

(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 2022/084604 A1

(43) Date de la publication internationale
28 avril 2022 (28.04.2022)

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2021/051778

(22) Date de dépôt international :
13 octobre 2021 (13.10.2021)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2010726 19 octobre 2020 (19.10.2020) FR

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

(72) Inventeurs : DELAPORTE, Nicolas Daniel ; Safran, c/o Centre d'Excellence Propriété Intellectuelle, Rond-point René Ravaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). GIGUET, Antoine ; Safran, c/o Centre d'Excellence Propriété Intellectuelle, Rond-point René Ravaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). BENBOUDA, Mostafa ; Safran, c/o Centre d'Excellence Propriété Intellectuelle, Rond-point René Ravaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(74) Mandataire : BARBE, Laurent et al. ; GEVERS & ORES, Immeuble Palatin 2, 3 Cours du Triangle, CS 80165, 92939 PARIS LA DEFENSE CEDEX (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,

(54) Title: TURBOMACHINE MODULE COMPRISING PLATES FOR LOCKING PAIRS OF LUGS

(54) Titre : MODULE DE TURBOMACHINE COMPORTANT DES PLAQUES DE VERROUILLAGE DE PAIRES DE GOUJONS

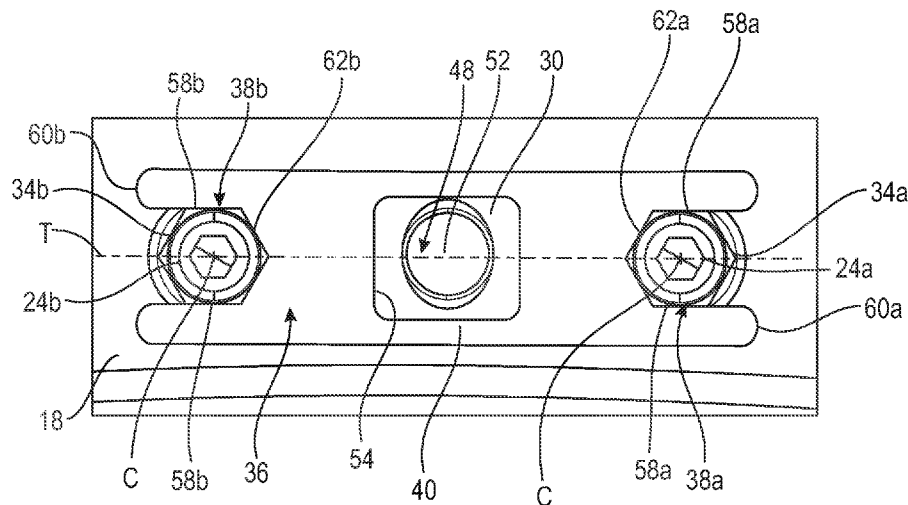


FIG. 5

(57) Abstract: The invention relates to an aircraft turbomachine module, comprising two tubular casings which are provided with first and second annular flanges joined together by lugs (24a, 24b) that are received in the first flange and that receive nuts at the back of the second flange, each lug comprising an intermediate section (34a, 34b) that is hexagonal in shape and cooperates with an attached plate (36) which comprises a first orifice (38, 38a) received on said intermediate section (34, 34a) by means of at least two opposing walls (58, 58a), this attached plate (36) comprising a transverse body (40) which is immobilized so as to prevent rotation of said plate (36) and of the lug (24, 24a, 24b), characterized in that each plate (36) is attached to two immediately adjacent lugs (24a, 24b), and in that the body (40) comprises, to that end and opposite the first orifice (38a), a second similar orifice (38b) that is received on an intermediate section (34b) of an immediately adjacent lug (24b), and cooperates with the hexagonal intermediate section (34b) of said lug (24b).

[Suite sur la page suivante]



WO 2022/084604 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))
-

(57) Abrégé : L'invention concerne un module de turbomachine d'aéronef, comportant deux carters tubulaires munis de première et deuxième brides annulaires assemblées par des goujons (24a, 24b) reçus dans la première bride et recevant des écrous au dos de la deuxième bride, chaque goujon comportant un tronçon intermédiaire (34a, 34b) de forme hexagonale coopérant avec une plaque (36) rapportée qui comporte un premier orif ice (38, 38a) reçu sur ledit tronçon intermédiaire (34, 34a) par au moins deux parois opposées (58, 58a), cette plaque rapportée (36) comportant un corps (40) transversal qui est immobilisé pour interdire la rotation de ladite plaque (36) et celle du goujon (24, 24a, 24b), caractérisé en ce que chaque plaque (36) est rapportée sur deux goujons immédiatement voisins (24a, 24b) et en ce que le corps (40) comporte à cet effet, à l'opposé du premier orif ice (38a), un second orif ice (38b) similaire qui est reçu sur un tronçon intermédiaire (34b) d'un goujon (24b) immédiatement voisin et coopérant avec le tronçon intermédiaire (34b) de forme hexagonale dudit goujon (24b).

DESCRIPTION

TITRE : MODULE DE TURBOMACHINE COMPORTANT DES PLAQUES DE VERROUILLAGE DE PAIRES DE GOUJONS

5

Domaine technique de l'invention

L'invention se rapporte au domaine des turbomachines et plus particulièrement aux modules de turbomachine qui les
10 constituent.

Arrière-plan technique

De manière connue, une turbomachine est réalisée, lors de
15 son montage final, par un assemblage de modules comportant des modules de compresseur, de chambre de combustion, et de turbine qui sont assemblés les uns avec les autres. Chaque module comporte un élément fixe, ou stator, recevant un élément mobile en rotation, ou rotor, porteur d'aubes de compresseur ou de turbine.
20 selon que le module est un module de compresseur ou de turbine. Le stator est constitué d'un assemblage de carters tubulaires qui comportent pour leur fixation des brides annulaires assemblées les unes aux autres par boulonnage.

Typiquement, les brides annulaires des carters tubulaires
25 sont assemblées les unes avec les autres par des goujons et des écrous.

