

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 564 372 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
17.08.2005 Bulletin 2005/33

(51) Int Cl. 7: **F01D 5/02**

(21) Numéro de dépôt: **05100778.9**

(22) Date de dépôt: **04.02.2005**

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorité: **06.02.2004 FR 0450217**

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

(72) Inventeurs:

- Bertrand, Jean-Louis
77000 Livry sur Seine (FR)
- Eichstadt, Frédéric, Paul
77000 Livry sur Seine (FR)
- Mathieu, Joel
77920 Samois sur Seine (FR)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al
BREVALEX
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)**

(54) Dispositif de correction de balourd pour les disques rotoriques d'une turbomachine

(57) Le dispositif d'équilibrage est appliqué à un disque (14) de rotor (10) ayant une jante (18). Il comporte des logements (36, 38) ménagés dans la jante (18), des masselottes d'équilibrage (40, 30) placées dans les lo-

gements (36, 38), les logements (36, 38) étant obturés par un jonc d'arrêt (44, 442, 444).

Application à un rotor (10) ayant des disques aubagés monoblocs (14).

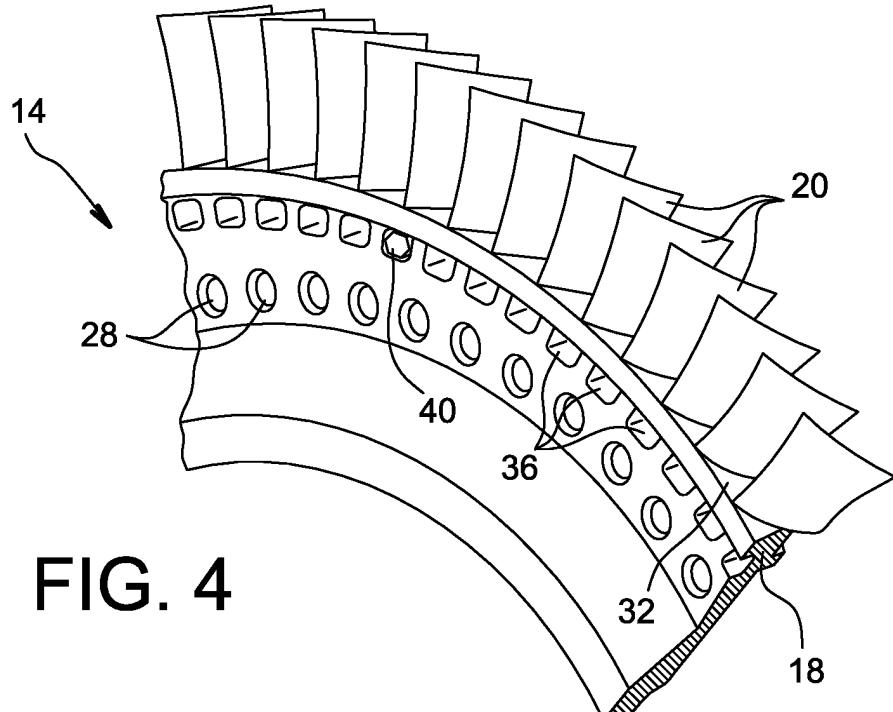


FIG. 4

Description**DOMAINE TECHNIQUE**

[0001] La présente invention se rapporte au domaine technique des rotors de turbomachine.

