

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/065220 A1

(43) Date de la publication internationale
02 avril 2020 (02.04.2020)

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 25/24 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/052265

(22) Date de dépôt international :
25 septembre 2019 (25.09.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1859038 28 septembre 2018 (28.09.2018) FR

(71) Déposant : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR/FR] ;
2, boulevard du Général Martial Valin, 75015 PARIS (FR).

(72) Inventeurs : GUILLOU, Lancelot ; Safran Aircraft Engines PI (AJI), Rond-point René Ravaud - Réau, 77550

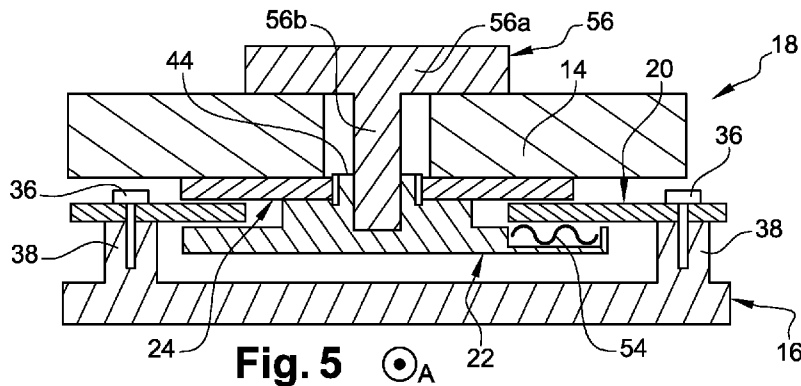
MOISSY-CRAMAYEL (FR). AUBERGER, Stéphane, Louis, Lucien ; Safran Aircraft Engines PI (AJI), Rond-point René Ravaud - Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(74) Mandataire : ERNEST GUTMANN - YVES PLASSE-RAUD SAS et al. ; 66, rue de la Chaussée d'Antin, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: ANNULAR ASSEMBLY FOR TURBINE ENGINE

(54) Titre : ENSEMBLE ANNULAIRE POUR TURBOMACHINE



(57) Abstract: The invention concerns an annular assembly for a dual flow turbine engine having a longitudinal axis (A) and comprising a housing (12) comprising an annular shroud (14), one face of which supports a piece of annular equipment, a plurality of attachment means (18) for attaching the equipment to the annular shroud (14) being distributed around the longitudinal axis (A) and allowing the equipment (16) a degree of freedom in the tangential direction relative to the annular shroud (14), characterised in that each attachment means (18) comprises a rail (20) secured to the annular equipment (16) and arranged radially between a first radially inner plate (22) and a second, radially outer plate (24) and capable of sliding in the tangential direction between the first plate (22) and the second plate (24), and in that a removable support element (56) is securely connected to the annular shroud and to the first plate (22) and the second plate (24).

(57) Abrégé : L'invention concerne un ensemble annulaire pour turbomachine à double flux ayant un axe longitudinal (A) et comprenant un carter (12) comportant une virole annulaire (14) dont une face supporte un équipement annulaire, une pluralité de moyens de fixation (18) de l'équipement à la virole annulaire (14) étant répartis autour de l'axe longitudinal (A) et autorisant un degré de liberté en direction tangentielle de l'équipement (16) relativement à la virole annulaire (14), caractérisé en ce que chaque moyen de fixation (18) comprend un rail (20) solidaire de l'équipement annulaire (16) et agencé radialement entre une première platine (22) radialement interne et une seconde platine (24) radialement externe et apte à coulisser en direction tangentielle entre lesdites première platine (22) et seconde

WO 2020/065220 A1

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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

ENSEMBLE ANNULAIRE POUR TURBOMACHINE

DOMAINE

[001] La présente invention concerne la fixation d'un échangeur thermique porté par une pièce annulaire d'une turbomachine.

5

CONTEXTE

[002] La figure 1 représente une turbomachine 10 à double flux qui comprend des pièces mobiles qui frottent contre d'autres pièces mobiles ou contre des pièces fixes, cette liaison est par exemple un palier. Pour ne pas se rompre à cause de l'échauffement dû aux frottements, les pièces sont
10 arrosées d'huile qui permet d'une part de limiter (ou contenir) leur échauffement et, d'autre part, de les lubrifier pour faciliter le glissement des pièces les unes sur les autres.

