

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 099 799

②1 N° d'enregistrement national : 19 09096

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 C 7/18 (2019.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 09.08.19.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.02.21 Bulletin 21/06.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

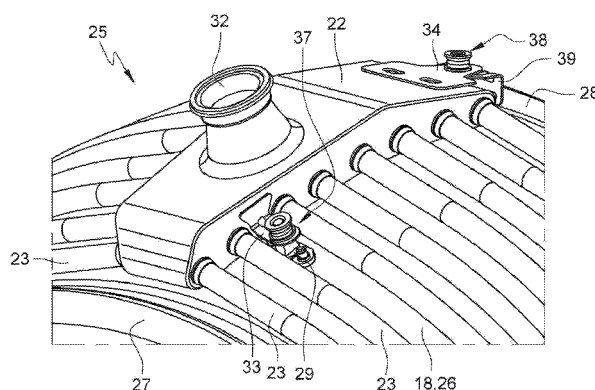
⑦② Inventeur(s) : MORLIERE Simon, Nicolas, BLANCHARD Stéphane, Pierre, Guillaume, BEAUQUIN Nicolas, Jean-Marc, Marcel, GENDRAUD Alain, Dominique et RENON Olivier.

⑦③ Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société par actions simplifiée (SAS).

⑦④ Mandataire(s) : ERNEST GUTMANN-YVES PLASSERAUD SAS.

⑫④ Ensemble pour une turbine de turbomachine.

⑫⑤ L'invention concerne une ensemble (25) pour une turbine de turbomachine comportant un carter (18) comprenant une paroi annulaire (26) s'étendant autour d'un axe, et des moyens de refroidissement du carter (18), lesdits moyens de refroidissement comportant un boîtier collecteur (22) et au moins un tube (23) s'étendant circonférentiellement autour de la paroi annulaire (26) du carter (18) et relié au boîtier (22), l'au moins un tube (23) comportant des orifices d'éjection d'air de refroidissement.
Figure à publier avec l'abrégé : figure n°4.



FR 3 099 799 - A1



Description

Titre de l'invention : Ensemble pour une turbine de turbomachine

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un ensemble pour une turbine de turbomachine, telle par exemple qu'une turbomachine à double flux.

Etat de la technique antérieure

[0002] La figure 1 représente une turbomachine 1 à double flux et à double corps. L'axe de la turbomachine est référencé X et correspond à l'axe de rotation des parties tournantes. Dans ce qui suit, les termes axial et radial sont définis par rapport à l'axe X.

[0003] La turbomachine 1 comporte, de l'amont vers l'aval dans le sens d'écoulement des gaz, une soufflante 2, un compresseur basse pression 3, un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion 5, une turbine haute pression 6 et une turbine basse pression 7.

[0004] L'air issu de la soufflante 2 est divisé en un flux primaire 8 s'écoulant dans une veine annulaire primaire 9, et un flux secondaire 10 s'écoulant dans une veine annulaire secondaire 11 entourant la veine annulaire primaire 10.

[0005] Le compresseur basse pression 3, le compresseur haute pression 4, la chambre de combustion 5, la turbine haute pression 6 et la turbine basse pression 7 sont ménagés dans la veine primaire 9.

[0006] Le rotor de la turbine haute pression 6 et le rotor du compresseur haute pression 4 sont couplés en rotation par l'intermédiaire d'un premier arbre 12 de manière à former un corps haute pression.

[0007] Le rotor de la turbine basse pression 7 et le rotor du compresseur basse pression 3 sont couplés en rotation par l'intermédiaire d'un second arbre 13 de manière à former un corps basse pression, la soufflante 2 pouvant être reliée directement au rotor du compresseur basse pression 3 ou bien par l'intermédiaire d'un train d'engrenage épicycloïdal par exemple.

[0008] Comme cela est mieux visible à la figure 2, la turbine basse-pression 7 comporte en particulier différents étages successifs le long de l'axe X comportant des roues mobiles 14 et des parties fixes. La roue mobile comporte un disque 15 au niveau duquel sont montées des aubes 16. Les extrémités des aubes 16 sont entourées d'un anneau fixe 17 en matériau abrasable, ledit anneau 17 étant fixé sur le carter 18 de la turbine. Des distributeurs 19 sont situés en aval des roues mobiles 14. Les distributeurs 19 et les anneaux 17 sont montés sur le carter par l'intermédiaire de brides ou de crochets 20 s'étendant depuis la surface radialement interne du carter 18.

- [0009] Afin de garantir un rendement élevé de la turbomachine, il convient de limiter le flux d'air ne traversant pas les roues mobiles 14 des différents étages, c'est-à-dire de limiter les fuites entre les extrémités radialement externes des aubes 16 et l'anneau 17 en matériau abrasable. Pour cela, il convient de contrôler le jeu au niveau de cette interface, ce jeu étant dépendant de la température du carter 18, et notamment des zones dudit carter 18 comportant les crochets ou brides 20 supportant l'anneau 17.
- [0010] Le flux d'air primaire issu de la chambre de combustion 5 présente une température élevée et chauffe les parties situées en aval, telles que les parties fixes et mobiles de la turbine 6, 7.
- [0011] Afin de maîtriser le jeu précité et d'éviter toute dégradation prématurée des différentes parties fixes et mobiles de la turbine, il est nécessaire de prévoir des moyens de refroidissement efficaces pouvant s'intégrer aisément dans l'environnement de la turbomachine.
- [0012] La demande de brevet FR 3 021 700, au nom de la Demanderesse, divulgue un dispositif de refroidissement 21 d'un carter 18 de turbine basse pression 7, visible à la figure 3, comportant des boîtiers collecteurs 22, chaque boîtier collecteur 22 s'étend axialement.
- [0013] Le dispositif 21 comporte de plus des tubes 23 s'étendant circonférentiellement de part et d'autre des boîtiers collecteurs 22. Lesdits tubes 23, également appelés rampes, sont formés par des canalisations courbes de section circulaire, chaque tube 23 s'étendant circonférentiellement autour du carter par exemple selon un angle d'environ 90°.
- [0014] Chaque tube 23 comporte une entrée d'air débouchant dans le boîtier collecteur 22 correspondant et une extrémité distale fermée. Chaque tube 23 comporte en outre une paroi cylindrique pourvue d'orifices d'éjection d'air tournés vers le carter 18, de sorte que de l'air de refroidissement puisse pénétrer dans les boîtiers collecteurs 22 puis dans les tubes 23 avant de déboucher par les orifices en regard du carter 18, de manière à le refroidir. On parle notamment de refroidissement par impact puisque l'air vient impacter le carter 18.
- [0015] La partie radialement interne du boîtier comporte également des orifices d'éjection d'air tournés vers le carter et destinés à son refroidissement.
- [0016] Chaque boîtier 22 est fixé, à son extrémité amont, à une bride amont du carter, par l'intermédiaire d'un organe de fixation amont, et à son extrémité aval, à une bride aval du carter, par l'intermédiaire d'un organe de fixation aval. Les organes de fixation peuvent être formés par des tôles vissées sur les brides correspondantes.
- [0017] En fonctionnement, la température d'une partie du carter, en particulier de la partie amont, est plus importante que la température des brides sur lesquelles sont fixés les boîtiers. Les températures élevées provoquent des dilatations axiales et radiales. Du

fait des différences de température entre les brides et les zones plus chaudes du carter, il existe des phénomènes de dilatation différentielles pouvant provoquer un contact entre les tubes et le carter. Afin d'éviter un tel contact, et donc une dégradation du dispositif de refroidissement, les tubes sont écartés radialement du carter, ce qui tend à réduire l'efficacité du refroidissement par impact et/ou nécessite des débits d'air de refroidissement importants, réduisant le rendement de la turbomachine.