[0002] Elle vise plus particulièrement un dispositif d'équilibrage d'un disque de rotor. Elle vise également un disque de rotor équipé d'un tel dispositif et un rotor ayant un tel disque.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0003] Le brevet US 3 888 601 décrit une turbomachine munie d'un dispositif d'équilibrage. Il divulgue un disque de rotor muni à sa périphérie d'aubes mobiles. Chaque aube mobile comporte une pale, un pied et une plate-forme placée entre la pale et le pied. Sur son pourtour, le disque comporte des gorges disposées selon une direction axiale, destinées à recevoir chacune le pied d'une aube. Lorsqu'une aube est installée sur le disque, sa plate-forme déborde latéralement de chaque côté du disque. Des crochets formés d'un seul tenant avec le disque sont disposés circonférentiellement sur un côté du disque, en étant espacés les uns des autres. Ils comportent deux parois latérales opposées et orientées radialement en alignement coplanaire avec les parois latérales des gorges de montage des aubes. L'équilibrage du disque ou du rotor est réalisé au moyen de masses d'équilibrage comportant un corps principal et deux languettes opposées l'une à l'autre destinées à être insérées chacune entre les deux bras d'un crochet. Selon ce document, on introduit les aubes dans leurs gorges respectives du disque. On introduit ensuite chaque masse d'équilibrage de manière à insérer ses languettes dans un crochet du disque, en la faisant coulisser contre le disque suivant une direction radiale dirigée vers l'extérieur, jusqu'à ce qu'elle arrive en butée contre une plate-forme d'aube. Les masses d'équilibrage ainsi installées sont alors immobilisées : leur déplacement axial est empêché par leurs languettes retenues dans un crochet, leur déplacement radial vers l'extérieur est empêché par la plate-forme qui forme butée, et leur déplacement radial vers l'intérieur est empêché par un anneau élastique de retenue qui est placé contre la face correspondante du disque. Pour remplacer les masses d'équilibrage, on retire l'anneau élastique de retenue, on retire les masses, et on installe à leur place de nouvelles masses.

[0004] Le dispositif d'équilibrage qui vient d'être décrit présente un inconvénient en ce qu'il n'est pas adapté pour un disque de rotor du type disque aubagé monobloc. Il présente un autre inconvénient en ce que cet agencement de masses d'équilibrage du disque augmente considérablement la dimension axiale du disque. En effet, à la dimension axiale du disque s'ajoute l'épaisseur des crochets, la dimension des masses et celle des plates-formes surplombantes. Par suite, en présence

d'un ensemble de plusieurs disques, l'encombrement de la turbomachine suivant une direction axiale peut devenir excessif.

[0005] Les brevets US 4 848 182 et US 4 926 710 décrivent un procédé et un système d'équilibrage de rotor multidisque à aubage intégral. Un anneau d'équilibrage est fixé par frettage sur un disque, de telle manière que sa surface périphérique soit en contact avec une face de contact du disque qui se trouve sur un côté du disque et orientée radialement vers l'intérieur de celui-ci. L'anneau est en butée latéralement vers l'intérieur du disque contre une lèvre du disque qui remonte radialement vers l'extérieur à partir de la face de contact. Il est retenu latéralement vers l'extérieur du disque au moyen d'une bague de retenue élastique. Sur sa périphérie externe, l'anneau comporte des dents s'étendant radialement vers l'extérieur qui sont séparées par des ouvertures. Lorsque l'anneau est fixé sur le disque, ses dents se trouvent contre la face de contact du disque. Par conséquent, les ouvertures forment, avec la face de contact et la lèvre du disque, des cavités réparties circonférentiellement qui s'ouvrent latéralement vers l'extérieur du disque. Plusieurs disques équipés chacun de leur anneau d'équilibrage sont assemblés entre eux pour former le rotor. Le procédé d'équilibrage du disque ou du rotor consiste à insérer des masses d'équilibrage dans certaines des cavités qui sont réparties circonférentiellement. Les masses d'équilibrage sont retenues latéralement vers l'extérieur du disque par la bague de retenue élastique, afin d'empêcher qu'elles ne sortent de leur cavité.

[0006] Le dispositif d'équilibrage qui vient d'être décrit présente un inconvénient en ce que les masses d'équilibrage sont installées sur un anneau d'équilibrage. Cela nécessite la présence d'un anneau ainsi qu'une opération de fixation par frettage de cet anneau d'équilibrage sur le disque.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0007] Un but de la présente invention est de proposer un dispositif d'équilibrage d'un disque et/ou d'un rotor au moyen de masselottes d'équilibrage, qui ne présente pas les inconvénients de la technique antérieure exposée ci-dessus.

