

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.03.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.10.21 Bulletin 21/39.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFRAN Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : CHAMPION-REAUD Jean-Louis,
ZOULOUMIAN Nicolas, BREINING Jean-Luc, MAU-
CLAIR Paul Henri Joseph, MENDES Carlos, LE-VOT
David et COBOS Cyril.

73 Titulaire(s) : SAFRAN Société anonyme.

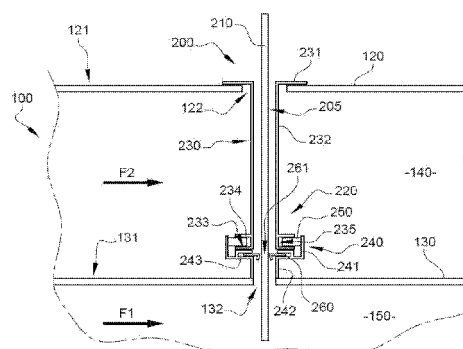
74 Mandataire(s) : Cabinet CAMUS LEBKIRI.

54 DISPOSITIF D'ETANCHEITE DYNAMIQUE POUR SONDE DE TURBOMACHINE.

57 L'invention concerne un dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) comportant une sonde de mesure (210) destinée à traverser un premier compartiment moteur (140) d'une turbomachine et à mesurer une grandeur physique dans un deuxième compartiment moteur (150), le premier compartiment moteur (140) étant délimité dans sa portion radialement externe par un carter externe (120) et dans sa portion radialement interne par un carter interne (130), le deuxième compartiment moteur (150) étant délimité dans sa portion radialement externe par ledit carter interne (130), ledit dispositif d'étanchéité dynamique (220) étant caractérisé en ce qu'il comporte : un premier corps (230) configuré pour être positionné à l'intérieur dudit premier compartiment moteur (140) et solidarisé au carter externe (120) ; un deuxième corps (240) configuré pour être positionné à l'intérieur dudit premier compartiment moteur (140) et solidarisé au carter interne (130), le premier corps (230) et le deuxième corps (240) délimitant un passage (205) à l'intérieur du premier compartiment moteur (130) pour l'introduction de ladite sonde de mesure (210) ; un premier moyen d'étanchéité (250) configuré pour assurer une liaison mobile et étanche entre le premier corps (230) et le deuxième corps (240) ; un deuxième moyen d'étanchéité (260) ménagé à l'intérieur dudit passage (205) configuré pour coopérer avec ladite sonde de

mesure (210) et pour assurer une étanchéité entre les deux extrémités dudit passage (205) ménagé par ledit premier corps (230) et ledit deuxième corps (240).

Figure de l'abrégé : Figure 1.



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF D'ETANCHEITE DYNAMIQUE POUR SONDE DE TURBOMACHINE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- [0001] Le domaine technique de l'invention est celui de la caractérisation d'une turbomachine en phase de développement ainsi que de l'exploration et de la mesure des écoulements de flux au sein d'une turbomachine.
- [0002] L'invention concerne plus particulièrement un dispositif d'étanchéité dynamique permettant l'introduction ainsi que le déplacement d'une sonde de mesure dans une veine d'écoulement de turbomachine, et capable d'assurer une étanchéité entre différentes conditions aérothermiques d'une turbomachine.
- [0003] L'invention trouve une application particulièrement intéressante dans le domaine des turbomachines d'essai.

ARRIERE PLAN TECHNIQUE

- [0004] De nos jours, la phase de développement ou d'amélioration d'une turbomachine s'appuie largement sur des résultats de codes ou de logiciels numériques de plus en plus sophistiqués et performants. Dans le domaine de l'aéronautique, il est toutefois nécessaire d'effectuer, en complément, des opérations dites de « recalage » de ces codes et logiciels numériques avec des mesures sur des turbomachines d'essai afin d'améliorer leur caractère prédictif. De telles opérations de recalage permettent des gains substantiels de temps et d'argent dans les phases initiales de développement des turbomachines.
- [0005] Ces « recalages » ne sont envisageables qu'au moyen de données instationnaires collectées au sein même de la turbomachine, afin de tenir compte de tous les phénomènes de couplage aérodynamique/thermique/mécanique dont la turbomachine est le siège, comme particulièrement la turbine haute pression.
- [0006] Cependant, la mesure de toute grandeur (par exemple de pression, de vitesse, de température, de concentration, etc) au sein d'un écoulement interne de la turbomachine au moyen d'une sonde intrusive est rendue complexe et délicate par :
- l'environnement aérothermique de la sonde ; notamment par les niveaux de pression et de température élevés au sein de l'écoulement en question ;
 - le confinement associé à la compacité de plus en plus importante des turbomachines ;
 - la traversée de parois étanches multiples délimitant différents environnements aérothermiques avec des pressions, des températures et des concentrations différentes ;