Ainsi, l'assemblage d'une première bride annulaire d'un premier carter tubulaire avec une deuxième bride annulaire d'un deuxième carter tubulaire est réalisé au moyen d'une série de
30 goujons qui sont reçus de manière fixe dans la première bride annulaire, et plus particulièrement dans des écrous prisonniers qui sont fixés au dos de cette première bride annulaire afin d'en être solidaires. L'assemblage est également réalisé au moyen d'une

série d'écrous correspondants serrés au dos de la deuxième bride annulaire. Plus particulièrement, la première bride, porteuse de goujons, reçoit la deuxième bride dont des perçages sont enfilés sur les goujons, puis la deuxième bride annulaire est boulonnée sur la première au moyen des écrous qui sont reçus à l'extrémité des goujons.

Cet assemblage est soumis en fonctionnement à d'importantes vibrations et contraintes thermiques qui soumettent les liaisons boulonnées à des contraintes pouvant entraîner leur desserrage.

Pour éviter de tels phénomènes, il est courant de proposer des moyens d'immobilisation en rotation des goujons, ceci afin d'éviter qu'ils ne s'échappent des écrous prisonniers dans lesquels ils sont reçus.

À cet effet, les extrémités des goujons comportent généralement un tronçon intermédiaire de forme hexagonale destiné à être immobilisé en rotation. Pour chaque goujon, ce tronçon intermédiaire est immobilisé en rotation par rapport à la deuxième bride au moyen d'une plaque de verrouillage sensiblement transversale, qui comporte un orifice de forme hexagonale reçu sur le tronçon intermédiaire de forme hexagonale, et un corps s'étendant transversalement par rapport à l'axe C, qui est immobilisé pour interdire la rotation de ladite plaque et celle du goujon. Le corps comporte deux pattes radiales, qui s'étendent jusqu'à la périphérie de la deuxième bride annulaire sur laquelle les deux pattes radiales sont emboîtées. De ce fait, le corps, qui est immobilisé par rapport à la deuxième bride annulaire, interdit la rotation du tronçon intermédiaire de forme hexagonale du goujon, et par suite, la rotation du goujon.

Dans les turbomachine actuelles, on utilise une plaque de verrouillage pour chaque goujon, ce qui pénalise fortement le poids global d'un tel assemblage. En outre, une telle plaque de verrouillage doit être réalisée par usinage ce qui en augmente le

coût. Enfin, l'assemblage des premières et deuxième brides nécessite, du fait de la mise en place des plaques de verrouillage, des temps de montage élevés ce qui augmente le coût final d'un tel assemblage.

5 Il n'a par ailleurs pas été envisagé de substituer aux plaques de verrouillage un disque ou plaque unique de verrouillage comportant tous les orifices hexagonaux, car d'une part les goujons ne sont généralement pas répartis angulairement de manière uniforme sur la périphérie des brides, ce qui imposerait un montage
10 relatif des brides selon une position angulaire déterminée, et car d'autre part le coût de fabrication d'un tel disque ou d'une telle plaque et les usinages associés rendraient son coût de fabrication prohibitif.

D'autre part, une tôle de ventilation est généralement
15 interposée axialement entre les brides annulaires, et cette tôle est fixée sur la deuxième bride annulaire au moyen de vis dont des extrémités font saillie à partir d'une face externe de la deuxième bride. La présence de ces vis imposerait d'effectuer dans une telle plaque ou un tel disque de verrouillage des usinages
20 supplémentaires pour qu'il puisse être en appui sur la deuxième bride.

Selon une autre conception connue de l'état de la technique, on a proposé dans le document US-2001/18399-A1 une plaque de verrouillage emprisonnant deux goujons angulairement
25 consécutifs. Toutefois une telle plaque n'est pas compatible avec les vis en saillie précitées.

Il existe donc un réel besoin pour une plaque de verrouillage économique à réaliser, facile à monter, et pouvant être adaptée à
30 différents entraxes de goujons et à la présence de vis de fixation en saillie.

Résumé de l'invention

L'invention remédie à l'inconvénient des plaques de verrouillage connues de l'état de la technique en proposant une plaque de verrouillage simplifiée qui est immobilisée au moyen d'un appui commun entre au moins deux goujons.

5

A cet effet, l'invention propose un module de turbomachine d'aéronef, comportant un premier carter tubulaire d'axe X, muni d'une première bride annulaire, et un deuxième carter tubulaire d'axe X, muni d'une deuxième bride annulaire, assemblée à la première bride annulaire par une pluralité de goujons d'axes C parallèles à l'axe X, répartis autour de l'axe X, chaque goujon traversant la deuxième bride, et comportant une extrémité qui fait saillie à partir d'une face externe de la deuxième bride et qui est apte à recevoir un écrou de serrage, chaque goujon comportant en outre un tronçon intermédiaire de forme hexagonale, ledit module de turbomachine comportant au moins une plaque de verrouillage appliquée sur la deuxième bride annulaire, qui comporte un premier orifice reçu sur ledit tronçon intermédiaire et dont au moins deux parois opposées coopèrent avec ledit tronçon intermédiaire de forme hexagonale, ladite plaque rapportée comportant un corps s'étendant transversalement par rapport à l'axe C, qui est immobilisé pour interdire la rotation de ladite plaque et celle du goujon autour de son axe C, chaque plaque étant rapportée sur deux goujons immédiatement voisins et en ce que le corps comporte à cet effet, à l'opposé du premier orifice, un second orifice qui est reçu sur un tronçon intermédiaire d'un goujon immédiatement voisin et dont au moins deux parois opposées coopèrent avec ledit tronçon intermédiaire de forme hexagonale du goujon immédiatement voisin, caractérisé en ce que le module de turbomachine comporte une tôle annulaire fixée entre lesdites première et deuxième brides, par des vis d'axes B qui sont réparties autour de l'axe X parallèlement audit axe X, et qui sont agencées chacune angulairement entre deux goujons consécutifs,

20
25
30

lesdites vis comportant chacune une extrémité en saillie de la face externe de la deuxième bride, qui est reçue avec jeu dans un évidement formé dans ledit corps s'étendant transversalement de chaque plaque rapportée,

5

Selon d'autres caractéristiques du module de turbomachine :

- chaque goujon est reçu de manière fixe dans la première bride,

10

- les parois opposées des premier et second orifices sont parallèles à une direction passant par les axes des goujons, et au moins un goujon peut coulisser dans au moins des premier et second orifices selon ladite direction,

15

- au moins une des premier et second orifices est un orifice ouvert en forme de U qui débouche à une extrémité du corps et qui comporte deux parois de fond, complémentaires de deux pans du tronçon intermédiaire de forme hexagonale, qui relie les deux parois opposées,

20

- les premier et second orifices sont identiques et débouchent à l'opposé l'un de l'autre à des extrémités opposées du corps,

- un des premier et second orifices est de forme hexagonale, complémentaire du tronçon intermédiaire de forme hexagonale du goujon,

25

- au moins un des premier et second orifices présente la forme d'un trou oblong délimité par les deux parois opposées et, à chacun de ses extrémités, par une paroi de jonction,

30

- un des premier et second orifices est de forme hexagonale et l'autre des premier et second orifices est en forme de trou oblong, les orifices étant agencés à des extrémités opposées du corps,

- un des premier et second orifices est de forme hexagonale et l'autre des premier et second orifices est une orifice ouvert en

forme de U, les orifices étant agencés à des extrémités opposées du corps.