[003] L'huile circule dans un circuit pourvu d'échangeurs thermiques, notamment des échangeurs huile/air 12, comme représenté en figure 2, ayant une matrice, sous la forme d'une conduite sinueuse conformée de
15 manière à réaliser un échange de chaleur, dans laquelle l'huile provenant desdites pièces est introduite puis refroidie avant d'être de nouveau injectée sur lesdites pièces. L'échangeur thermique 12 représenté en figure 2 est un échangeur thermique annulaire qui est monté sur la face radialement interne
20 ou externe (par rapport à l'axe longitudinal A de la turbomachine) d'une virole annulaire 14 délimitant radialement vers l'extérieur ou l'intérieur une veine annulaire d'écoulement d'un flux d'air secondaire.

[004] L'huile chaude peut ainsi circuler dans l'échangeur thermique 12 et est refroidie avec l'air froid de la veine annulaire d'air secondaire de la
25 turbomachine. Toutefois, lorsque l'échangeur thermique 12 n'est pas réalisé dans le même matériau que la virole annulaire sur laquelle il est fixé, on constate que les différences de dilatations entre la virole 14 et le matériau constitutif de l'échangeur 12 peuvent fragiliser les liaisons de l'échangeur

thermique 12 à la virole. Ces dilatations différentielles sont d'autant plus importantes que l'échangeur thermique 12 présente une grande dimension, ce qui est généralement le cas lorsqu'il est fixé sur la virole annulaire externe. Les dilatations différentielles sont également amplifiées par les différences
5 de températures entre la virole annulaire 14 et l'échangeur thermique 12. Ces dilatations différentielles conduisent à d'importantes contraintes mécaniques dans l'échangeur thermique 12. Il est donc essentiel de prendre en compte ces différences de dilations. Par ailleurs, il est important de garantir un montage simple de l'échangeur sur la virole tout en évitant que
10 les éléments de fixation de l'échangeur à la virole 14 n'endommagent la virole.

[005] On notera que les problématiques exposées ci-dessus peuvent se poser avec d'autres équipements autres qu'un échangeur thermique 12.

[006] L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique aux problèmes précités.
15

RESUME DE L'INVENTION

[007] La présente invention concerne tout d'abord un ensemble annulaire pour turbomachine à double flux ayant un axe longitudinal et comprenant un carter comportant une virole annulaire dont une face supporte un
20 équipement annulaire, une pluralité de moyens de fixation de l'équipement à la virole annulaire étant répartis autour de l'axe longitudinal et autorisant un degré de liberté en direction tangentielle de l'équipement relativement à la virole annulaire, caractérisé en ce que chaque moyen de fixation comprend un rail solidaire de l'équipement annulaire et agencé radialement entre une
25 première platine radialement interne et une seconde platine radialement externe et apte à coulisser en direction tangentielle entre lesdites première platine et seconde platine, et en ce qu'un élément de support amovible est relié fixement à la virole annulaire et aux première platine et seconde platine.

[008] Selon la configuration proposée, chaque moyen de fixation comprend deux platines solidaires d'un élément de support amovible fixé à la virole annulaire du carter, ce qui permet de réaliser un pré assemblage de la première platine et de la seconde platine à l'échangeur permettant de faciliter ultérieurement l'ajout de l'élément de support. Ainsi, le montage de l'échangeur thermique sur la face interne de la virole annulaire du carter est plus aisé et n'impose à l'instant de son assemblage sur le carter la prise en compte de la liaison de l'élément de support avec les première et seconde platines, au contraire de la technique antérieure où la fixation de l'échangeur s'avérait compliquée.

[009] L'échangeur thermique est portée par la virole du carter par l'intermédiaire de liaisons autorisant une déformation en direction circonférentiel, ce qui permet d'assurer un maintien optimal de l'échangeur tout en autorisant sa dilatation en direction circonférentielle en fonctionnement. En effet, la virole annulaire du carter est réalisée dans un matériau mécaniquement résistant tel que le titane, par exemple, qui possède un coefficient de dilatation thermique inférieur (mais il peut être également égal ou supérieur) à celui de l'échangeur thermique qui est réalisé dans un matériau, telle que l'aluminium structurellement moins résistant mais dont le coefficient de dilatation thermique est généralement plus important, mais pas nécessairement. Cette situation est amplifiée par la différence de températures entre la virole annulaire (plutôt froide car à la température de l'air) et l'échangeur thermique (plutôt chaud car à la température de l'huile), ce qui génère des déplacements circonférentiels différentiels supplémentaires.