[0008] Selon un premier aspect, l'invention concerne un dispositif d'équilibrage qui s'applique de préférence à un disque de rotor de type aubagé monobloc, le disque ayant une jante. Il comporte des logements ménagés dans ladite jante et des masselottes d'équilibrage logées dans lesdits logements.

[0009] De préférence, ces logements sont situés dans une face latérale de la jante, sous une plate-forme du disque qui supporte les aubes, et sont répartis sur la circonférence de la jante.

[0010] Selon un premier mode de réalisation, les logements ne traversent pas la jante, et se présentent sous la forme de trous borgnes dont l'orifice débouche

sur une face latérale de la jante. Selon un deuxième mode de réalisation, ces logements traversent la jante et leurs orifices débouchent sur une première et une seconde faces latérales opposées de la jante.

[0011] Les logements et les masselottes présentent une forme adaptée pour empêcher une rotation ou un basculement de chaque masselotte dans son logement respectif.

[0012] Le dispositif d'équilibrage comporte en outre un ou deux jonc(s) d'arrêt(s), destiné(s) à être positionné latéralement contre la jante, de manière à obturer au moins partiellement les orifices correspondants des logements. Selon une variante, le jonc d'arrêt obture au moins la moitié des orifices. Selon une autre variante, le jonc d'arrêt obture complètement les orifices. Afin d'empêcher une rotation axiale du jonc d'arrêt, celui-ci comprend au moins une protubérance destinée à s'insérer dans un des logements.

[0013] Selon une variante, le dispositif d'équilibrage comporte une ou deux fente(s) circonférentielle(s) ménagée(s) sous la plate-forme destinée(s) à recevoir une tranche périphérique d'un jonc d'arrêt.

[0014] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un disque aubagé monobloc de rotor, qui est équipé d'un dispositif d'équilibrage selon le premier aspect de l'invention.

[0015] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un rotor, qui comprend au moins un disque selon le deuxième aspect de l'invention.

[0016] Un avantage du dispositif d'équilibrage selon l'invention réside dans le fait que les logements des masselottes font partie intégrante de la jante, ce qui évite d'avoir recours à une pièce supplémentaire destinée à recevoir des masselottes d'équilibrage. Il en résulte une réduction des coûts de fabrication et du temps de montage des rotors.

[0017] Un autre avantage du système d'équilibrage de l'invention réside dans le fait que les masselottes ainsi placées sont facilement accessibles, et qu'il est possible de modifier l'équilibrage des disques ou du rotor en modifiant la répartition des masselottes d'équilibrage, sans avoir à démonter le rotor tout entier.

[0018] Un autre avantage réside dans le fait qu'il est possible, avec un tel dispositif d'équilibrage, d'améliorer la correction des balourds de rotors.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre de modes de réalisation particuliers de l'invention, fournis à titre illustratif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation partielle, selon une coupe axiale, d'un rotor qui comporte des disques aubagés monoblocs et des disques ayant des aubes amovibles ;

- la figure 2 est une représentation partielle, selon une coupe axiale, d'un disque muni d'un premier mode de réalisation du dispositif d'équilibrage selon l'invention ;
- la figure 3 est analogue à la figure 2, selon une autre coupe axiale ;
- la figure 4 est une représentation partielle, en perspective, d'un disque équipé du dispositif d'équilibrage selon l'invention ;
- la figure 5 est une représentation partielle, en vue de face, du premier mode de réalisation du dispositif d'équilibrage selon l'invention ;
- la figure 6 est analogue à la figure 3, pour un deuxième mode de réalisation du dispositif d'équilibrage selon l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0020] En se référant tout d'abord à la figure 1, on a représenté de manière générale un rotor 10 comprenant six disques 12, 14. Sur l'exemple illustré, trois des disques (à droite sur la figure) sont des disques 12 ayant chacun des aubes 16 amovibles se fixant sur la jante 18 du disque. Les trois autres disques (à gauche sur la figure) sont des disques 14 aubagés monoblocs, ayant chacun des aubes 20 réalisées d'un seul tenant avec la jante 18 du disque.