Brève description des figures

5

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

10 [Fig. 1] La figure 1 est une vue en coupe de l'assemblage d'un premier et d'un second carter tubulaire,

[Fig. 2] La figure 2 est une vue en perspective d'une plaque de verrouillage selon l'état de la technique en appui sur une deuxième bride annulaire et reçue sur un goujon d'une première
15 bride annulaire,

[Fig. 3] La figure 3 est une vue en perspective de l'assemblage des première et deuxième brides annulaires,

[Fig. 4] La figure 4 est une vue en perspective de la deuxième bride annulaire, nue, équipée de la seule tôle annulaire,

20 [Fig.5] La figure 5 est une vue de face d'un premier mode de réalisation de l'invention comportant une plaque de verrouillage de deux goujons comportant deux orifices ouverts en forme de U,

[Fig.6] La figure 6 est une vue de face d'un deuxième mode de réalisation de l'invention comportant une plaque de verrouillage
25 de deux goujons comportant un orifice hexagonal et un orifice comportant un trou oblong.

Description détaillée de l'invention

30 Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

On a représenté à la figure 1 une partie d'un module de turbomachine d'aéronef. De manière connue un module de turbomachine comporte un rotor, généralement porteur d'aubes (non représentées) entouré par un stator constitué d'un
5 assemblage de carters tubulaires assemblés les uns aux autres. Par exemple, un tel assemblage comporte une série de carters tubulaires associés à différents étages d'une turbine haute pression, un carter inter turbines TCF (acronyme anglo-saxon de Turbine Center Frame), et une série de carters tubulaires associés
10 à différents étages d'une turbine basse pression. La figure 1 illustre, de manière non limitative de l'invention, le détail de l'assemblage d'un premier carter tubulaire 12 d'axe X, qui est ici un carter de turbine basse pression, avec un carter tubulaire 14, également d'axe X, qui est un carter inter-turbines TCF. Il sera
15 compris que cette disposition n'est pas limitative de l'invention et que l'invention pourrait concerner l'assemblage de deux carters tubulaires quels qu'ils soient.

Le premier carter tubulaire 12 est muni d'une première bride annulaire 16, et le deuxième carter tubulaire 14 est muni d'une
20 deuxième bride annulaire 18, assemblée à la première bride annulaire 16 par l'intermédiaire d'une pluralité de goujons d'axes C parallèles à l'axe X, répartis autour de l'axe X. La première bride annulaire 16 est par exemple centrée dans la deuxième bride annulaire 18 au moyen d'une collerette annulaire 20 qui s'étend à
25 partir de la deuxième bride 18 et qui reçoit la périphérie de la première bride 16. Sur la figure 1, on a représenté un unique goujon 24.

Chaque goujon 24 est reçu de manière fixe dans la première bride 16. Il pourrait par exemple être reçu dans un taraudage non
30 débouchant de la première bride 16, Toutefois, de préférence, le goujon 24 est reçu dans un écrou prisonnier 26. Il traverse les première et deuxième brides, et comporte une extrémité 28 faisant saillie à partir d'une face 30 de la deuxième bride 18. Le goujon 24

reçoit à son extrémité 28 un écrou de serrage 32, représenté aux figures 1 et 3.

Le goujon 24 comporte en outre un tronçon intermédiaire 34 de forme polygonale, qui est destiné à permettre l'immobilisation du goujon 24 en rotation. Sur les figures, on a représenté un tronçon intermédiaire 34 de forme hexagonale, mais il sera compris que cette configuration n'est pas limitative de l'invention et qu'il pourrait s'agir par exemple d'un tronçon intermédiaire cannelé ou de section carrée.

Pour permettre l'immobilisation en rotation du goujon 24 par l'intermédiaire de son tronçon intermédiaire 34, le module de turbomachine comporte au moins une plaque de verrouillage 36, qui est appliquée sur la deuxième bride annulaire 18 et qui est rapportée sur chaque goujon 24.

Comme l'illustre la figure 2, cette plaque de verrouillage 36 comporte un premier orifice 38, qui est reçu sur ledit tronçon intermédiaire 34 du goujon 24 et qui est traversé par celui-ci. Ce premier orifice 38 comporte au moins deux parois opposées 58 qui coopèrent avec le tronçon intermédiaire 34 de forme hexagonale,

Conventionnellement, l'orifice 38 est conformé sous la forme d'un orifice 38 de forme polygonale, ici hexagonale, qui est complémentaire du tronçon intermédiaire 34 de forme polygonale, et qui est emboîté sur ledit tronçon intermédiaire 34. Ici l'orifice 38 comporte donc trois paires de parois opposées 58 correspondant aux six pans de la forme hexagonale.

La plaque de verrouillage 36 comporte par ailleurs au moins un corps 40, s'étendant transversalement par rapport à l'axe C, qui est immobilisé pour interdire la rotation de la plaque de verrouillage 36 et par conséquent, celle du goujon 24.

Selon l'état de la technique, le corps 40 comporte deux pattes 42 recourbées qui sont destinées à prendre appui sur la périphérie 44 de la deuxième bride annulaire 18.

Le module de turbomachine peut également comporter, comme l'illustre la figure 1, une plaque de support 45 qui est interposée sur le goujon 24 entre la plaque de verrouillage 36 et l'écrou 32.