[010] Cette liaison particulière de l'échangeur thermique à la virole annulaire du carter permet de limiter les mouvements radiaux de l'échangeur qui pourraient conduire à ce que celui-ci se décale radialement dans la veine, ce qui impacterait l'écoulement d'air. La liaison rigide dans les directions radiale et axiale permet d'assurer une liaison suffisante de l'échangeur thermique à la virole annulaire assurant une bonne transmission des vibrations à la

structure du carter, permettant ainsi de garantir la durée de vie de l'échangeur thermique.

[011] Le rail peut comprendre une ouverture à contour fermé délimitée intérieurement par au moins deux bords sensiblement tangentiels en vis-à-vis en direction longitudinal de deux premières faces tangentielles de la première platine ou de la seconde platine et assurant un guidage du rail dans la direction tangentielle.

[012] Lesdites premières faces tangentielles assurent un guidage à coulissement des deux bords circonférentiels du rail. Ainsi, chaque moyen de fixation peut coulisser en direction tangentielle, assurant dès lors un coulissement circonférentiel de l'échangeur.

[013] Lesdites deux faces tangentielles sont chacune formées sur la première platine et sont reliées à deux secondes faces tangentielles de retenue radialement vers l'intérieur du rail, les premières faces tangentielles formant avec les secondes faces tangentielles une section en forme de L.

[014] Cette forme en L de deux bords opposés de la première platine assure simultanément un guidage et une retenue radialement vers l'intérieur.

[015] La première platine comprend une portion tubulaire centrale engagée serrée dans un orifice de la seconde platine.

[016] L'élément de support amovible peut comprendre au moins une tige solidaire de la première platine. Dans cette configuration, la tige est fixée directement à la première platine, ce qui permet de conserver la retenue radiale du rail en toutes circonstances, à la différence d'une fixation à la seconde platine.

[017] Ladite tige peut être une tige fileté vissée dans la première platine et comprenant un méplat d'appui sur une face de la virole annulaire opposée à celle portant l'équipement.

[018] Des moyens élastiques peuvent être contraints élastiquement en direction radiale entre la première platine et le rail. Les moyens élastiques permettent ainsi de limiter le mouvement à coulissement du rail par rapport à la virole. Ainsi, avant l'assemblage sur la virole annulaire du carter, la

première platine et seconde platine sont bloquées en direction tangentielle sur le rail, évitant des coups ou chocs qui pourraient endommager les différentes pièces.

5 **[019]** La première platine peut comprendre un logement de réception des moyens élastiques, tels que par exemple une rondelle à vagues.

[020] Le contour comprend un bord convexe délimitant une partie du rail servant à l'appui radial des moyens élastiques.

10 **[021]** La virole annulaire peut être une virole annulaire externe d'une veine annulaire d'écoulement d'un flux d'air secondaire, l'équipement étant porté par une face radialement interne de la virole externe.

[022] L'invention est plus particulièrement intéressante lorsque l'équipement est un échangeur thermique réalisé dans un matériau, tel que par exemple de l'aluminium, ayant un coefficient de dilatation thermique supérieur à celui du matériau, tel que titane, de la virole du carter.

15 **[023]** L'invention concerne encore un procédé de montage de l'ensemble exposé précédemment dans lequel :

- pour chacune des premières fixations, le rail est agencé entre la première platine et la seconde platine fixées l'une à l'autre, le rail étant rendu solidaire d'une face radialement externe de l'échangeur
- 20 thermique, puis
- l'assemblage réalisé à l'étape précédente est présenté en vis-à-vis de la face radialement interne de la virole annulaire et les éléments de support sont solidarisés à l'une de la première platine et de la seconde platine.

25 **[024]** L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- la figure 1, déjà décrite précédemment, est une vue schématique en perspective d'une turbomachine selon la technique connue ;

- la figure 2, déjà décrite précédemment, est une vue schématique en perspective d'une partie d'un échangeur thermique annulaire montée dans la turbomachine de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un échangeur de
5 chaleur selon l'invention comprenant des moyens de fixation avec un degré de liberté en direction tangentielle ;
- la figure 4A est une vue schématique en perspective des moyens de fixation selon l'invention ;
- la figure 4B est une vue schématique en perspective éclatée des moyens
10 de fixation selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe des moyens de fixation, de l'échangeur thermique et d'une virole annulaire d'un carter selon le plan de coupe VV de la figure 4A(indiquer sur la 3 ou 4A le plan de coupe);
- 15 - la figure 6 est une vue schématique en perspective d'une réalisation de moyens élastiques utilisés dans l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

[025] La figure 3 représente un équipement annulaire pour turbomachine. Cet équipement 16 est ici un échangeur de chaleur et l'invention sera décrite
20 ci-après en relation avec un cet équipement spécifique mais est également applicable à d'autres équipements.