[0021] Sur les figures 2 à 4 est illustré un disque aubagé monobloc 14 comportant une jante 18 et des aubes 20 réalisées d'un seul tenant avec la jante 18. Sur la figure 2 est représentée une bride de liaison 24, destinée à assembler le disque 14 avec un disque adjacent (non représenté), qui est fixée au disque 14 par des moyens de fixation tels que par exemple des vis traversant un perçage 26 de la jante et un perçage 28 de la bride de liaison 24.

[0022] La jante 18 est une zone de plus grande épaisseur dont une face orientée radialement vers l'extérieur sert de plate-forme 32 à partir de laquelle les aubes 20 s'étendent radialement vers l'extérieur.

[0023] Dans la jante 18, et plus particulièrement sous la plate-forme 32, sont ménagés des logements 36 qui sont répartis circonférentiellement sur la jante 18. Selon un premier mode de réalisation du dispositif d'équilibrage de l'invention, ces logements 36 se présentent sous la forme de trous borgnes débouchant sur une seule face latérale 180 de la jante 18.

[0024] Pour équilibrer le disque et/ou le rotor, des masselottes d'équilibrage 40 sont placées dans les logements 36. Selon les besoins apparaissant au cours du processus d'équilibrage, on place une masselotte 40 dans certains logements 36 et aucune masselotte 40 dans d'autres logements 36.

[0025] Sur l'exemple illustré, les logements 36 présentent, dans le plan axial et/ou dans le plan transversal, une section sensiblement rectangulaire à angles arrondis. Les masselottes 40 présentent sensiblement

une forme de parallélépipède rectangle dont les dimensions correspondent à celles du logement 36, de telle manière que chaque masselotte 40 s'ajuste dans son logement 36 sans pouvoir se déplacer en rotation dans celui-ci. De préférence, les arêtes du parallélépipède rectangle sont taillées de manière à former des facettes supplémentaires sur la masselotte 40, afin de limiter encore d'éventuels mouvements de rotation ou de basculement de la masselotte 40 dans son logement 36.

[0026] De préférence, la zone de la jante 18 située entre la plateforme 32 et les logements 36 est légèrement en surplomb par rapport aux logements 36. Dans cette partie en surplomb qui dépasse latéralement de la jante 18 par rapport aux logements 36, la jante 18 présente une fente circonférentielle 42, qui est agencée dans une face sensiblement opposée à la plate-forme 32, et qui longe les logements 36.

[0027] Dans la fente 42 est disposé un jonc d'arrêt 44, qui présente une largeur telle qu'il vient obturer au moins partiellement les logements 36 de manière à retenir les masselottes 40.

[0028] De préférence, le jonc d'arrêt 44 est coupé transversalement, de manière à pouvoir être installé et retiré facilement.

[0029] De préférence, le jonc d'arrêt 44 présente un organe anti-rotation 46 pour empêcher sa rotation dans le plan transversal lorsqu'il est installé dans la fente 42 de la jante 18. Cet organe anti-rotation est matérialisé, par exemple, par une protubérance 46 du jonc d'arrêt 44 qui s'insère dans un des logements 36 qui n'est pas occupé par une masselotte 40 (figure 3).

[0030] La figure 5 illustre en vue de face et de manière partielle et agrandie un logement 36. Sur l'exemple illustré, le jonc d'arrêt 44, obture sensiblement la moitié des logements 36. On pourrait envisager que le jonc d'arrêt 44 obture les deux tiers des logements 36, ou la totalité des logements 36. Afin d'éviter que les masselottes 40 ne puissent sortir des logements 36, il est préféré que le jonc d'arrêt recouvre au moins la moitié des logements 36.

[0031] Afin d'empêcher encore que les masselottes ne sortent de leur logement 36, il est possible, selon une variante additionnelle de réalisation, de fixer les masselottes 40 dans les logements 36 en déposant une petite quantité d'adhésif au fond du logement avant d'y installer la masselotte 40.