5 Dans cette configuration, chaque goujon 24 est par conséquent immobilisé en rotation par l'intermédiaire d'une plaque de verrouillage 36. Il est donc nécessaire d'utiliser autant de plaques de verrouillage 36 que de goujons 24. Cette configuration grève le coût d'assemblage du module de turbomachine, en
10 induisant de nombreuses opérations d'assemblage. En outre, une telle plaque de verrouillage 36 est généralement réalisée par usinage pour que ses pattes recourbées 42 coopèrent avec la périphérie 44 de la deuxième bride annulaire 18 et elle est à cet effet particulièrement coûteuse.

15 L'invention remédie à cet inconvénient en proposant une plaque de verrouillage simplifiée et utilisant un autre appui.

Conformément à l'invention, comme représenté aux figures 5 et 6, pour permettre l'immobilisation en rotation d'un goujon 24a par l'intermédiaire de son tronçon intermédiaire 34a, le module de
20 turbomachine comporte comme précédemment une plaque de verrouillage 36, qui est appliquée sur la deuxième bride annulaire 18 et qui est rapportée sur chaque goujon 24a.

Cette plaque de verrouillage 36 comporte un premier orifice 38a, reçu sur le tronçon intermédiaire 34a et dont au moins deux
25 parois opposées 58a coopèrent avec ledit tronçon intermédiaire 34 de forme hexagonale,

La plaque de verrouillage 36 comporte comme précédemment au moins un corps 40, s'étendant transversalement par rapport à l'axe C, qui est immobilisé pour interdire la rotation
30 de la plaque de verrouillage 36 et par conséquent, celle du goujon 24a.

Pour proposer un autre appui, conformément à l'invention, chaque plaque 36 est rapportée sur le goujon 24a mais aussi sur

un goujon 24b immédiatement voisin. A cet effet, le corps 40 comporte, à l'opposé du premier orifice 38a, un second orifice 38b qui est reçu sur un tronçon intermédiaire 34b du goujon immédiatement voisin 24b. Le second orifice 38b comporte au moins deux parois opposées 58b qui coopèrent avec le tronçon 34b intermédiaire de forme hexagonale du goujon 24b immédiatement voisin.

De manière connue, comme l'illustrent les figures 1 et 4, le module de turbomachine peut comporter une tôle annulaire 46 qui est montée entre les première et deuxième brides 16,18. Cette tôle 46 joue un rôle de tôle d'isolation. La tôle 46 fixée à au moins la deuxième bride 18 par des vis 48 d'axes B qui sont parallèles à l'axe X, et sont réparties autour de l'axe X. Chaque vis 48 est disposée angulairement entre deux goujons consécutifs. Sur la figure 4, on aperçoit ainsi une vis 48 agencée entre deux perçages 50 de la deuxième bride 18 destinés à permettre le passage des goujons 24.

Chaque vis 48 comporte une extrémité 52 en saillie de la face externe 30 de la deuxième bride 18.

Il est donc avantageux que le montage des plaques 36 de verrouillage de la turbomachine n'interfère pas avec cette extrémité 52 en saillie.

Dans un montage conventionnel, chaque plaque de verrouillage 36 étant indépendante, les extrémités 52 en saillie des vis 48 n'interfèrent pas avec ces plaques 36 de verrouillage.

Selon l'invention, il est en revanche nécessaire que le corps 40 s'étendant transversalement de chaque plaque 36 rapportée comporte au moins un évidement 54 dans lequel l'extrémité 52 en saillie de la vis 48 est reçue avec jeu. Cette configuration permet de garantir le montage de la plaque 36 autour de l'extrémité de la vis.

Avantageusement, la plaque 36 est adaptable à différents entraxes de goujons 24a, 24b. Il est ainsi possible d'équiper des

modules de turbomachines de tailles différentes avec des plaques 36 d'une même taille.

Pour permettre cette adaptabilité, les parois opposées 58a, 58b des premier et second orifices 38a, 38b sont parallèles à une direction T passant par les axes C des goujons 24a, 24b et au moins un des goujons 24a, 24b peut coulisser dans au moins un des premier et second orifices 38a, 38b selon ladite direction T.

Par exemple, comme l'illustre la figure 5, au moins un des premier et second orifices, ici en l'occurrence les deux orifices 38a, 38b sont des orifices ouverts en forme de U dont chacun débouche à une extrémité correspondante 60a, 60b du corps 40. Ainsi les orifices 38a, 38b débouchent aux extrémités opposées 60 a et 60b.

Les orifices 38a, 38b comportent chacune deux parois de fond 62a, 62b, complémentaires de deux pans du tronçon intermédiaire 34a, 34b de forme hexagonale, qui relie les deux parois opposées 58a, 58b. La plaque 36 peut donc immobiliser au moins deux et jusqu'à quatre des six pans de chaque tronçon intermédiaire hexagonal 34a, 34b.

Dans un premier mode de réalisation qui a été représenté à la figure 5, les premier et second orifices 38a, 38b sont identiques et ils débouchent à l'opposé l'un de l'autre aux extrémités 60a, 60b opposées du corps 40.

La plaque 36 peut donc être disposée sur toute paire de goujons 24a, 24b dont l'entraxe est au moins égal à une distance minimale selon laquelle les tronçons intermédiaires 34a sont en appui contre les parois 62a, 62b, et pour tout entraxe supérieur tant que les goujons 24a, 24b ne s'échappent pas des orifices 38a, 38b. Pour des entraxes de goujons 24a, 24b selon lesquels les tronçons intermédiaires 34a ne sont en appui contre les parois 62a, 62b, la plaque 36 a donc une latitude de coulissement dans la direction T mais est immobilisée par le serrage des écrous 32.

Comme l'illustre la figure 6, au moins un des premier ou second orifices 38a ou 38b peut être de forme hexagonale,

complémentaire du tronçon intermédiaire 34a ou 34b de forme hexagonale du goujon 24a, 24b, tandis que l'autre orifice offre une latitude de mouvement suivant la direction T afin de permettre l'adaptabilité à différents entraxes. L'autre orifice peut ainsi être un
5 orifice ouvert en forme de U tel que décrit précédemment en référence à la figure 5.