[026] Le corps de l'échangeur 16 de chaleur est généralement réalisé par extrusion d'un matériau bon conducteur de chaleur tel que par exemple l'aluminium. Avec un tel procédé, il est ainsi possible de réaliser les conduits
25 dans l'épaisseur de l'échangeur 16. Seule une portion de secteur angulaire de l'échangeur 16 est représentée en figure 3. Cet échangeur 16 de chaleur comprend des conduits internes pour la circulation d'huile à refroidir. Les extrémités circonférentielles de l'échangeur 16 comprenant des parties rapportées qui permettent la recirculation d'huile.

[027] L'échangeur 16 comprend une pluralité de moyens 18 de fixation de l'échangeur 16 à la virole annulaire externe 14 qui est représentée en figure 5. On notera immédiatement que l'échangeur 16 peut être fixé à une virole annulaire interne d'un carter sans qu'il soit nécessaire de faire une nouvelle description de sorte que l'on comprendra que ce qui s'applique à la virole annulaire externe 14 s'applique également à une virole annulaire interne.

[028] Les moyens de fixation 18 de l'échangeur 16 sont répartis sur la circonférence de l'échangeur thermique 16, c'est-à-dire autour de l'axe A longitudinal de la turbomachine. La figure 3 illustre deux rangées annulaires de moyens de fixation 18.

[029] Comme cela va être expliqué dans ce qui suit, chaque moyen de fixation 18 permet une liaison avec un degré de liberté en direction tangentielle de l'échangeur 16 de chaleur avec la virole annulaire externe 14. Ainsi, chaque fixation 18 comprend un rail 20 solidaire de l'échangeur 16 thermique et intercalé radialement entre une première platine 22 et une seconde platine 24.

[030] Le rail 20 présente une forme sensiblement rectangulaire avec une ouverture interne 26 qui est à contour fermé. Ce rail 20 comprend ainsi deux montants rectilignes 28 qui sont orientés en direction tangentielle et qui sont reliés l'un à l'autre par une première partie d'extrémité 30 et une seconde partie d'extrémité 32. La première partie 30 d'extrémité et la seconde partie 32 d'extrémité comprennent chacune un orifice 34 de passage d'une vis 36 de fixation du rail 20 sur des bossages 38 radialement externes de l'échangeur thermique 16 (figure 5). La première partie 32 d'extrémité du rail 20 comprend en outre une partie 40 formant une languette s'étendant vers l'intérieur de l'ouverture 26. Plus spécifiquement, le contour de l'ouverture 26 est délimité par deux bords parallèles 26a, 26b tangentiels dont un premier bord 26a est formé sur un premier montant 28 rectiligne et un second bord 26b est formé sur un second montant 28 rectiligne, par un bord longitudinal 26c et par un bord 26d incurvé convexe opposé tangentiellement au bord longitudinal 26c. Ce bord convexe 26d est relié aux extrémités des bords

longitudinaux 26a, 26b et délimitent avec ceux-ci deux fentes 42 avec le contour externe de la languette 40.

[031] La première platine 22 présente également une forme sensiblement rectangulaire. Elle comporte une portion tubulaire centrale 44 traversant l'ouverture 26 du rail 20. Cette portion 44 tubulaire est engagée serrée dans un orifice 46 de la seconde platine 24. La première platine 22 comprend deux parties s'étendant tangentielllement à 48 section en L formées de part et d'autre de la portion tubulaire 44 et formées chacune par une première face tangentielle 48a et une seconde face tangentielle 48b. Les premières faces 48a tangentielles viennent en vis-à-vis longitudinal des premier 26a et second 26b bords du contour de l'ouverture 26 du rail 20 de manière à permettre un guidage tangentiel du rail 20. Les secondes faces tangentielles 48b assurent une retenue radialement vers l'intérieur du rail 20 sur la première platine 22.