[0032] Selon un deuxième mode de réalisation du dispositif d'équilibrage de l'invention illustré sur la figure 6, les logements 38 se présentent sous la forme de trous traversants qui débouchent de part et d'autre de la jante 18. De préférence, ces logements 38 présentent une première cavité 382 similaire aux logements 36 du premier mode de réalisation et qui débouche sur une première face latérale 182 de la jante 18. Ils présentent également une seconde cavité 384 sensiblement symétrique à la première cavité 382 par rapport à un plan médian de la jante 18, et qui débouche sur une seconde face latérale 184 de la jante 18, opposée à sa première

face latérale 182. Les deux cavités 382, 384 sont racordées entre elles par un canal intermédiaire 386, qui présente, sur l'exemple illustré, une plus petite section que les sections respectives des deux cavités 382, 384.

[0033] On effectue l'équilibrage du disque et/ou du rotor, de manière analogue à l'équilibrage effectué avec le premier mode de réalisation, déjà décrit, du dispositif d'équilibrage. A cet effet, des masselottes d'équilibrage 40 sont placées dans certaines des premières cavités 382, et un premier jonc d'arrêt 442 est installé dans une première fente 422 ménagée dans une première partie en surplomb par rapport à la première face 182 de la jante 18, de manière à obturer au moins partiellement les premières cavités 382 et à retenir les masselottes 40.

[0034] On peut également affiner l'équilibrage du disque et/ou du rotor en plaçant des masselottes additionnelles 30 dans certains des canaux intermédiaires 386. Ces masselottes additionnelles, représentées en traits interrompus sur la figure 6, présentent une forme analogue à celle des masselottes 40, et des dimensions adaptées aux dimensions des canaux intermédiaires 386.

[0035] Toujours selon le deuxième mode de réalisation, des flasques d'étanchéité 48 sont prévus pour assurer l'étanchéité du disque 14. Ils sont de préférence placés au fond des secondes cavités 384, et coupent toute communication entre les secondes cavités et les canaux intermédiaires 386 de moindre section. Un second jonc d'arrêt 444 est installé dans une seconde fente 424 ménagée dans une seconde partie en surplomb par rapport à la seconde face 184 de la jante 18, de manière à obturer au moins partiellement les secondes cavités 384 et à retenir les flasques d'étanchéité 48.

[0036] Le premier jonc d'arrêt 442, respectivement le second jonc d'arrêt 444, est de préférence coupé transversalement, de manière à pouvoir être installé et retiré facilement.

[0037] De préférence, le premier jonc d'arrêt 442, respectivement le second jonc d'arrêt 444, présente un organe anti-rotation (non représenté), analogue à celui du jonc d'arrêt 44 selon le premier mode de réalisation du dispositif.

[0038] L'obturation des logements 36 par le jonc d'arrêt 44 qui a été décrite en référence à la figure 5 pour le premier mode de réalisation du dispositif d'équilibrage s'applique également au deuxième mode de réalisation du dispositif d'équilibrage.

[0039] L'invention qui vient d'être décrite n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits. Il est possible d'envisager des aménagements et modifications à ces modes de réalisation, qui sont à la portée de l'homme du métier, sans sortir de la portée de l'invention.

Revendications

1. Dispositif d'équilibrage d'un disque (14) de rotor (10) de type disque aubagé monobloc, le disque (14) ayant une jante (18), **caractérisé en ce que** il comporte des logements (36, 38) ménagés dans la-dite jante (18) et des masselottes d'équilibrage (40, 30) placées dans lesdits logements (36, 38).
2. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les logements (36, 38) sont situés sous une plate-forme (32) qui supporte les aubes (20).
3. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les logements (36, 38) sont répartis sur la circonférence de la jante (18).
4. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les logements (36) ne traversent pas la jante (18) et **en ce que** leurs orifices débouchent sur une même face latérale (180) de la jante (18).
5. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** il comporte en outre un jonc d'arrêt (44), destiné à être positionné latéralement contre la jante (18), de manière à obturer au moins partiellement les orifices des premières cavités (382) et un second jonc d'arrêt (444) destiné à être positionné latéralement contre la jante (18), de manière à obturer les orifices des secondes cavités (384).
6. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une fente circonférentielle (42) destinée à recevoir le jonc d'arrêt (44).
7. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le jonc d'arrêt (44) comprend une protubérance (46) destinée à s'insérer dans un des logements (36), afin d'empêcher une rotation axiale du jonc d'arrêt (44).
8. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les logements (38) traversent la jante (18) entre une première face latérale (182) et une seconde face latérale (184) de celle-ci opposée à sa première face.
9. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les logements (38) comportent une première cavité (382) dont l'orifice débouche sur la première face latérale (182) de la jante (18), une seconde cavité (384) dont l'orifice débouche sur la seconde face (184) de la jante (18), et un canal intermédiaire (386) qui relie les deux cavités (382, 384).
10. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 9, **ca-**