Toutefois, pour proposer cette latitude de mouvement, comme l'illustre la figure 6, au moins un des premier et second orifices 38a, 38b peut aussi présenter la forme d'un trou oblong
10 délimité par les deux parois opposées et, à chacune de ses extrémités, par une paroi de jonction. Sur la figure 5, on a représenté un orifice 38b présentant la forme d'un trou oblong délimité par les deux parois opposées 58b et, à chacune de ses extrémités, par une paroi de jonction en arc de cercle 64b.

15 Ainsi, sur la figure 6, on a représenté un deuxième mode de réalisation de l'invention comportant un premier orifice 38a de forme hexagonale et un second orifice 38b en forme de trou oblong, les orifices 38a, 38b étant agencés à des extrémités opposées du corps 40.

20 Il sera compris que le corps 40 pourrait aussi comporter deux orifices 38a, 38b en forme de trous oblongs, tant que ces orifices comportent des parois opposées 58a, 58b parallèles à la direction T passant par les axes C des goujons 24a, 24b.

L'invention permet donc d'immobiliser en rotation les
25 goujons 24a, 24b de liaison de carters tubulaires en réduisant le nombre de plaques de verrouillage.

REVENDEICATIONS

1. Module de turbomachine d'aéronef, comportant un premier carter (12) tubulaire d'axe X, muni d'une première bride (16) annulaire, et un deuxième carter (14) tubulaire d'axe X, muni d'une deuxième bride (18) annulaire, assemblée à la première bride (16) annulaire par une pluralité de goujons (24, 24a, 24b) d'axes C parallèles à l'axe X, répartis autour de l'axe X, chaque goujon, traversant la deuxième bride (18), et comportant une extrémité (28) qui fait saillie à partir d'une face externe (30) de la deuxième bride (18) et qui est apte à recevoir un écrou de serrage (32), chaque goujon (24, 24a, 24b) comportant en outre un tronçon intermédiaire (34, 34a, 34b) de forme hexagonale,

ledit module de turbomachine comportant au moins une plaque (36) de verrouillage appliquée sur la deuxième bride annulaire (18), qui comporte un premier orifice (38, 38a) reçu sur ledit tronçon intermédiaire (34, 34a) et dont au moins deux parois opposées (58, 58a) coopèrent avec ledit tronçon intermédiaire (34, 34a) de forme hexagonale, ladite plaque rapportée (36) comportant un corps (40) s'étendant transversalement par rapport à l'axe C, qui est immobilisé pour interdire la rotation de ladite plaque (36) et celle du goujon (24, 24a, 24b) autour de son axe (C),

chaque plaque (36) étant rapportée sur deux goujons immédiatement voisins (24a, 24b) et en ce que le corps (40) comporte à cet effet, à l'opposé du premier orifice (38a), un second orifice (38b) qui est reçu sur un tronçon intermédiaire (34b) d'un goujon (24b) immédiatement voisin et dont au moins deux parois opposées (58b) coopèrent avec ledit tronçon intermédiaire (38b) de forme hexagonale du goujon (24b) immédiatement voisin,

caractérisé en ce qu'il comporte une tôle annulaire (46) fixée entre lesdites première et deuxième brides (16, 18) par des vis (48) d'axes B qui sont réparties autour de l'axe X parallèlement audit axe X, et qui sont agencées chacune angulairement entre deux

goujons consécutifs (24), lesdites vis (48) comportant chacune une extrémité en saillie (52) d'une face externe (30) de la deuxième bride, qui est reçue avec jeu dans un évidement formé dans ledit corps (40) s'étendant transversalement de chaque plaque de verrouillage (36) rapportée.

2. Module de turbomachine selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les parois opposées (58a, 58b) des premier et second orifices (38a, 38b) sont parallèles à une direction (T) passant par les axes (C) des goujons (24a, 24b) et en ce qu'au moins un goujon (24b) peut coulisser dans au moins un des premier et second orifices (38a, 38b) selon ladite direction (T).

3. Module de turbomachine selon la revendication précédente, caractérisé en ce que au moins un des premier et second orifices (38a, 38b) est un orifice ouvert en forme de U qui débouche à une extrémité (60a, 60b) du corps (40) et qui comporte deux parois (62a, 62b) de fond, complémentaires de deux pans du tronçon intermédiaire (34a, 34b) de forme hexagonale, qui relie les deux parois opposées (58b).

4. Module de turbomachine selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les premier et second orifices (38a, 38b) sont identiques et débouchent à l'opposé l'un de l'autre à des extrémités opposées (60a, 60b) du corps (40).

5. Module de turbomachine selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un des premier et second orifices (38a, 38b) est de forme hexagonale, complémentaire du tronçon intermédiaire (34a) de forme hexagonale du goujon (24a).

6. Module de turbomachine selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins un des premier et second orifices (38b) présente la forme d'un trou oblong délimité par les deux parois opposées (58b) et, à chacun de ses extrémités, par une paroi de jonction (64b).

7. Module de turbomachine selon les revendications 5 et 6 prises en combinaison, caractérisé en ce qu'un des premier et

second orifices (34a) est de forme hexagonale et en ce que l'autre des premier et second orifices (38b) est en forme de trou oblong, les orifices étant agencés à des extrémités opposées du corps.

8. Module de turbomachine selon les revendications 3 et 5
5 prises en combinaison, caractérisé en ce qu'un des premier et second orifices (34a) est de forme hexagonale et l'autre des premier et second orifices est un orifice ouvert en forme de U, les orifices étant agencés à des extrémités opposées du corps (40).