[0018] Par ailleurs, la fixation des boîtiers est assurée au travers de nombreuses pièces, ce qui génère une chaîne de cotes importante, augmentant les tolérances dimensionnelles nécessaires au montage du boîtier. De telles tolérances tendant à augmenter l'écartement radial ou entrefer entre les tubes et le carter.

[0019] L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ces problèmes.

Présentation de l'invention

[0020] A cet effet, l'invention propose un ensemble pour une turbine de turbomachine comportant un carter comprenant une paroi annulaire s'étendant autour d'un axe, et des moyens de refroidissement du carter, lesdits moyens de refroidissement comportant un boîtier collecteur et au moins un tube s'étendant circonférentiellement autour de la paroi annulaire du carter et relié au boîtier, l'au moins un tube comportant des orifices d'éjection d'air de refroidissement, caractérisé en ce que le carter comporte au moins deux bossages de fixation s'étendant radialement vers l'extérieur depuis la paroi annulaire du carter, lesdits bossages étant écartés circonférentiellement les uns des autres, le boîtier comportant au moins deux zones de fixation amont fixées respectivement auxdits bossages par l'intermédiaire de moyens de fixation amont et au moins une zone de fixation aval fixée au carter par l'intermédiaire de moyens de fixation aval, au moins certains desdits moyens de fixation comportant au moins un organe élastique pour relier une zone de fixation du boîtier à un bossage au carter, au moins certains des moyens de fixation autorisant un déplacement relatif dans la direction axiale et/ou dans la direction circonférentielle entre la zone de fixation du boîtier et le bossage ou entre la zone de fixation du boîtier et le carter.

[0021] Une telle structure permet de réduire la chaîne de cotes entre le boîtier et le carter, de façon à maîtriser le positionnement du boîtier et du ou des tubes par rapport au carter. Par ailleurs, les bossages sont placés au niveau de la paroi annulaire du carter et non au niveau des brides, de sorte que le boîtier est fixé dans des zones plus chaudes du carter. Le boîtier, et donc le ou les tubes qui sont reliés au boîtier, sont ainsi déplacés en même temps que la paroi annulaire en fonctionnement, lorsque cette paroi se dilate, en particulier dans la direction radiale. On évite ainsi les risques de contact entre le ou les tubes et la paroi annulaire du carter.

- [0022] Ceci permet de mieux contrôler le refroidissement du carter et d'éviter les dégradations prématurées.
- [0023] Par ailleurs, un tel ensemble peut être démonté aisément afin d'assurer sa maintenance. En particulier, un tel ensemble peut être démonté du carter sans nécessiter le démontage du carter par rapport au reste de la turbomachine.
- [0024] On notera qu'un appui indirect est un appui réalisé par l'intermédiaire d'un élément additionnel.
- [0025] Par ailleurs, les termes amont et aval sont définis par rapport au sens de circulation du flux de gaz au sein de la turbomachine ou de la turbine.
- [0026] Les termes axial, radial et circonférentiel sont définis par rapport à l'axe du carter, qui est confondu avec l'axe de la turbine ou de la turbomachine.
- [0027] Au moins certains desdits moyens de fixation peuvent comporter au moins un organe élastique pour relier une zone de fixation du boîtier à un bossage ou au carter.
- [0028] Chaque moyen de fixation amont peut comporter un organe de liaison vissé dans un bossage et des moyens de couplage en rotation de l'organe de liaison et du bossage.
- [0029] Les moyens de couplage en rotation permettent d'éviter le dévissage accidentel de l'organe de liaison par rapport au bossage correspondante.
- [0030] Les moyens de couplage en rotation peuvent comporter un organe de couplage comportant une partie non circulaire coopérant avec une partie non circulaire de l'organe de liaison et une partie non circulaire coopérant avec une partie non circulaire du bossage.
- [0031] L'organe de couplage peut comporter une forme générale en U présentant une base comportant un trou ou un logement, coopérant avec une partie de forme complémentaire de l'organe de liaison, deux branches planes s'étendant depuis la base, lesdites branches venant en prise avec une partie de forme complémentaire du bossage de manière à coupler en rotation l'organe de couplage et le bossage.
- [0032] L'organe de liaison peut comporter une collerette formant une butée venant en appui sur l'extrémité radialement externe du bossage.
- [0033] Le trou le logement précité peut être non circulaire.
- [0034] La collerette peut être une partie de forme non circulaire de l'organe de liaison, monté dans le trou ou le logement non circulaire de l'organe de couplage.
- [0035] L'un au moins des bossages peut être formé par au moins une pièce distincte de la paroi annulaire du carter et fixée à ladite paroi annulaire. Il peut également être intégré directement au carter et être par exemple réalisé par fraisage.
- [0036] La fixation de ladite pièce distincte formant le bossage sur la paroi annulaire du carter peut être réalisé par vissage ou rivetage.
- [0037] Le bossage peut comporter une partie en saillie s'étendant radialement vers l'extérieur depuis une platine de fixation, ladite platine étant fixée à la paroi annulaire

du carter.

- [0038] Ladite partie en saillie peut être cylindrique.
- [0039] La zone de fixation peut venir en appui sur l'extrémité radialement externe du bossage correspondant.
- [0040] Chaque zone de fixation peut être réalisée de façon monobloc avec le reste du boîtier ou peut être formé par un élément distinct, fixé au reste du boîtier, par exemple par soudage.
- [0041] Le boîtier peut comporter une première zone de fixation et une seconde zone de fixation situées circonférentiellement de part et d'autre du boîtier.
- [0042] La première zone de fixation et la seconde zone de fixation peuvent être situées sur un même plan radial.
- [0043] La première zone de fixation et la seconde zone de fixation peuvent s'étendre axialement entre des tubes reliés au boîtier.
- [0044] Chaque moyens de fixation amont peut comporter un insert taraudé monté dans un logement d'un bossage, l'organe de liaison étant vissé dans l'insert.
- [0045] L'insert peut ainsi être remplacé aisément en cas d'usure.
- [0046] L'extrémité radialement interne du logement peut ne pas déboucher dans le volume interne du carter afin d'éviter que l'insert ne tombe dans le carter par gravité lors du montage par exemple. Cette caractéristique permet par ailleurs de limiter les fuites internes du carter.
- [0047] L'insert peut comporter un filetage externe engagé dans un taraudage interne formé dans le logement du bossage, l'insert étant immobilisé en rotation par rapport au bossage.
- [0048] De cette manière, l'insert peut être monté ou remplacé aisément.
- [0049] L'insert peut être serti dans le logement du bossage.
- [0050] Un tel sertissage peut être obtenu par déformation d'une partie radialement externe de l'insert.
- [0051] En variante, l'insert peut être immobilisé en rotation dans le logement du bossage par l'intermédiaire d'une clavette.
- [0052] L'organe de liaison et/ou l'insert peuvent comporter des moyens d'autofreinage.
- [0053] Les moyens d'autofreinage sont par exemple réalisés par une déformation des filets du taraudage interne de l'insert et/ou des filets de la vis, de façon à exercer un couple résistant de freinage après vissage de la vis dans le taraudage de l'insert.
- [0054] Chaque moyen de fixation amont peut comporter un organe d'appui solidaire d'un bossage et comportant un rebord d'appui situé radialement à l'extérieur d'une zone de fixation du boîtier, l'organe élastique étant un organe de compression monté radialement entre l'organe d'appui et la zone de fixation du boîtier.
- [0055] L'organe élastique est par exemple un ressort de compression hélicoïdal.