- ractérisé en ce que** des masselottes d'équilibrage (40) sont placées dans les premières cavités (382).
- 5 11. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** des masselottes additionnelles (30) sont placées dans les canaux intermédiaires (386).
 - 10 12. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre des flasques d'étanchéité (48) placés dans les secondes cavités (384).
 - 15 13. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un premier jonc d'arrêt (442), destiné à être positionné latéralement contre la jante (18), de manière à obturer au moins partiellement les orifices des premières cavités (382) et un second jonc d'arrêt (444) destiné à être positionné latéralement contre la jante (18), de manière à obturer les orifices des secondes cavités (384).
 - 20 14. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le premier jonc d'arrêt (442), respectivement le second jonc d'arrêt (444), comprend une protubérance destinée à s'insérer dans une des premières cavités (382), respectivement dans une des secondes cavités (384), afin d'empêcher une rotation axiale de celui-ci.
 - 25 15. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une première fente circonférentielle (422) destinée à recevoir le premier jonc d'arrêt (442), et une seconde fente circonférentielle (424) destinée à recevoir le second jonc d'arrêt (444).
 - 30 16. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, ou 13 à 15, **caractérisé en ce que** chaque jonc d'arrêt (44, 442, 444) obture au moins la moitié des orifices correspondants.
 - 35 17. Dispositif d'équilibrage selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** chaque jonc d'arrêt (44, 442, 444) obture complètement les orifices correspondants.
 - 40 18. Dispositif d'équilibrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** les logements (36, 38) et les masselottes d'équilibrage (40, 30) présentent une forme adaptée pour empêcher une rotation ou un basculement des masselottes d'équilibrage (40, 30) dans leurs logements respectifs (36, 38).
 - 45 19. Disque aubagé monobloc (14) de rotor, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'un dispositif d'équilibrage
 - 50
 - 55

selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.

20. Rotor (10), **caractérisé en ce qu'il comprend au moins un disque selon la revendication 19.**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