1/3

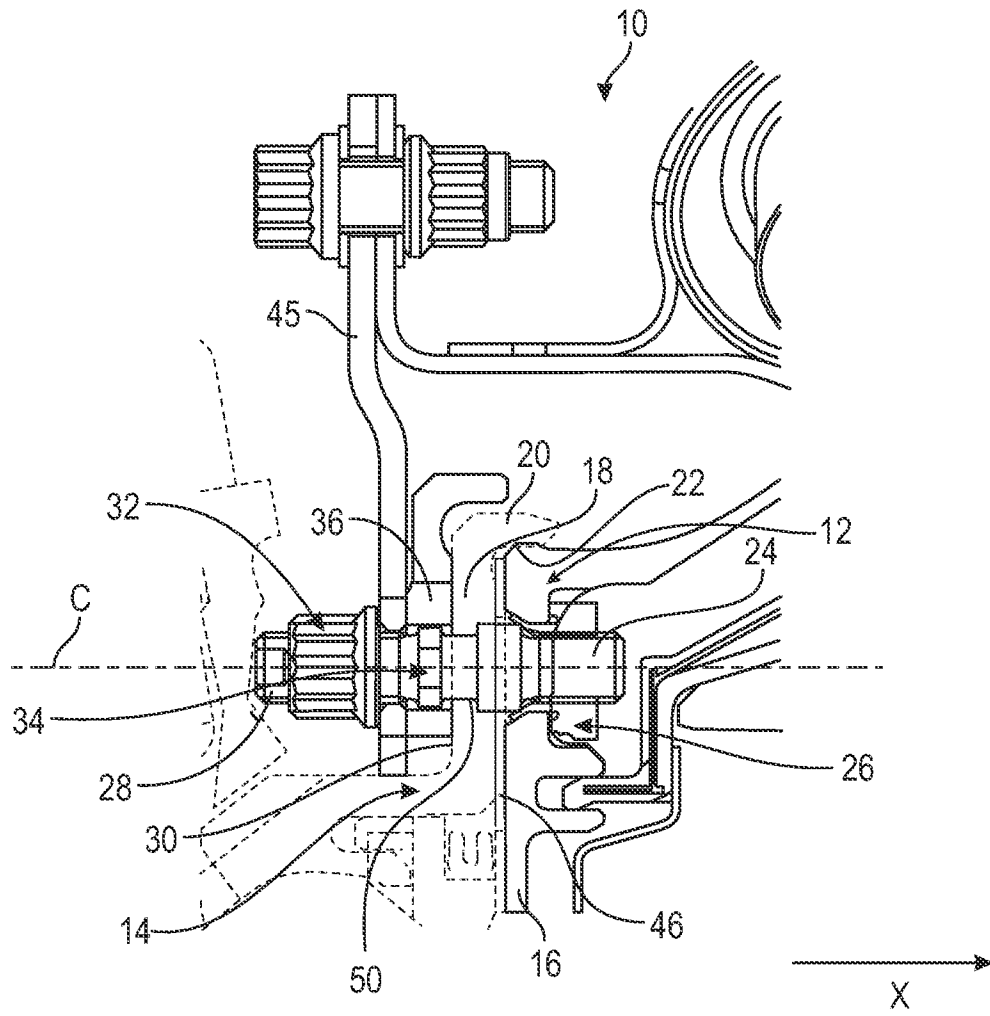


FIG. 1

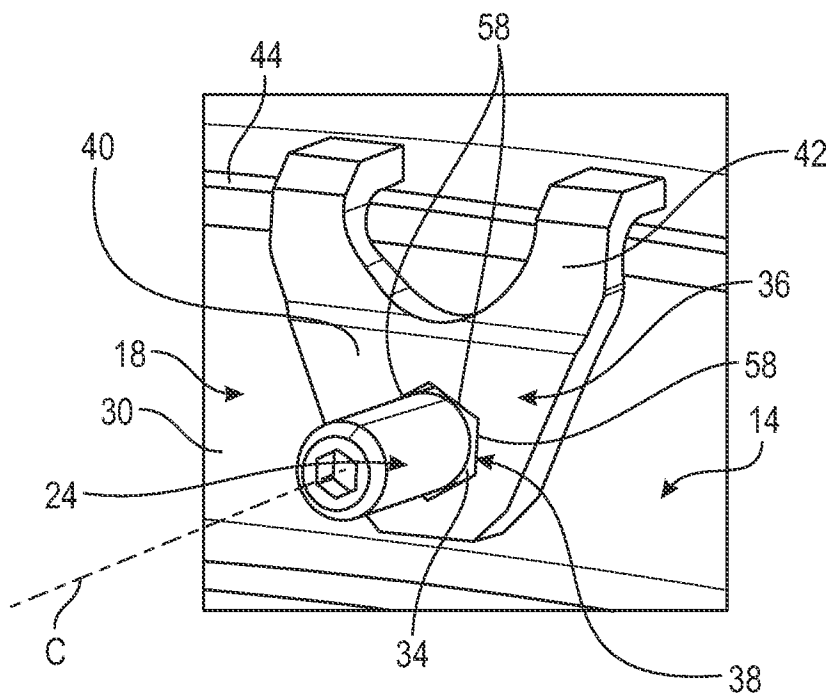


FIG. 2

2/3

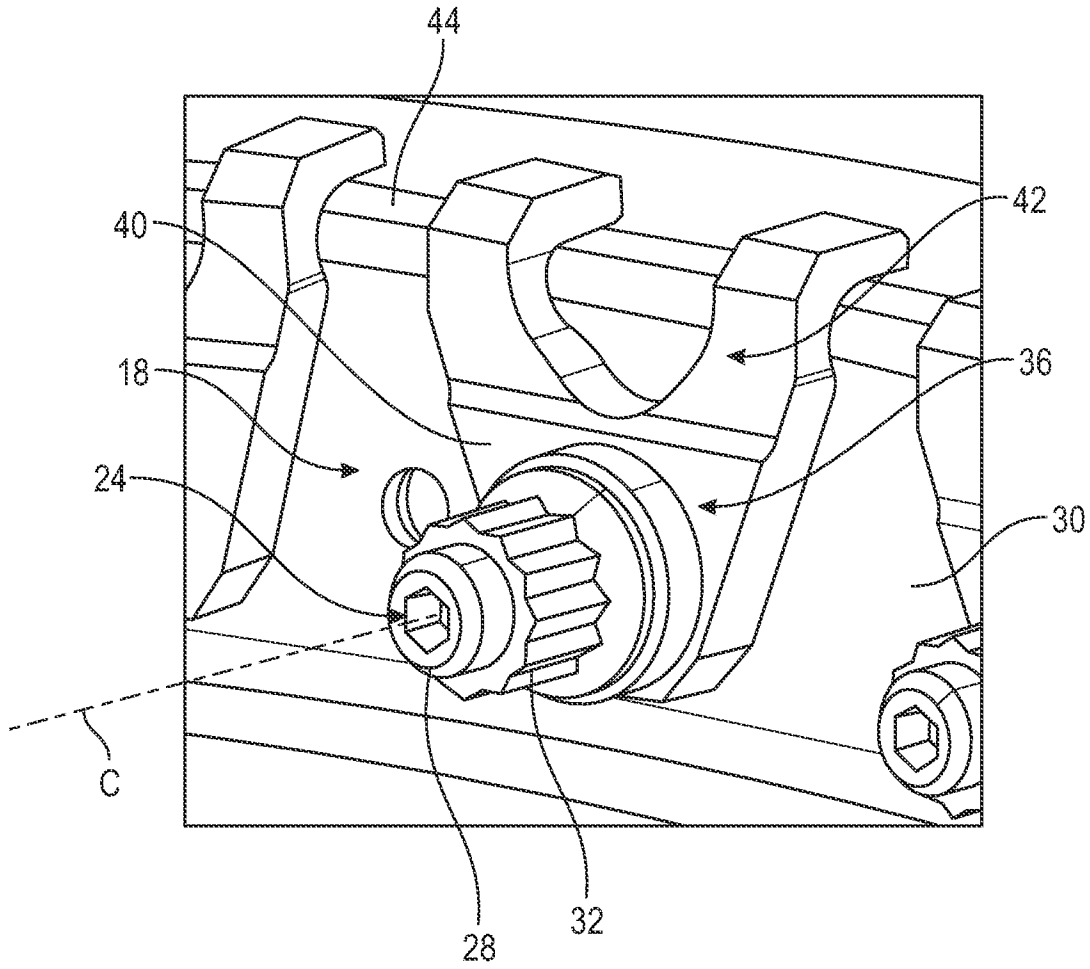


FIG. 3

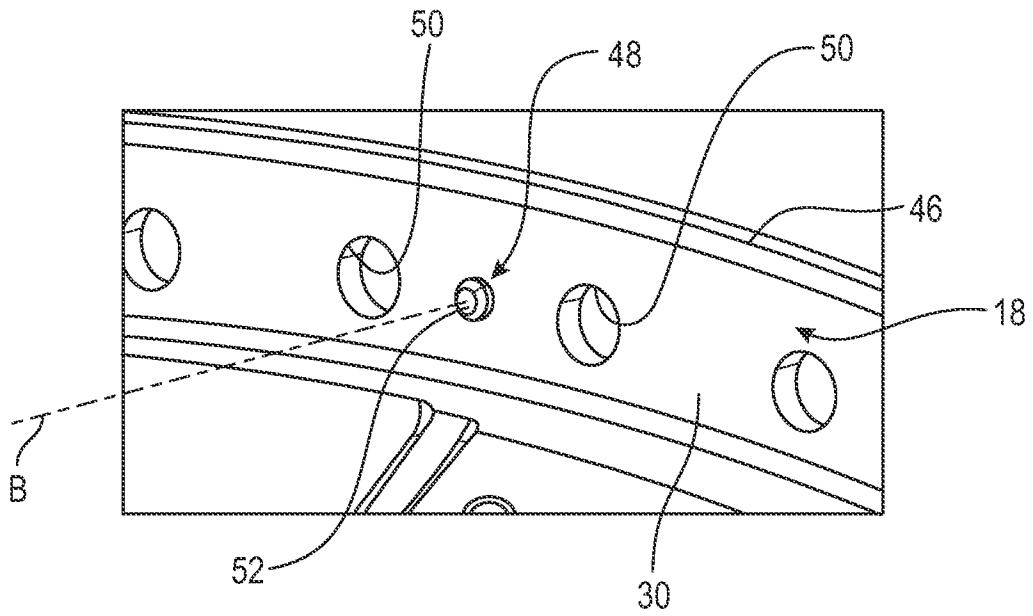


FIG. 4

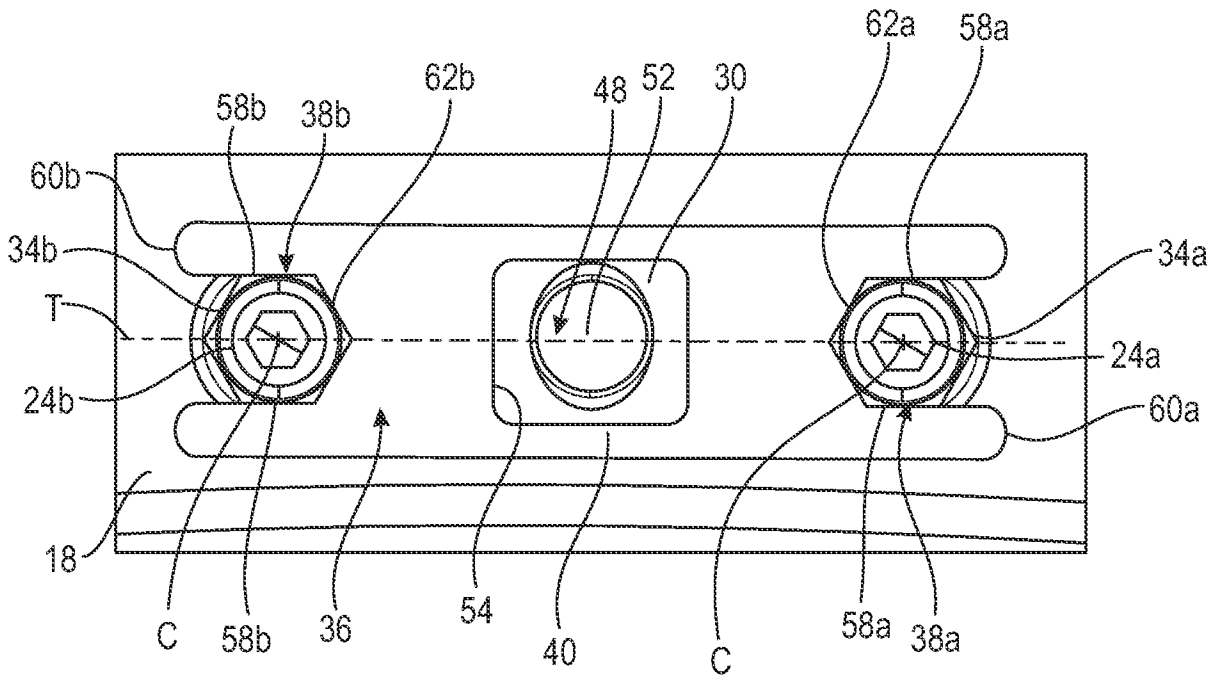


FIG. 5

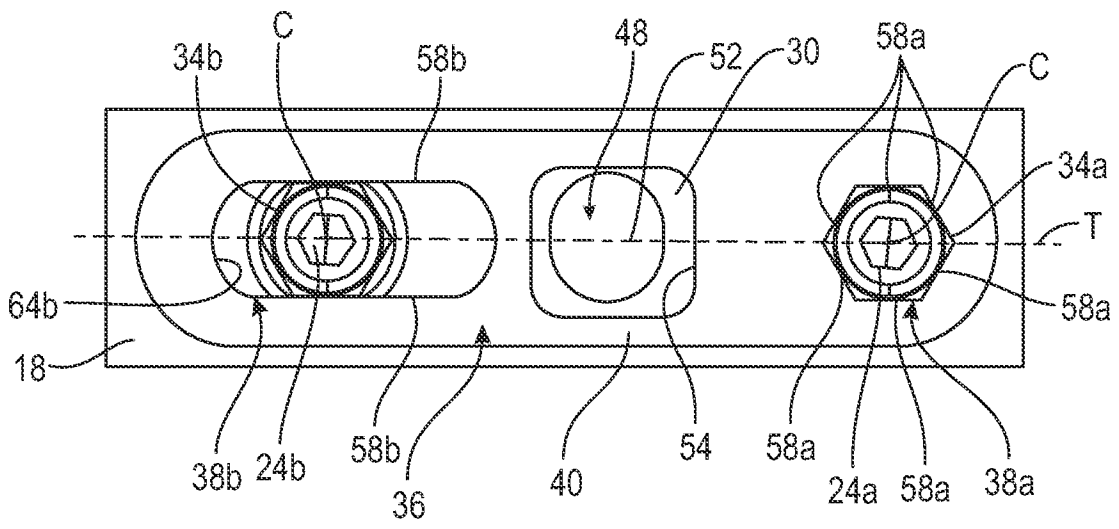


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2021/051778

| 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 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, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | US 2003118399 A1 (SCHILLING JAN CHRISTOPHER [US] ET AL) 26 June 2003 (2003-06-26) paragraph [0038] - paragraph [0043]; figures | 1-8 |
| A | FR 3090052 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 19 June 2020 (2020-06-19) the whole document | 1-8 |
| A | WO 2017013349 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 26 January 2017 (2017-01-26) the whole document | 1-8 |
| A | DE 112015002713 T5 (MITSUBISHI HITACHI POWER SYS [JP]) 02 March 2017 (2017-03-02) the whole document | 1-8 |
| <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 19 January 2022 | | Date of mailing of the international search report 23 February 2022 |
| 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 Teissier, Damien Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2021/051778

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|--------------|----|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| US | 2003118399 | A1 | 26 June 2003 | NONE | |