- [0056] L'organe d'appui peut être maintenu par un écrou vissé à une partie filetée de l'organe de liaison. L'écrou peut être autofreiné.
- [0057] L'organe d'appui peut être une douille comportant une partie circulaire montée autour de l'organe de liaison, et un rebord annulaire d'appui s'étendant perpendiculairement à la partie cylindrique. L'organe d'appui peut comporter un épaulement venant en appui radial sur l'écrou vissé sur l'organe de liaison, directement ou indirectement, par exemple par l'intermédiaire d'une rondelle.
- [0058] De façon générale, les différents appuis peuvent être réalisés de façon directe ou de façon indirecte, c'est-à-dire par l'intermédiaire d'un élément supplémentaire.
- [0059] Une rondelle peut être montée entre l'organe élastique et la zone de fixation.
- [0060] La présence d'une telle entretoise permet d'éviter ou de limiter l'endommagement du bossage correspondant. Une telle entretoise peut être changée aisément en cas de besoin.
- [0061] Chaque zone de fixation amont peut comporter un trou oblong s'étendant circonférentiellement servant au passage d'un organe de liaison relié à une zone de fixation amont correspondante et à un bossage.
- [0062] La présence d'un trou oblong permet d'autoriser le déplacement dans la direction circonférentielle de la zone de fixation par rapport au bossage correspondant et compenser ainsi d'éventuels phénomènes de dilatation différentielle entre le boîtier et la paroi annulaire du carter, plus chaude que le boîtier en fonctionnement. Bien entendu, d'autres formes de réalisation sont possibles. Par exemple, l'une au moins des zones de fixation amont peut présenter un diamètre ou une dimension circonférentielle plus importante que le diamètre ou la dimension circonférentielle de l'organe de liaison correspondant.
- [0063] Chaque zone de fixation aval peut comporter un trou oblong s'étendant axialement servant au passage d'un organe de liaison relié à une zone de fixation aval correspondante et au carter.
- [0064] La présence d'un trou oblong permet d'autoriser le déplacement dans la direction axiale de la zone de fixation par rapport au carter et compenser ainsi d'éventuels phénomènes de dilatation différentielle entre le boîtier et la paroi annulaire du carter, plus chaude que le boîtier en fonctionnement. Bien entendu, d'autres formes de réalisation sont possibles. Par exemple, la zone de fixation aval peut présenter un diamètre ou une dimension axiale plus importante que le diamètre ou la dimension axiale de l'organe de liaison correspondant.
- [0065] La zone de fixation aval du boîtier peut être reliée à un bossage aval ou à une partie fixe par rapport au carter, par exemple un organe ou une tôle de fixation fixée à une bride aval du carter.
- [0066] L'organe de liaison des moyens de fixation aval peut être une vis, coopérant avec un

écrou. L'écrou peut être autofreiné.

[0067] Une rondelle peut être montée radialement entre l'écrou et la zone de fixation du boîtier.

[0068] Les moyens de fixation aval comportent un organe d'appui solidaire du carter et comportant un rebord d'appui situé radialement à l'extérieur de la zone de fixation correspondante du boîtier, un organe élastique formé par un organe de compression étant monté radialement entre l'organe d'appui et la zone de fixation du boîtier.

[0069] L'invention concerne également une turbine ou une turbomachine équipée d'un tel ensemble.

[0070] L'invention concerne également un aéronef comportant une turbomachine du type précité.

Brève description des figures

[0071] [fig.1] est une vue en coupe axiale d'un turboréacteur à double flux de l'art antérieur,

[0072] [fig.2] est une vue en coupe axiale d'une partie du turboréacteur de l'art antérieur, illustrant notamment la turbine basse pression,

[0073] [fig.3] est une vue en perspective d'une partie des moyens de refroidissement du carter et du carter de l'art antérieur,

[0074] [fig.4] est une vue en perspective d'une partie d'un ensemble comportant un carter et des moyens de refroidissement du carter, conformément à une forme de réalisation de l'invention,

[0075] [fig.5] est une vue en coupe et de détail d'une partie de l'ensemble de la figure 4,

[0076] [fig.6] est une vue éclatée et en coupe d'une partie d'un ensemble selon l'invention,

[0077] [fig.7] est une vue éclatée et en perspective d'une partie d'un ensemble selon l'invention,

[0078] [fig.8] est une vue éclatée et en perspective de l'organe de couplage et de l'organe de liaison,

[0079] [fig.9] est une vue en coupe des moyens de fixation aval, dans une première position de la zone de fixation par rapport au carter,

[0080] [fig.10] est une vue en coupe des moyens de fixation aval, dans une seconde position de la zone de fixation par rapport au carter,

[0081] [fig.11] est une vue en perspective d'une partie d'un ensemble selon l'invention, les moyens de fixation n'étant pas visibles sur cette figure.

Description détaillée de l'invention

[0082] Les figures 4 à 11 illustrent un ensemble 25 pour une turbine 7 de turbomachine, selon une première forme de réalisation de l'invention. Cet ensemble 25 comporte un carter 18 de turbine comportant une paroi annulaire 26 s'étendant autour d'un axe X. Le carter 18 comporte en outre des brides annulaires 27, 28 s'étendant radialement vers

l'extérieur depuis les extrémités axiales amont et aval de la paroi annulaire 18. Des bossages 29 s'étendent radialement vers l'extérieur depuis la paroi annulaire du carter 18. Les bossages 29 sont réalisés par l'intermédiaire de pièces distinctes de la paroi annulaire 26. En variante, les bossages 29 peuvent venir de matière avec le carter 18 et être réalisés par exemple par fraisage.

- [0083] Les bossages 29 sont ici agencés par paire, les deux bossages 29 d'une même paire étant situés sur un même plan radial et sont situés dans une zone amont du carter 18. En particulier, les bossages 29 sont décalés axialement vers l'aval par rapport à la bride amont, de manière à être situés dans une zone présentant des températures élevées en fonctionnement. Les bossages 29 sont par exemple situés en regard du deuxième étage de la turbine 7
- [0084] Chaque bossage 29 comporte une partie en saillie 29a, ici de forme non circulaire, en particulier de forme carrée ou rectangulaire, s'étendant radialement vers l'extérieur depuis une platine de fixation 29b dans laquelle sont formés des trous 29c. La platine 29b est fixée à la paroi annulaire 26 par vissage, par l'intermédiaire de vis 29d et d'écrous 29e. Les vis 29d comportent des têtes élargies 29f venant en appui sur la surface radialement interne du carter 18, les écrous 29e venant en appui sur la surface radialement externe de la platine 29b. Les écrous 29e peuvent être autofreinés.
- [0085] L'extrémité radialement externe 30 de chaque partie en saillie 29a forme une surface plane. Un logement circulaire 31 est formé dans chaque bossage 29, ledit logement 31 débouchant au niveau de l'extrémité radialement externe 30 du logement 31. Le logement 31 comporte un taraudage interne.
- [0086] L'ensemble 25 comporte en outre des moyens de refroidissement du carter 18 comportant des boîtiers collecteurs 22, par exemple au nombre de deux, s'étendant axialement et comportant chacun une entrée d'air 32 radialement externe. Chaque boîtier 22 est creux et s'étend axialement, l'entrée d'air 32 débouchant dans le boîtier 22.
- [0087] Chaque boîtier 22 comporte deux zones de liaison amont 33, situées circonférentiellement du part et d'autre du boîtier 22, et une zone de liaison aval 34.
- [0088] Chaque zone de liaison 33, 34 peut être formé par un élément distinct du reste du boîtier 22 et fixé à celui-ci, comme illustré à la figure 4. En variante, chaque zone de liaison 33, 34 peut être réalisée de façon monobloc avec le reste du boîtier 22, comme illustré aux figures 5 à 7 et 11 dans le cas des zones de liaison amont 33.
- [0089] Chaque zone de liaison amont 33 comporte une partie s'étendant circonférentiellement, dans laquelle est formé un trou oblong 35 s'étendant dans la direction circonférentielle (figure 11).
- [0090] La zone de liaison aval 34 comporte une partie s'étendant axialement, dans laquelle est formé un trou oblong 36 s'étendant dans la direction axiale.