[032] Comme on peut le voir sur la figure 4B, la première platine 22 comprend une portion d'extrémité présentant un bord incurvé 50 concave venant en vis-à-vis du bord incurvé convexe de la languette 40 du rail 20. Les portions d'extrémité du bord incurvé concave 50 sont destinées à venir se loger dans les fentes 42 précitées du rail 20, ce qui permet d'améliorer la compacité de chaque moyen de fixation 18. Une extrémité tangentielle de la première platine 22 comprend un logement 52 dans lequel sont montés des moyens élastiques 54 aptes à se déformer élastiquement en direction radiale. Ces moyens élastiques 54 sont par exemple une rondelle à vagues telle que représentée en figure 6. Ils peuvent être précontraints élastiquement au montage entre la première platine 22 et rail 20, ici plus spécifiquement la languette 40 du rail 20.

[033] On remarque que la première platine 22 présente une dimension longitudinale supérieure à la dimension longitudinale de l'ouverture du rail 20 (figures 4A et 4B). Plus spécifiquement, les montants 28 rectilignes du rail 20 sont aptes à coulisser sur la seconde platine 24 de part et d'autre de son orifice 46 de montage de la portion tubulaire 44 de la première platine 22.

[034] Bien que non représenté, les premières 48a faces tangentielles de guidage à coulissement tangentielles des premier 26a et second 26b bords du rail 20 pourraient être formés sur la seconde platine 24.

[035] Comme cela est bien visible sur la figure 5, un élément de support 56 amovible est monté sur la virole annulaire 14 et comprend un méplat 56a d'appui sur la face radialement externe de la virole annulaire externe 14 et une tige 56b vissée dans la portion tubulaire 44 de la première platine 22. Avec un tel montage, la première platine 22 et la seconde platine 24 sont fixées solidairement à la virole annulaire externe 14.

[036] Le montage de chacune des fixations 18 à degré de liberté tangentiel est assemblé de la manière suivante :

- le rail 20 est agencé entre la première platine 22 et la seconde platine 24 fixées l'une à l'autre, le rail 20 étant rendu solidaire d'une face radialement externe de l'échangeur thermique 16, puis
- l'assemblage réalisé à l'étape précédente est présenté en vis-à-vis de la face radialement interne de la virole annulaire externe 14 et les éléments de support 56 sont solidarisés à l'une de la première platine 22 et de la seconde platine 24.

[037] Avec un tel montage, chaque fixation est préassemblée à l'échangeur thermique 16, ce qui simplifie le montage de l'échangeur thermique 16 sur la virole annulaire externe 14. Par ailleurs, les moyens élastiques 54 permettent d'éviter les mouvements intempestifs des première 22 et seconde 24 platines puisque la première platine 22 solidaire de la seconde platine 24 est bloquée sur le rail 20.

REVENDICATIONS

1. Ensemble annulaire pour turbomachine à double flux ayant un axe longitudinal (A) et comprenant un carter (12) comportant une virole annulaire (14) dont une face supporte un équipement annulaire, une pluralité
5 de moyens de fixation (18) de l'équipement à la virole annulaire (14) étant répartis autour de l'axe longitudinal (A) et autorisant un degré de liberté en direction tangentielle de l'équipement (16) relativement à la virole annulaire (14), caractérisé en ce que chaque moyen de fixation (18) comprend un rail (20) solidaire de l'équipement annulaire (16) et agencé radialement entre
10 une première platine (22) radialement interne et une seconde platine (24) radialement externe et apte à coulisser en direction tangentielle entre lesdites première platine (22) et seconde platine (24), et en ce qu'un élément de support (56) amovible est relié fixement à la virole annulaire et aux première platine (22) et seconde platine (24).

15 2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel le rail (20) comprend une ouverture (26) à contour fermé délimitée intérieurement par au moins deux bords (26a, 26b) sensiblement tangentiels en vis-à-vis en direction longitudinale de deux premières faces tangentielles (48a) de la première platine (22) ou de la seconde platine (24) et assurant un guidage
20 du rail (20) dans la direction tangentielle.

3. Ensemble selon la revendication 2, dans lequel lesdites deux premières faces tangentielles (48a) sont chacune formées sur la première platine (22) et sont reliées à deux secondes faces tangentielles de retenue radialement vers l'intérieur du rail (20), les deux premières faces
25 tangentielles (48a) formant avec les deux secondes faces tangentielles (48b) une section en forme de L.