| FR | 3090052 | A1 | 19 June 2020 | NONE | |
| WO | 2017013349 | A1 | 26 January 2017 | BR 112018001197 A2 | 11 September 2018 |
| | | | | CA 2992532 A1 | 26 January 2017 |
| | | | | CN 107923430 A | 17 April 2018 |
| | | | | EP 3325827 A1 | 30 May 2018 |
| | | | | FR 3039230 A1 | 27 January 2017 |
| | | | | JP 6839168 B2 | 03 March 2021 |
| | | | | JP 2018527523 A | 20 September 2018 |
| | | | | RU 2018106491 A | 22 August 2019 |
| | | | | US 2018209302 A1 | 26 July 2018 |
| | | | | WO 2017013349 A1 | 26 January 2017 |
| DE | 112015002713 | T5 | 02 March 2017 | CN 106460561 A | 22 February 2017 |
| | | | | DE 112015002713 T5 | 02 March 2017 |
| | | | | JP 5869051 B2 | 24 February 2016 |
| | | | | JP 2015232285 A | 24 December 2015 |
| | | | | KR 20160146920 A | 21 December 2016 |
| | | | | US 2017184031 A1 | 29 June 2017 |
| | | | | WO 2015190169 A1 | 17 December 2015 |

| 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 | | |
| 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, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | US 2003/118399 A1 (SCHILLING JAN CHRISTOPHER [US] ET AL) 26 juin 2003 (2003-06-26) alinéa [0038] - alinéa [0043]; figures ----- | 1-8 |
| A | FR 3 090 052 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 19 juin 2020 (2020-06-19) le document en entier ----- | 1-8 |