- [0091] Les moyens de refroidissement comportent de plus des tubes 23, également appelés rampes, formés par des canalisations courbes de section circulaire, chaque tube 23 s'étendant par exemple selon un angle d'environ 90°.
- [0092] Chaque tube 23 comporte une entrée d'air débouchant dans le boîtier 22 correspondant et une extrémité opposée fermée. Chaque tube 23 comporte en outre une paroi cylindrique pourvue d'orifices d'éjection d'air tournés vers le carter 18, c'est-à-dire radialement vers l'intérieur, de sorte que l'air de refroidissement pénétrant dans le boîtier 22 par l'entrée, circule au travers des tubes 23 avant de déboucher par les orifices en regard du carter 18, de manière à le refroidir par impact.
- [0093] Les deux boîtiers 22 sont diamétralement opposés, chaque boîtier 22 étant associé à plusieurs paires de tubes 23, à savoir des tubes 23 s'étendant circonférentiellement d'un côté et des tubes 23 s'étendant circonférentiellement du côté opposé. Ainsi, chaque boîtier 22 et les tubes 23 opposés associés couvrent par exemple une plage angulaire d'environ 180°. Dans la forme de réalisation représentée aux figures, chaque boîtier 22 est associé à plusieurs paires de tubes 23, par exemple huit paires de tubes 23. Les tubes 23 d'une même paire sont situés sur un même plan radial, les tubes 23 de paires différentes étant décalées les unes des autres selon l'axe X de la turbomachine.
- [0094] Les deux boîtiers 22 et les paires de tubes 23 associés présentent des structures sensiblement identiques et sont agencés de façon diamétralement opposée.
- [0095] De cette manière, les tubes 23 sont situés sur plusieurs plans radiaux décalés axialement l'un de l'autre, les tubes 23 d'un même plan radial formant un anneau de refroidissement entourant le carter 18 sur sensiblement toute la périphérie, c'est-à-dire sensiblement à 360°.
- [0096] Les orifices sont répartis de telle manière que l'on observe un échange convectif d'air quasiment constant sur toute la longueur du tube 23, de façon à assurer un refroidissement homogène du carter 18.
- [0097] Chaque zone de liaison amont 33 est relié au bossage 29 correspondant par l'intermédiaire de moyens de fixation amont 37.
- [0098] La zone de liaison aval 34 est reliée, par l'intermédiaire de moyens de fixation aval 38, à un organe de fixation intermédiaire 39 en forme générale de L.
- [0099] Les moyens de fixation amont 37 comportent, pour chaque zone de liaison amont 33 :
- un insert 39 comportant un filetage externe et un taraudage interne. L'insert 39 est vissé dans le logement 31 taraudé du bossage 29 correspondant et serti sur ledit bossage 29. Le filetage interne de l'insert 39 est du type autofreiné.
 - un organe de liaison 40 comportant, radialement de l'intérieur vers l'extérieur, une partie filetée radialement interne 40a, une collerette de butée 40b, une partie cylindrique 40c et une partie filetée radialement externe 40d. La partie filetée radialement

interne 40a est vissée dans l'insert 39. La collerette de butée 40b vient prendre appui sur l'extrémité radialement externe plane 30 du bossage correspondant 29. La collerette 40b présente une forme non circulaire, par exemple polygonale.

- un écrou 41 vissé dans la partie filetée radialement externe 40d. L'écrou 41 peut être autofreiné.

- Un organe de couplage 43 monté radialement entre la surface radialement interne de la zone de fixation 33, et l'extrémité plane 30 du bossage 29, ledit organe de couplage 43 comportant une base 43a à partir de laquelle deux branches 43b s'étendent radialement vers l'extérieur. La base 43a comporte un trou 43c traversé par l'organe de liaison 40 et un logement 43d de forme complémentaire à la collerette 40b non circulaire, dans lequel est logée ladite collerette 40b, de manière à réaliser un couplage en rotation de l'organe de liaison 40 et de l'organe de couplage 43. Les branches 43b sont planes et viennent en prise avec la partie en saillie carrée ou rectangulaire 29a du bossage 29, de manière à réaliser un couplage en rotation de l'organe de couplage 43 et du bossage 29. En d'autres termes, l'organe de couplage 43 permet d'arrêter en rotation l'organe 40 et de former ainsi un ensemble bloqué en rotation. Cela a pour intérêt de pouvoir appliquer un serrage sur l'écrou 41 sans que l'organe 40 se visse. Une telle structure permet de pouvoir remplacer facilement l'écrou 41.

- un organe d'appui se présentant sous la forme d'une douille 44 comportant une partie cylindrique 45 montée autour de l'organe de liaison 40, et un rebord annulaire d'appui 46 s'étendant perpendiculairement à la partie cylindrique 45 depuis l'extrémité radialement externe de la partie cylindrique 45. La partie cylindrique 45 comporte deux zones de diamètres différents délimitant un épaulement 47 servant à l'appui radial sur l'écrou 41,

- un organe élastique 48 formé par un ressort de compression hélicoïdal 48 entourant la partie cylindrique 45 de l'organe d'appui 44. L'extrémité radialement externe du ressort de compression 48 prend appui radialement sur le rebord 46 de l'organe d'appui 44. L'extrémité radialement interne du ressort de compression 48 prend appui radialement sur la surface supérieure de la zone de fixation 33, par exemple par l'intermédiaire d'une rondelle 49. L'effort radial exercé par l'organe élastique 48 tend ainsi à plaquer radialement (indirectement) la zone de fixation 33 contre l'extrémité radialement externe 30 du bossage 29 correspondant. L'organe élastique 48 peut également être formé par une ou plusieurs rondelles ressorts, par exemple.

[0100] Les moyens de fixation aval 38 comportent :

- une vis 40 comportant une tête élargie 41, radialement externe, et une partie filetée 42, radialement interne,

- un écrou autofreiné 50 coopérant avec la partie filetée 42 de la vis 40, l'écrou 50 prenant appui sur la surface radialement interne de l'organe de fixation intermédiaire

39, par l'intermédiaire d'une rondelle 51. L'organe de fixation intermédiaire 39 est fixé à la bride aval 28.

- un organe d'appui 44 se présentant sous la forme d'une douille comportant une partie circulaire 45 montée autour de la vis 40, et un rebord annulaire d'appui 46 s'étendant perpendiculairement à la partie circulaire 45 depuis l'extrémité radialement externe de la partie circulaire 45. La partie circulaire 45 comporte deux zones de diamètres différents formant un épaulement 47 servant à l'appui radial de la tête élargie 41 de la vis 40.

- un organe élastique 48 formé par un ressort de compression hélicoïdal 48 entourant la partie cylindrique 45 de l'organe d'appui 44. L'extrémité radialement externe du ressort de compression 48 prend appui radialement sur le rebord 46 de l'organe d'appui 44. L'extrémité radialement interne du ressort de compression 48 prend appui radialement sur la surface supérieure de la zone de fixation aval 34, par exemple par l'intermédiaire d'une rondelle 49. L'effort radial exercé par l'organe élastique 48 tend ainsi à plaquer radialement la zone de fixation aval 34 contre la surface radialement externe de l'organe de fixation intermédiaire 39.

[0101] Une telle structure permet de réduire la chaîne de cotes entre le boîtier 22 et le carter 18, de façon à maîtriser le positionnement du boîtier 22 et des tubes 23 par rapport au carter 18. Par ailleurs, les bossages 29 sont placés au niveau de la paroi annulaire 26 du carter 18 et non au niveau des brides 27, 28, de sorte que le boîtier 22 est fixé dans des zones plus chaudes du carter 18. Le boîtier 22, et donc le ou les tubes 23 qui sont reliés au boîtier 22, sont alors déplacés en même temps que la paroi annulaire 26 en fonctionnement, lorsque cette paroi 26 se dilate, en particulier dans la direction radiale. On évite ainsi les risques de contact entre le ou les tubes 23 et la paroi annulaire 26 du carter 18.

[0102] Ceci permet de mieux contrôler le refroidissement du carter 18 et d'éviter les dégradations prématurées.