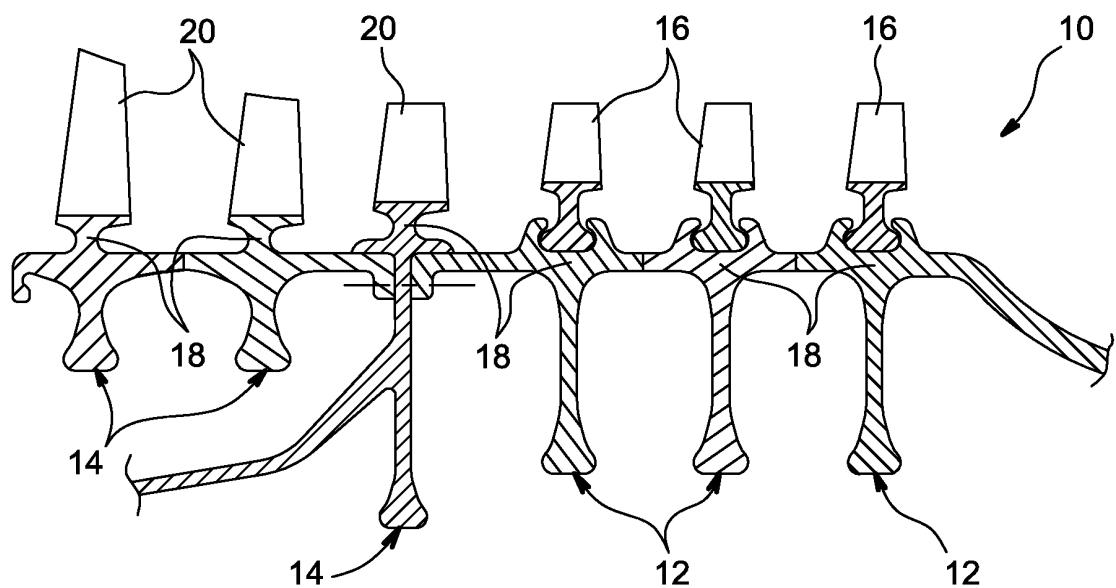


FIG. 1

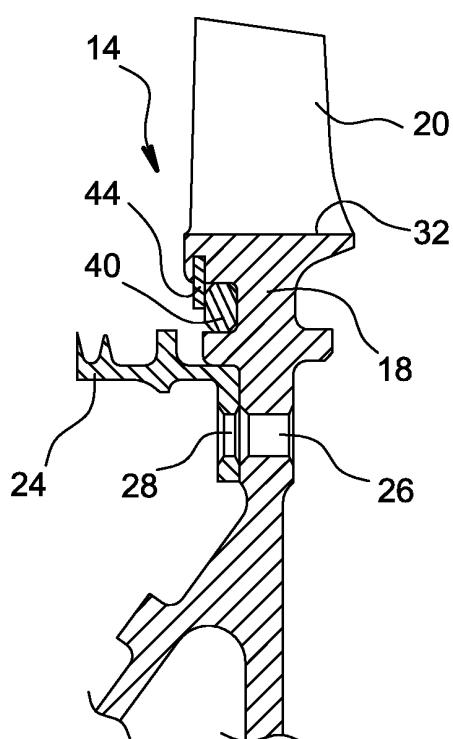


FIG. 2

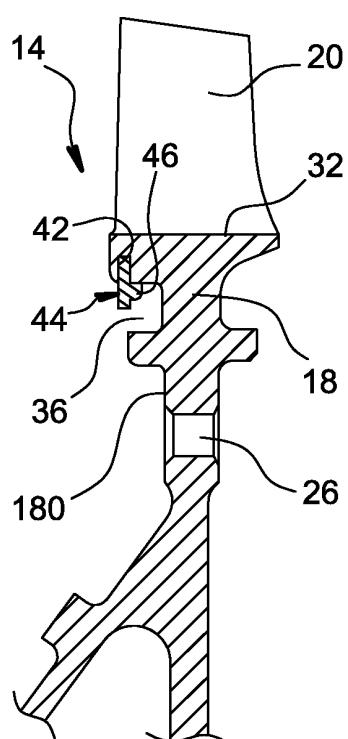
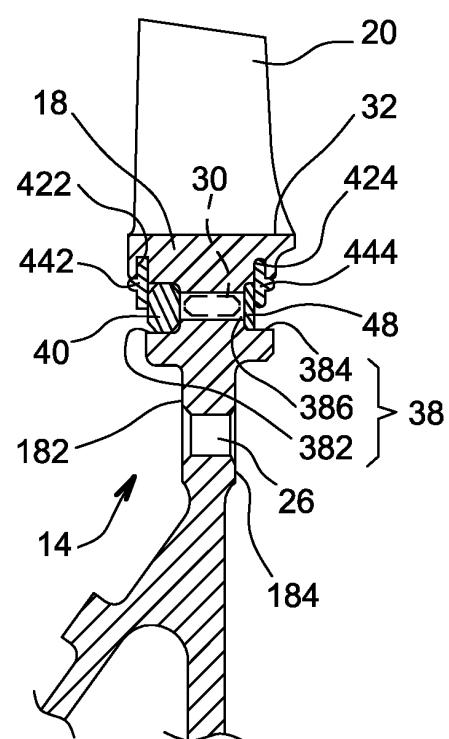
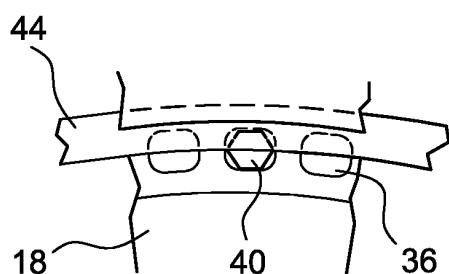
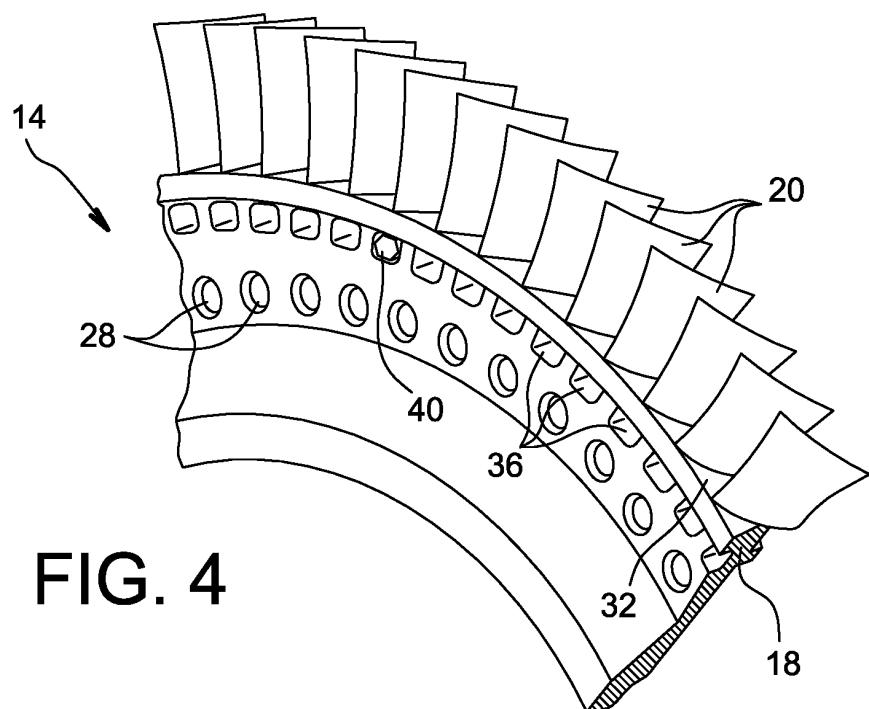


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 10 0778

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)
Y	US 5 373 922 A (MARRA JOHN J) 20 décembre 1994 (1994-12-20) * figure 2 *	1-20	F01D5/02
Y	----- US 5 018 943 A (CORSMEIER ROBERT J ET AL) 28 mai 1991 (1991-05-28) * figure 2 *	1-5, 8-13, 16-20	
Y	----- US 3 748 060 A (HUGOSON B ET AL) 24 juillet 1973 (1973-07-24) * figures *	6,7,14, 15	
A	----- US 4 355 957 A (SIFFORD PERRY P ET AL) 26 octobre 1982 (1982-10-26) * figures *	1-20	
A	----- GB 805 371 A (ROLLS ROYCE) 3 décembre 1958 (1958-12-03) * figures *	1-20	
A	----- US 4 803 893 A (BACHINSKI ROBERT A) 14 février 1989 (1989-02-14) * figures *	1-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 24 juin 2005	Examinateur Argentini, A
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			

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

EP 05 10 0778

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.

24-06-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5373922	A	20-12-1994	AUCUN		
US 5018943	A	28-05-1991	DE FR GB IL IT JP JP SE SE	3940981 A1 2645902 A1 2231095 A ,B 92600 A 1237897 B 2275002 A 2672676 B2 466412 B 8904237 A	18-10-1990 19-10-1990 07-11-1990 31-01-1993 18-06-1993 09-11-1990 05-11-1997 10-02-1992 18-10-1990
US 3748060	A	24-07-1973	JP JP	48037530 A 50013417 B	02-06-1973 20-05-1975
US 4355957	A	26-10-1982	AUCUN		
GB 805371	A	03-12-1958	AUCUN		
US 4803893	A	14-02-1989	AUCUN		