- la nécessité de réaliser une étanchéité efficace au niveau de chaque interface de la turbomachine délimitant des conditions aérothermiques souvent très différentes (par exemple entre une veine interne et une veine externe d'une turbomachine à double flux) pour ne pas dégrader son fonctionnement ;
- la maîtrise des dilatations différentielles radiales et axiales des différentes pièces qui peuvent être importantes, lors des phases opérationnelles, et en particulier durant les transitoires thermiques.

Résumé de l'invention

[0007] Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un dispositif d'étanchéité dynamique configuré pour permettre l'introduction d'une sonde de mesure dans un écoulement d'une turbomachine, tout en préservant l'intégrité des différents écoulements internes de la turbomachine, malgré des conditions aérothermiques très différentes aux interfaces, compatible avec les contraintes géométriques des turbomachines compactes actuelles, autorisant un déplacement radial de la sonde de mesure et permettant d'absorber les dilatations différentielles entre stator-stator ou encore stator-rotor.

[0008] A cette fin, l'invention concerne un dispositif d'étanchéité dynamique pour système de mesure comportant une sonde de mesure destinée à traverser un premier compartiment moteur d'une turbomachine et à mesurer une grandeur physique dans un deuxième compartiment moteur, le premier compartiment moteur étant délimité dans sa portion radialement externe par un carter externe (et dans sa portion radialement interne par un carter interne, le deuxième compartiment moteur étant délimité dans sa portion radialement externe par ledit carter interne, ledit dispositif d'étanchéité dynamique selon l'invention étant caractérisé en ce qu'il comporte :

- un premier corps configuré pour être positionné à l'intérieur dudit premier compartiment moteur et solidarisé au carter externe,
- un deuxième corps configuré pour être positionné à l'intérieur dudit premier compartiment moteur et solidarisé au carter interne, le premier corps et le deuxième corps délimitant un passage à l'intérieur du premier compartiment moteur pour l'introduction de ladite sonde de mesure ;
- un premier moyen d'étanchéité configuré pour assurer une liaison mobile et étanche entre le premier corps et le deuxième corps ;
- un deuxième moyen d'étanchéité ménagé à l'intérieur dudit passage configuré pour coopérer avec ladite sonde de mesure et pour assurer une étanchéité entre les deux extrémités dudit passage ménagé par ledit premier corps et ledit deuxième corps.

[0009] Dans la présente demande, on désignera par sonde tout moyen permettant de réaliser une mesure d'une grandeur physique (comme par exemple la pression, la température,

la concentration de particules, la vitesse, etc) qu'il soit intrusif tel qu'un thermocouple ou une sonde anémoclinométrique, ou encore non intrusif, tel qu'un faisceau lumineux (laser, IR, UV, ...). Dans les deux cas, le moyen de mesure, désigné par la suite par le terme générale « sonde », chemine à l'intérieur d'un tube que constitue un fourreau débouchant dans une veine d'écoulement. La sonde peut être fixe ou mobile, c'est-à-dire mise en mouvement par un dispositif piloté manuellement ou encore de manière automatique.

- [0010] On entend par le dispositif d'étanchéité dynamique un dispositif d'étanchéité permettant le déplacement radial (par rapport à l'axe moteur d'une turbomachine) d'une sonde et autorisant les dilatations radiales et axiales inhérentes aux conditions de fonctionnement d'une turbomachine.
- [0011] L'invention permet avantageusement de réaliser une étanchéité entre deux compartiments d'une turbomachine présentant des conditions de température et de pression élevées et différentes, tout en autorisant les dilatations différentielles des pièces de la turbomachine et en autorisant un déplacement de la sonde de mesure de manière à permettre une exploration radiale d'une veine d'écoulement si besoin.
- [0012] L'invention trouve une application particulièrement intéressante dans le domaine des essais, tels que les essais moteurs ou les essais partiels relatifs à l'exploration des écoulements, réactifs ou inertes, depuis l'entrée de l'air jusqu'à la tuyère d'échappement.
- [0013] Le dispositif d'étanchéité dynamique selon l'invention permet avantageusement d'assurer de manière simultanée :
- une étanchéité dans des conditions sévères de pression et de température relatives au fonctionnement d'une turbomachine ;
 - un rattrapage des dilatations différentielles axiales et/ou radiales des carters les uns par rapport aux autres ;
 - le déplacement radial de la sonde de manière à permettre différentes positions radiales de la sonde de mesure pour une exploration radiale d'une veine d'écoulement de turbomachine.
- [0014] Outre les caractéristiques évoquées dans le paragraphe précédent, le dispositif d'étanchéité dynamique selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.
- [0015] Avantageusement, le premier moyen d'étanchéité est logé dans un logement annulaire ménagé au niveau dudit premier corps, ledit premier moyen d'étanchéité assurant un contact étanche avec ledit deuxième corps.
- [0016] Avantageusement, le premier moyen d'étanchéité est logé dans un logement annulaire ménagé au niveau dudit deuxième corps, ledit premier moyen d'étanchéité