| A | WO 2017/013349 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 26 janvier 2017 (2017-01-26) le document en entier ----- | 1-8 |
| A | DE 11 2015 002713 T5 (MITSUBISHI HITACHI POWER SYS [JP]) 2 mars 2017 (2017-03-02) le document en entier ----- | 1-8 |
| <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 19 janvier 2022 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 23/02/2022 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Fonctionnaire autorisé Teissier, Damien |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2021/051778

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|-------------------------------|
| US 2003118399 | A1 | 26-06-2003 | AUCUN |
| ----- | | | |
| FR 3090052 | A1 | 19-06-2020 | AUCUN |
| ----- | | | |
| WO 2017013349 | A1 | 26-01-2017 | BR 112018001197 A2 11-09-2018 |
| | | CA 2992532 A1 | 26-01-2017 |
| | | CN 107923430 A | 17-04-2018 |
| | | EP 3325827 A1 | 30-05-2018 |
| | | FR 3039230 A1 | 27-01-2017 |
| | | JP 6839168 B2 | 03-03-2021 |
| | | JP 2018527523 A | 20-09-2018 |
| | | RU 2018106491 A | 22-08-2019 |
| | | US 2018209302 A1 | 26-07-2018 |
| | | WO 2017013349 A1 | 26-01-2017 |
| ----- | | | |
| DE 112015002713 | T5 | 02-03-2017 | CN 106460561 A 22-02-2017 |
| | | | DE 112015002713 T5 02-03-2017 |
| | | | JP 5869051 B2 24-02-2016 |
| | | | JP 2015232285 A 24-12-2015 |
| | | | KR 20160146920 A 21-12-2016 |
| | | | US 2017184031 A1 29-06-2017 |
| | | | WO 2015190169 A1 17-12-2015 |
| ----- | | | |