[0103] La présence des trous oblongs 35, 36 permet d'autoriser le déplacement dans la direction circonférentielle et dans la direction axiale de la zone de fixation 33, 34 concernée par rapport au carter 18 et compenser ainsi d'éventuels phénomènes de dilatation différentielle entre le boîtier 22 et le carter 18, plus chaud que le boîtier 22 en fonctionnement.

[0104] Par ailleurs, les moyens de fixation amont 37 et aval 38 autorisent un décalage angulaire entre les zones de fixation 33, 34, d'une part, et les bossage 29 ou l'élément de fixation intermédiaire 39, d'autre part, comme illustré à la figure 10.

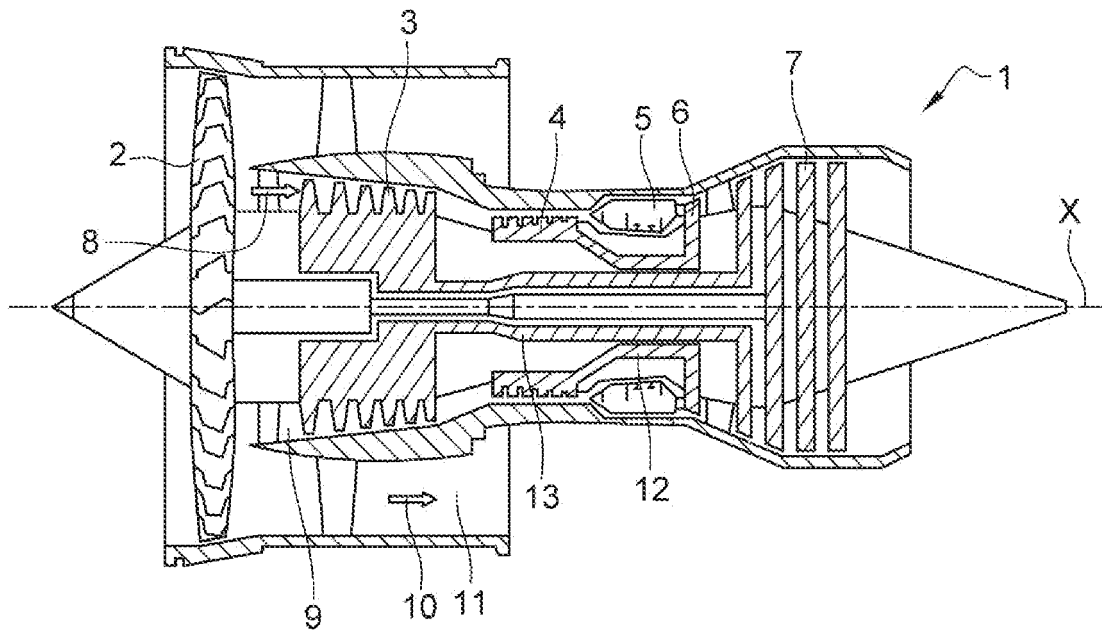
[0105] Bien entendu, d'autres formes de réalisation sont possibles.

Revendications

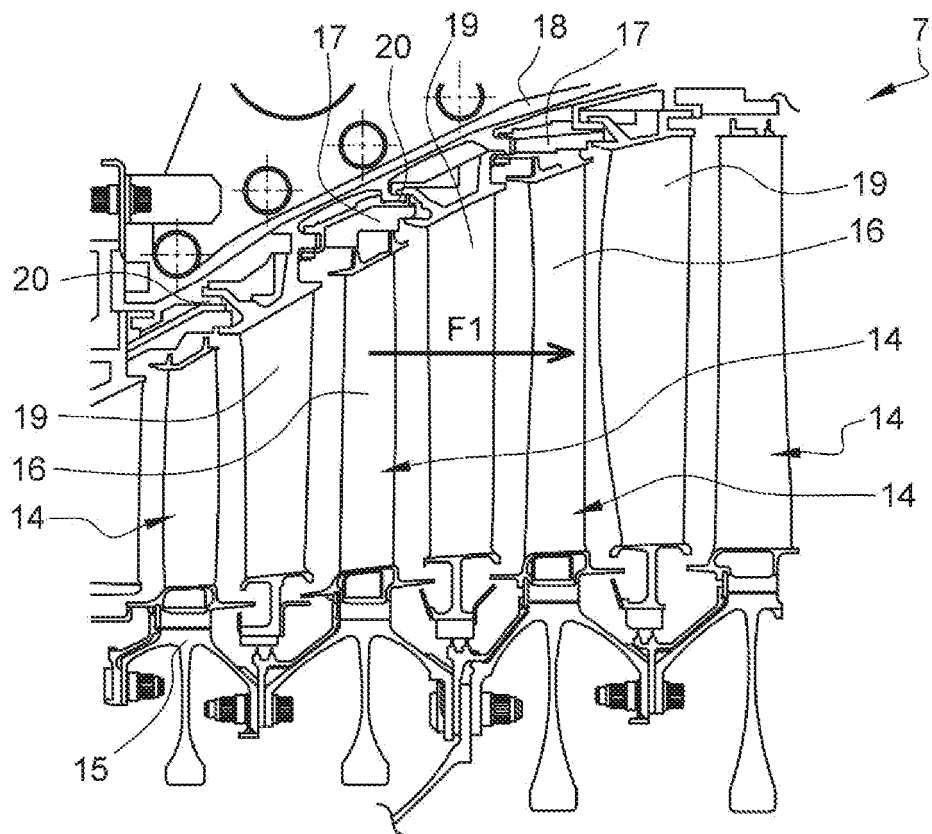
- [Revendication 1] Ensemble (25) pour une turbine (7) de turbomachine comportant un carter (18) comprenant une paroi annulaire (26) s'étendant autour d'un axe (X), et des moyens de refroidissement du carter (18), lesdits moyens de refroidissement comportant un boîtier collecteur (22) et au moins un tube (23) s'étendant circonférentiellement autour de la paroi annulaire (26) du carter (18) et relié au boîtier (22), l'au moins un tube (23) comportant des orifices d'éjection d'air de refroidissement, caractérisé en ce que le carter (18) comporte au moins deux bossages de fixation (29) s'étendant radialement vers l'extérieur depuis la paroi annulaire (26) du carter (18), lesdits bossages (29) étant écartés circonférentiellement les uns des autres, le boîtier (22) comportant au moins deux zones de fixation amont (33) fixées respectivement auxdits bossages (29) par l'intermédiaire de moyens de fixation amont (37) et au moins une zone de fixation aval (34) fixée au carter (18) par l'intermédiaire de moyens de fixation aval (38), au moins certains des moyens de fixation (37, 38) autorisant un déplacement relatif dans la direction axiale et/ou dans la direction circonférentielle entre la zone de fixation (33, 34) du boîtier (22) et le bossage (29) ou entre la zone de fixation (33, 34) du boîtier (22) et le carter (18).
- [Revendication 2] Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque moyen de fixation amont (37) comporte un organe de liaison (40) vissé dans un bossage (29) et des moyens de couplage en rotation (43) de l'organe de liaison (40) et du bossage (29).
- [Revendication 3] Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de couplage en rotation (43) comportent un organe de couplage (43) comportant une première partie non circulaire (43d) coopérant avec une partie non circulaire (40b) de l'organe de liaison (40) et une deuxième partie non circulaire (43b) coopérant avec une partie non circulaire (29a) du bossage (29).
- [Revendication 4] Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe de couplage (43) présente une forme générale en U présentant une base (43a) comportant un trou (43d), coopérant avec une partie de forme complémentaire (40b) de l'organe de liaison (40), deux branches planes (43b) s'étendant depuis la base (43a), lesdites branches (43b) venant en prise avec une partie de forme complémentaire (29a) du bossage (29) de manière à coupler en rotation l'organe de couplage (43) et le bossage