4. Ensemble selon la revendication 2 ou 3, dans lequel les deux premières faces tangentielles (48a) et/ou les deux secondes faces tangentielles (48b) sont formées sur la première platine (22).

5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la première platine (22) comprend une portion tubulaire (44) centrale engagée serrée dans un orifice de la seconde platine (24).

6. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel
5 l'élément de support (56) amovible comprend au moins une tige (56b) solidaire de la première platine (22).

7. Ensemble selon la revendication 6, dans lequel ladite tige (56b) est une tige filetée vissée dans la première platine et comprenant un méplat (56a) d'appui sur une face de la virole annulaire (14) opposée à celle portant
10 l'équipement (16).

8. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel des moyens élastiques (54) sont contraints élastiquement en direction radiale entre la première platine (22) et le rail (20).

9. Ensemble selon la revendication 8, dans lequel la première
15 platine (22) comprend un logement (52) de réception des moyens élastiques (54), tels que par exemple une rondelle à vagues.

10. Ensemble selon la revendication 2 et l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel le contour comprend un bord convexe (50) délimitant une partie du rail (20) servant à l'appui radial des moyens élastiques.

20 11. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la virole annulaire est une virole annulaire externe d'une veine annulaire d'écoulement d'un flux d'air secondaire, l'équipement étant porté par une face radialement interne de la virole externe.

25 12. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'équipement est un échangeur thermique (16) réalisé dans un matériau, tel que par exemple de l'aluminium, ayant un coefficient de dilatation thermique supérieur à celui du matériau, tel que titane, de la virole du carter.

13. Procédé de montage de l'ensemble selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel :

30 - pour chacune des premières fixation (18), le rail est agencé entre la première platine (22) et la seconde platine (24) fixées l'une à l'autre, le

rail étant rendu solidaire d'une face radialement externe de l'échangeur thermique (16), puis

- l'assemblage réalisé à l'étape précédente est présenté en vis-à-vis de la face radialement interne de la virole annulaire (14) et les éléments de support sont solidarisées à l'une de la première platine (22) et de la seconde platine (24).

