10

15

5. Agencement d'accrochage de secteurs en arc de cercle de distributeur selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** les secteurs d'étanchéité sont conçus de façon que les efforts repris par les faces de reprise d'efforts exercent des moments ($R_1 \times L$, $X \times 1$) antagonistes de valeurs sensiblement égales sur les éléments traversant le carter.

20

25

30

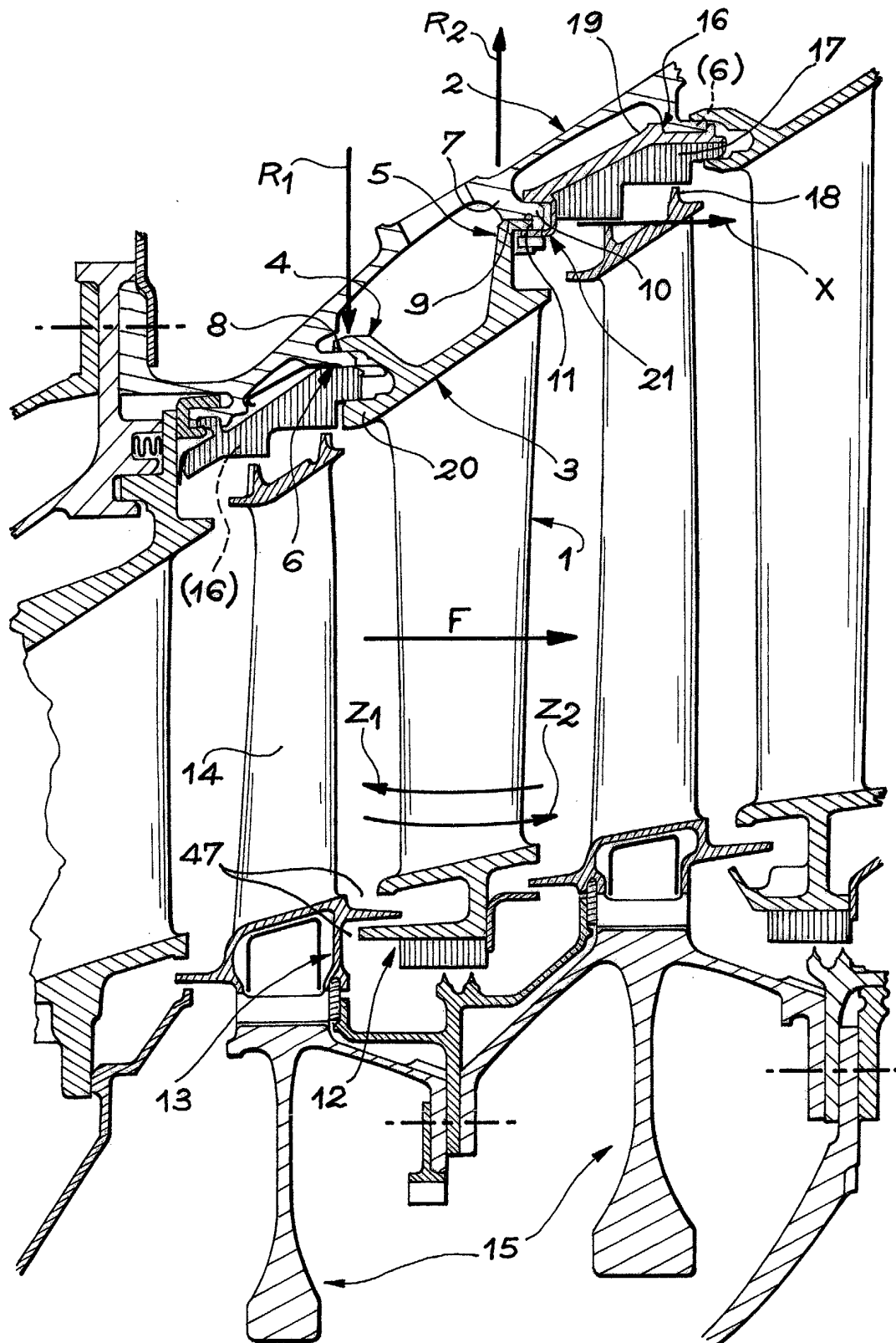
35

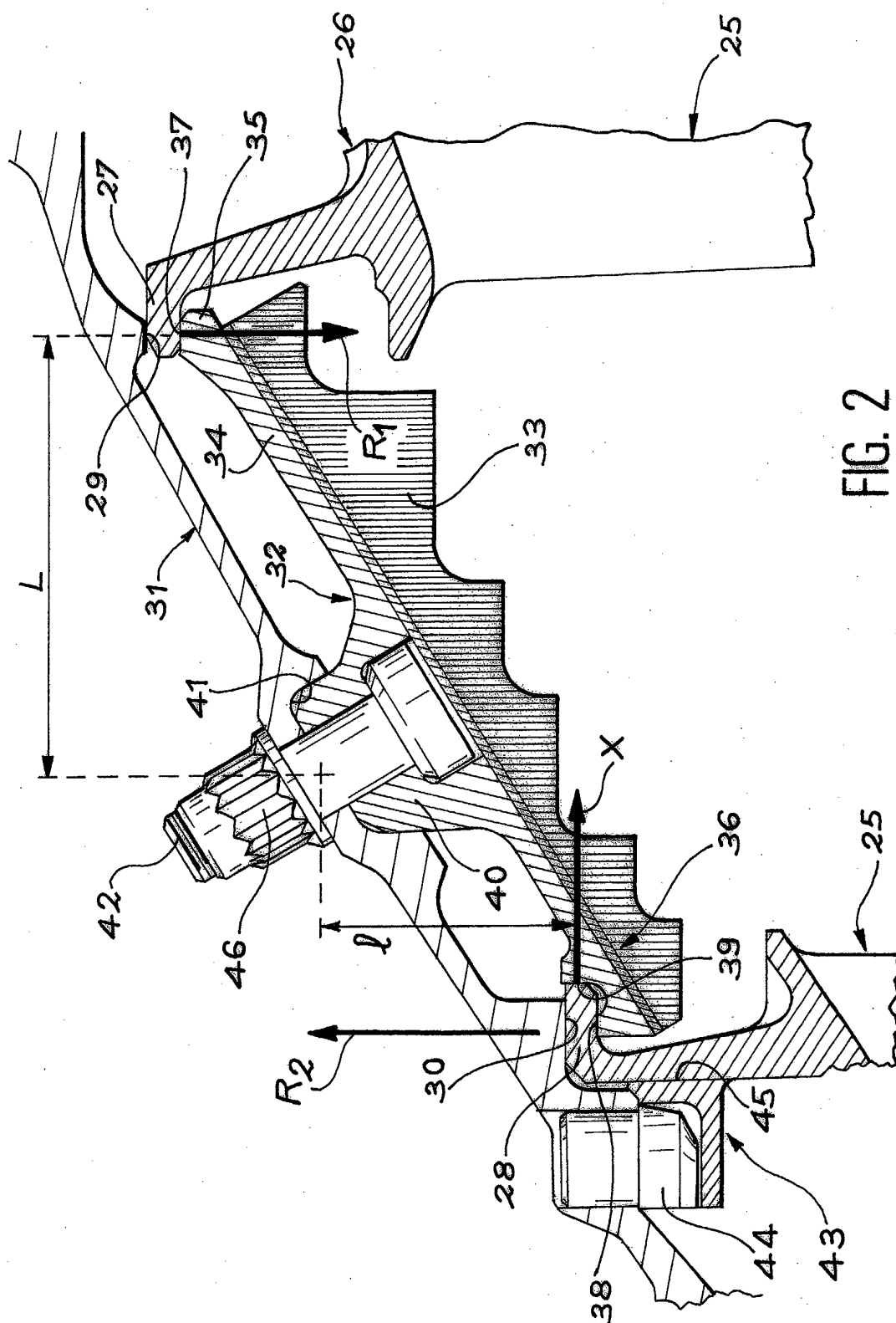
40

45

50

55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 0288

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 4 529 355 A (WILKINSON WILFRED H) 16 juillet 1985 (1985-07-16) * figures 1,3 *	1	F01D25/24 F01D9/04
A	GB 856 599 A (GEN MOTORS CORP) 21 décembre 1960 (1960-12-21) * figures 2,6,7 *	1	
A	US 2 858 104 A (FREDERICK KELK GEORGE ET AL) 28 octobre 1958 (1958-10-28) * figure 2 *	1	
A	US 2 942 844 A (NEATE ELROY P) 28 juin 1960 (1960-06-28) * figure 1 *	1	
A	US 5 288 206 A (BROMANN ALAIN M L ET AL) 22 février 1994 (1994-02-22) * figures 1,4A,6,7 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		30 mai 2003	Argentini, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 03 29 0288

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.

30-05-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4529355	A	16-07-1985	GB	2117843 A	19-10-1983
GB 856599	A	21-12-1960	CH	369250 A	15-05-1963
			FR	1227668 A	22-08-1960
US 2858104	A	28-10-1958	CH	342040 A	31-10-1959
			DE	954835 C	20-12-1956
US 2942844	A	28-06-1960	GB	741794 A	14-12-1955
US 5288206	A	22-02-1994	FR	2683851 A1	21-05-1993
			GB	2261708 A , B	26-05-1993

EPO FORM P0460

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