- (29).
- [Revendication 5] Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'organe de liaison (40) comporte une collerette (40b) formant une butée venant en appui sur l'extrémité radialement externe (30) du bossage (29).
- [Revendication 6] Ensemble (25) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'un au moins des bossages (29) est formé par une pièce distincte de la paroi annulaire (26) du carter (18) et fixée à ladite paroi annulaire.
- [Revendication 7] Ensemble (25) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque moyen de fixation amont (37) comporte un insert (39) taraudé monté dans un logement (31) d'un bossage (29), l'organe de liaison (40) étant vissé dans l'insert (39).
- [Revendication 8] Ensemble (25) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque moyen de fixation amont (37) comporte un organe d'appui (44) solidaire d'un bossage (29) et comportant un rebord d'appui (46) situé radialement à l'extérieur d'une zone de fixation (33, 34) du boîtier (22), l'organe élastique (48) étant un organe de compression monté radialement entre l'organe d'appui (44) et la zone de fixation du boîtier (22).
- [Revendication 9] Ensemble (25) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque zone de fixation amont (33) comporte un trou oblong (35) s'étendant circonférentiellement servant au passage d'un organe de liaison (40) relié à une zone de fixation amont (33) et à un bossage (29).
- [Revendication 10] Ensemble (25) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la zone de fixation aval (34) comporte un trou oblong (36) s'étendant axialement servant au passage d'un organe de liaison (40) relié à la zone de fixation aval (34) et au carter (18).
- [Revendication 11] Ensemble (25) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'au moins certains desdits moyens de fixation (37, 38) comportent au moins un organe élastique (48) pour relier une zone de fixation du boîtier (22) à un bossage (29) ou au carter (18)

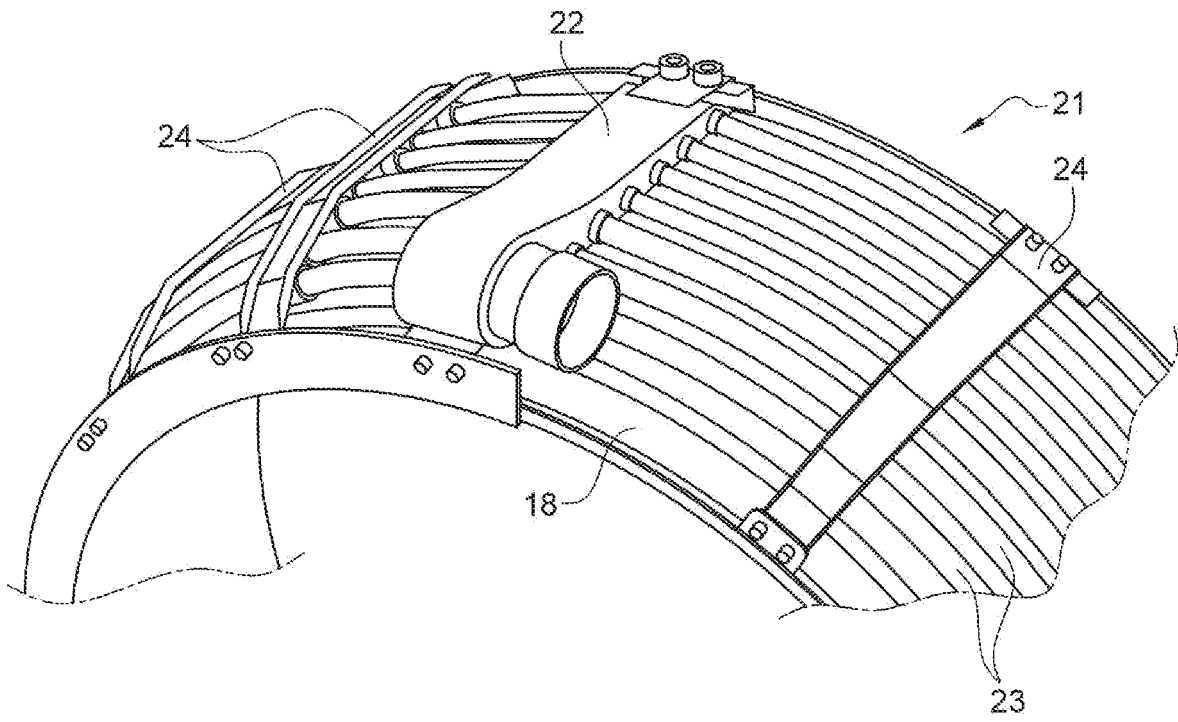
[Fig. 1]



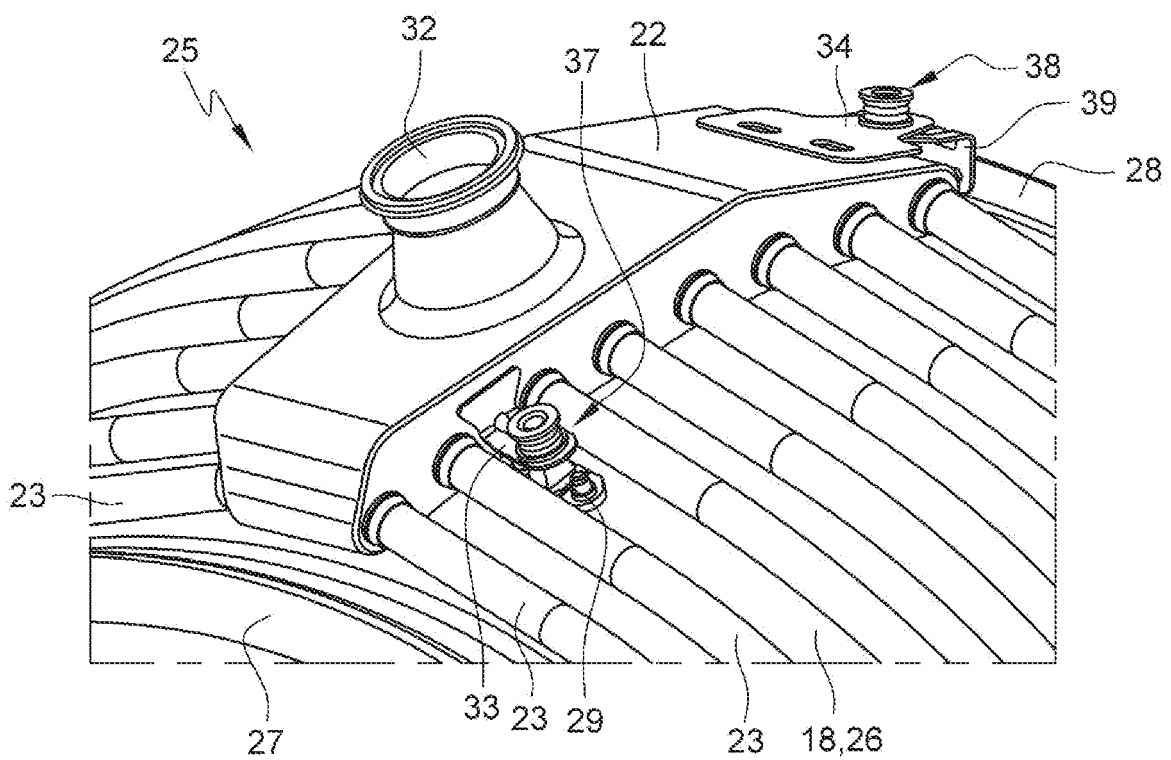
[Fig. 2]