1/2

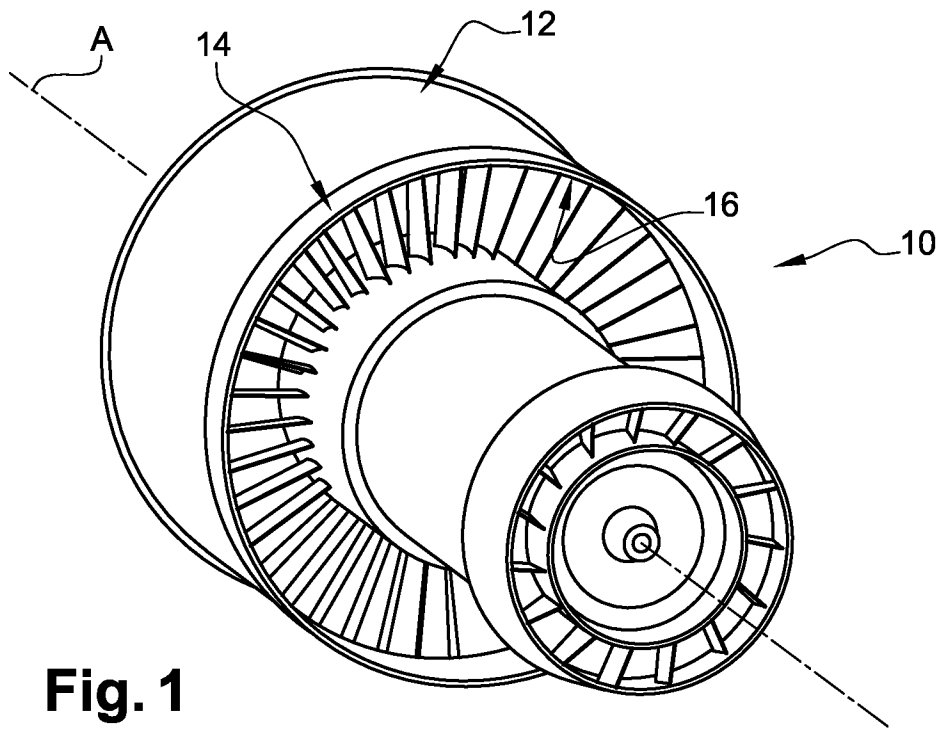


Fig. 1

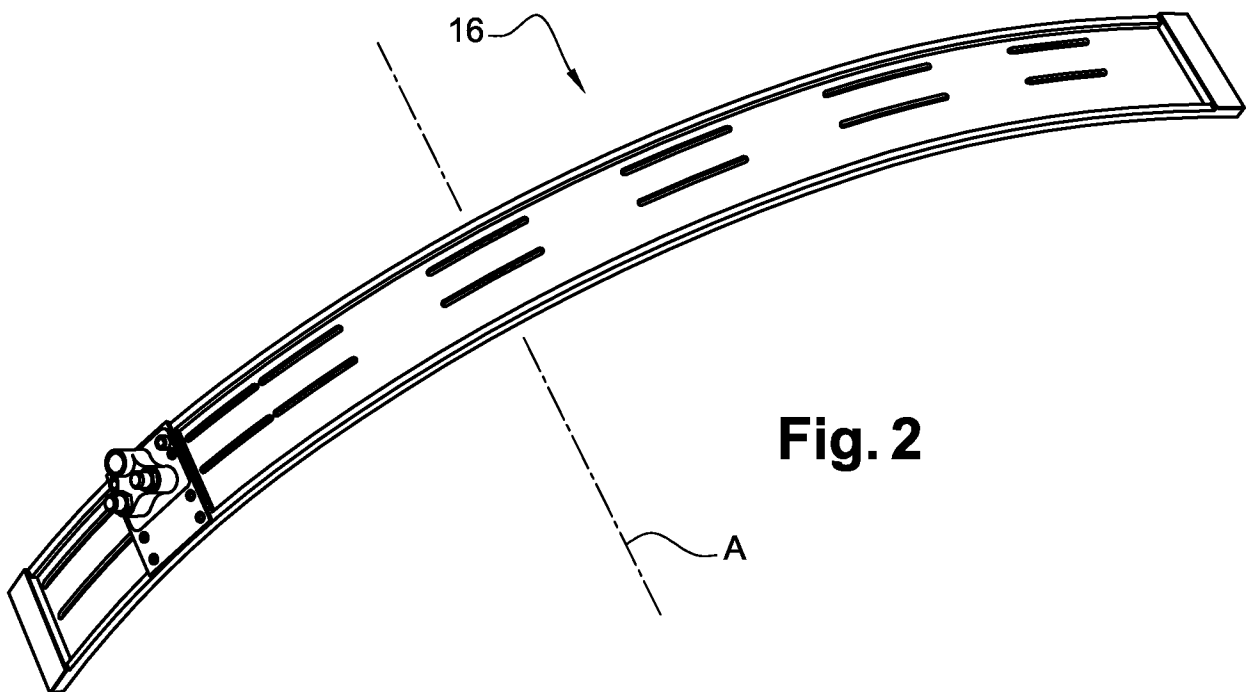


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/052265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F01D 25/24</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01D; F02C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2604805 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 19 June 2013 (2013-06-19) paragraph [0014] figures 2,5	1-13
X	US 4522559 A (BURGE JOSEPH C [US] ET AL) 11 June 1985 (1985-06-11) column 3, line 20 - line 56 figure 2	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 21 January 2020		Date of mailing of the international search report 03 February 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Rapenne, Lionel Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/FR2019/052265

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2604805	A2	19 June 2013	CA	2798307	A1	15 June 2013
				CN	103161525	A	19 June 2013
				EP	2604805	A2	19 June 2013
				JP	2013124664	A	24 June 2013
				US	2013156550	A1	20 June 2013
<hr/>							
US	4522559	A	11 June 1985	NONE			
<hr/>							

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° PCT/FR2019/052265
--

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01D25/24 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F01D F02C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 604 805 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 19 juin 2013 (2013-06-19) alinéa [0014] figures 2,5 -----	1-13
X	US 4 522 559 A (BURGE JOSEPH C [US] ET AL) 11 juin 1985 (1985-06-11) colonne 3, ligne 20 - ligne 56 figure 2 -----	1-13
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
21 janvier 2020	03/02/2020	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Rapenne, Lionel	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/052265

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2604805	A2	19-06-2013	CA 2798307 A1 15-06-2013
			CN 103161525 A 19-06-2013
			EP 2604805 A2 19-06-2013
			JP 2013124664 A 24-06-2013
			US 2013156550 A1 20-06-2013

US 4522559	A	11-06-1985	AUCUN