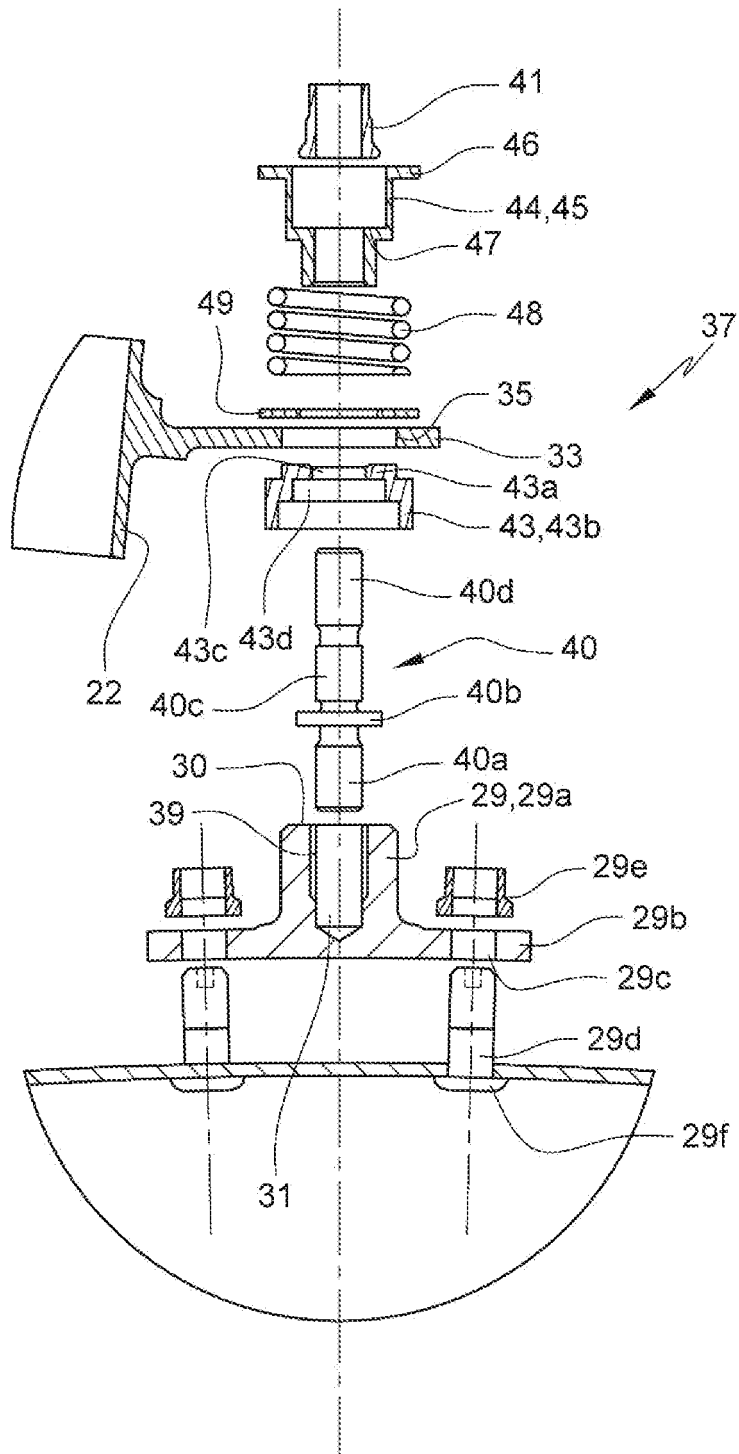
[Fig. 3]



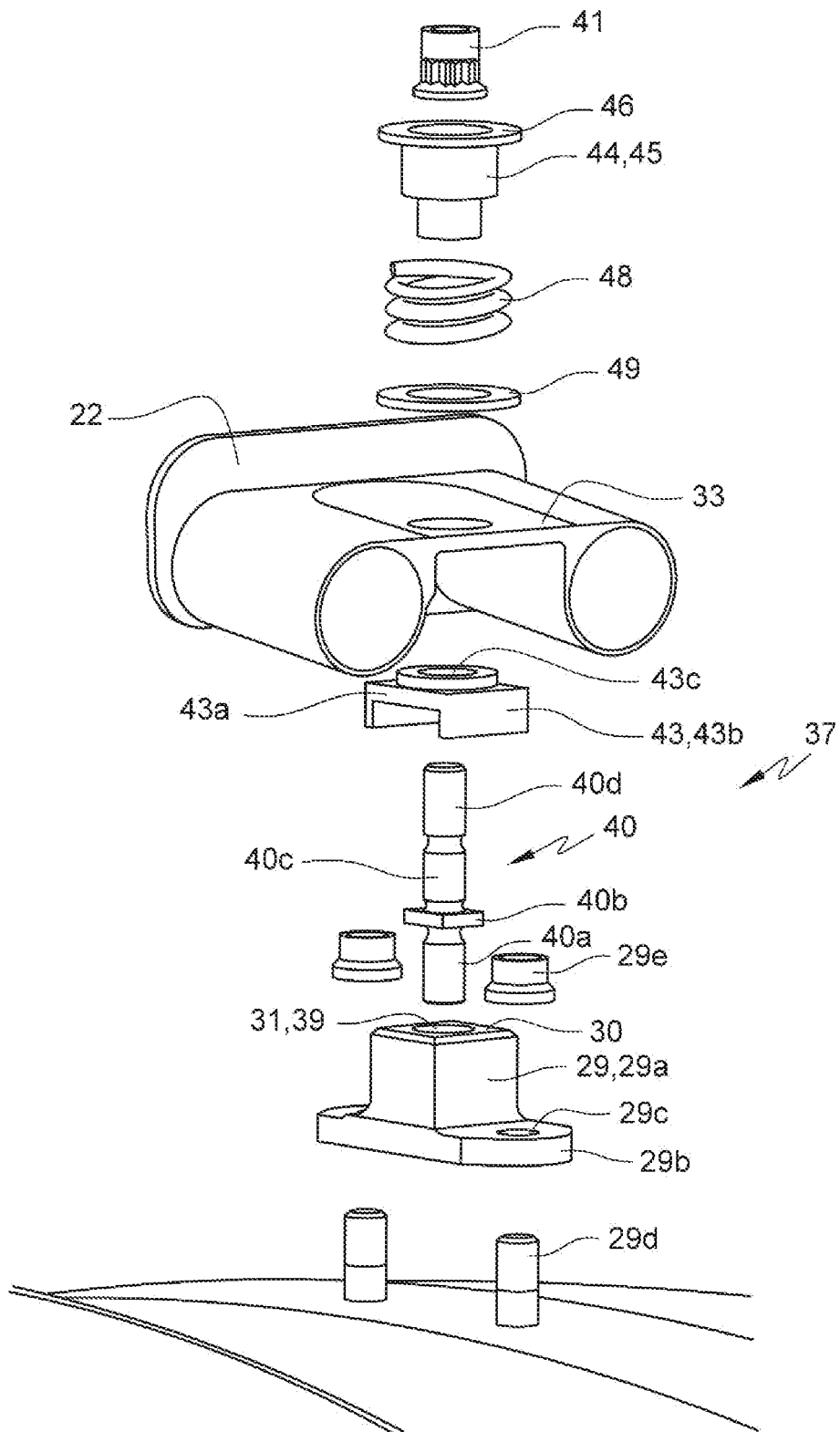
[Fig. 4]



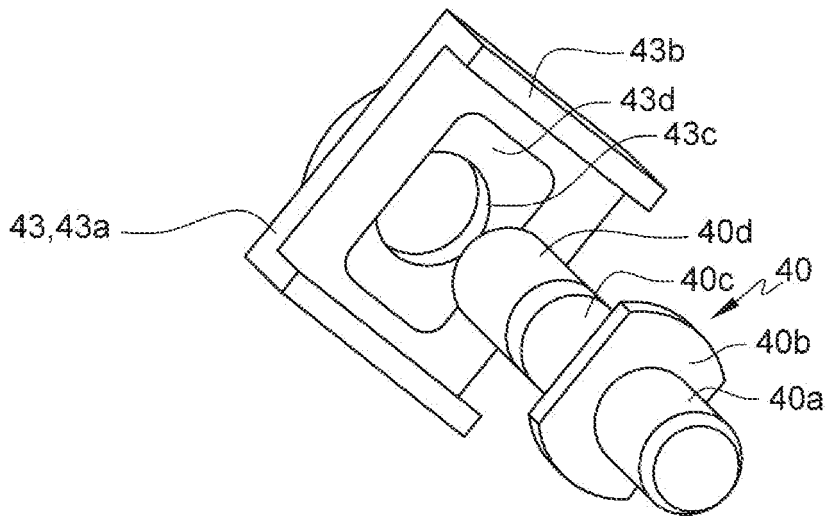
[Fig. 6]



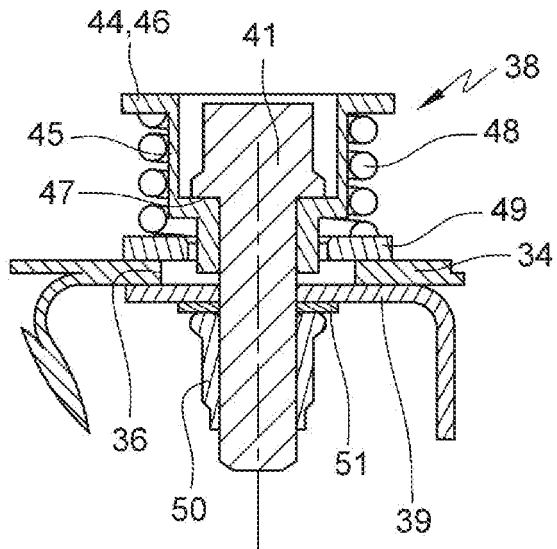
[Fig. 7]



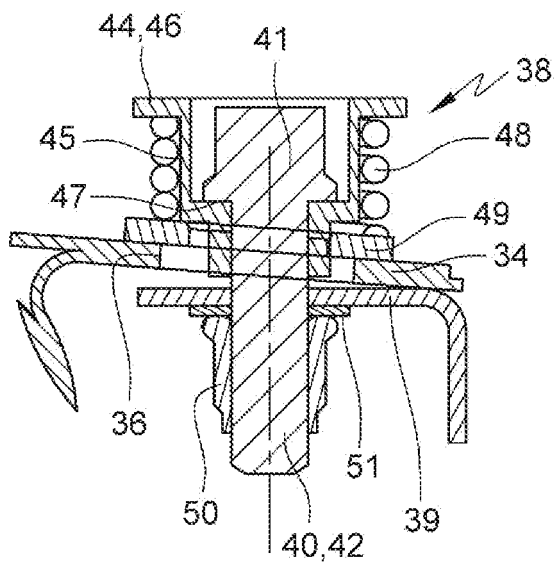
[Fig. 8]



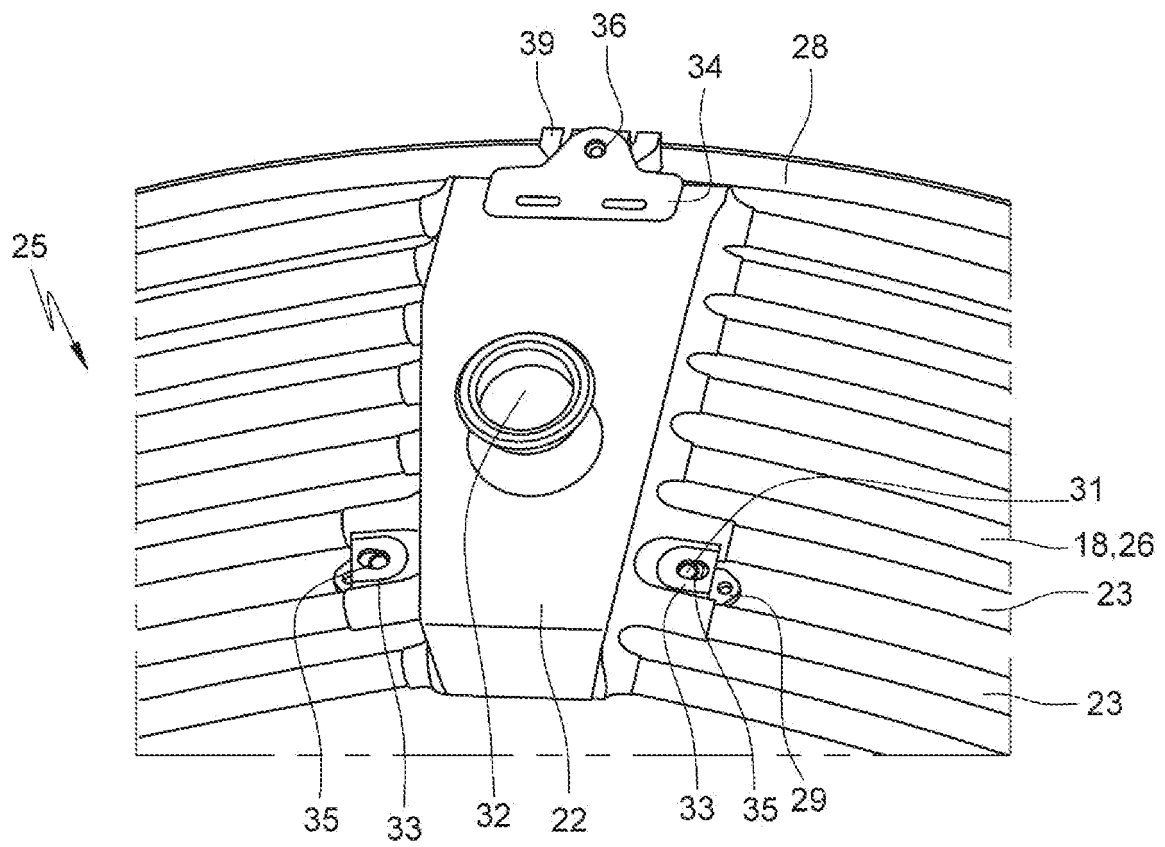
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 873716
FR 1909096

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	US 5 399 066 A (RITCHIE JULIE A [US] ET AL) 21 mars 1995 (1995-03-21) * colonne 1, ligne 7 - ligne 11 * * colonne 4, ligne 13 - colonne 5, ligne 14 * * figures 4-5, 5A, 6-7 *	1,2,5-11 3,4	F02C7/18
X A	EP 2 960 441 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 30 décembre 2015 (2015-12-30) * alinéa [0001] * * alinéa [0021] - alinéa [0028] * * alinéa [0035] - alinéa [0036] * * figures 4A, 4B *	1,2,11 3-10	
A	EP 1 609 954 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 28 décembre 2005 (2005-12-28) * alinéa [0001] - alinéa [0002] * * alinéa [0022] - alinéa [0027] * * figures 1-4 *	1-11	
A	EP 2 594 811 A1 (NINGBO BANGDA INTELLIGENT PARKING SYSTEM CO LTD [CN]) 22 mai 2013 (2013-05-22) * alinéa [0036] - alinéa [0039] * * figures 7-8 *	2-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01D F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juillet 2020		Nicolai, Sébastien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1909096 FA 873716**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **09-07-2020**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5399066	A	21-03-1995	AUCUN	

EP 2960441	A1	30-12-2015	BR 102015015174 A2	06-03-2018
			CA 2895531 A1	24-12-2015
			CN 105386799 A	09-03-2016
			EP 2960441 A1	30-12-2015
			JP 2016027259 A	18-02-2016
			US 2016003086 A1	07-01-2016

EP 1609954	A1	28-12-2005	DE 602005004072 T2	10-04-2008
			EP 1609954 A1	28-12-2005
			US 2006016173 A1	26-01-2006

EP 2594811	A1	22-05-2013	CN 101886653 A	17-11-2010
			EP 2594811 A1	22-05-2013
			JP 5559940 B2	23-07-2014
			JP 2013534600 A	05-09-2013
			KR 20130028960 A	20-03-2013
			US 2013108394 A1	02-05-2013
			WO 2012006765 A1	19-01-2012