assurant un contact étanche avec ledit premier corps.

[0017] Avantageusement, le logement annulaire est ménagé au niveau d'une extrémité dudit premier corps ou au niveau d'une extrémité dudit deuxième corps.

[0018] Avantageusement, le premier moyen d'étanchéité est mobile axialement et radialement par rapport à l'axe de la turbomachine dans ledit logement annulaire.

[0019] Avantageusement, le premier moyen d'étanchéité est un joint segment.

[0020] Avantageusement, ledit deuxième moyen d'étanchéité présente un orifice pour le passage de ladite sonde de mesure, ledit orifice présentant un diamètre configuré pour assurer un contact étanche avec ladite sonde de mesure et pour autoriser un déplacement relatif de ladite sonde de mesure.

[0021] Avantageusement, ledit deuxième moyen d'étanchéité est logé dans un logement ménagé au niveau dudit premier corps ou au niveau dudit deuxième corps.

[0022] Avantageusement, ledit deuxième moyen d'étanchéité est mobile axialement et radialement par rapport à l'axe de la turbomachine, dans ledit logement.

[0023] L'invention a également pour objet un système de mesure pour la mesure d'une grandeur physique à l'intérieur d'un compartiment moteur d'une turbomachine, ledit système de mesure comportant :

- une sonde de mesure destinée à traverser un premier compartiment moteur d'une turbomachine et à mesurer une grandeur physique dans un deuxième compartiment moteur ;
- un dispositif d'étanchéité dynamique selon l'invention.

[0024] L'invention a également pour objet une turbomachine à double flux comportant un système de mesure selon l'invention pour la mesure d'une grandeur physique à l'intérieur d'une veine primaire d'écoulement d'un flux primaire au moyen d'une sonde de mesure traversant une veine secondaire d'écoulement de flux secondaire.

[0025] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen de la figure qui l'accompagne.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0026] [fig.1] est un schéma de principe illustrant le dispositif d'étanchéité dynamique selon l'invention traversé par une sonde de mesure.

[0027] La figure 1 n'est représentée qu'à titre indicatif et d'exemple et n'est pas conséquent nullement limitatif de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0028] Dans la présente demande, les termes « amont » et « aval » sont définis par rapport au sens d'écoulement normal du gaz (de l'amont vers l'aval) à travers une turbomachine.

[0029] On appelle également « axe de la turbomachine » ou « axe moteur », l'axe de rotation

d'un rotor de la turbomachine. Sauf indication contraire, une direction « axiale » correspond à la direction de l'axe de la turbomachine et une direction « radiale » est une direction perpendiculaire à l'axe de la turbomachine et coupant cet axe. De même, un plan axial est un plan contenant l'axe de la turbomachine, et un plan radial est un plan perpendiculaire à cet axe.

- [0030] Sauf précision contraire, les adjectifs « inférieur », « interne », « extérieur », « externe » sont utilisés dans la présente demande en référence à une direction radiale de sorte que la partie intérieure d'un élément est, suivant une direction radiale, plus proche de l'axe de la turbomachine que la partie extérieure du même élément.
- [0031] Dans une turbomachine à double flux, le flux d'air d'entrée est séparé au niveau de la soufflante en un flux primaire F1 circulant dans une veine primaire d'écoulement des gaz, localisée dans une portion radialement interne de la turbomachine et en un flux secondaire F2 circulant dans une veine secondaire d'écoulement des gaz, localisée dans une portion radialement externe de la turbomachine.
- [0032] La figure 1 représente un schéma de principe en coupe axiale d'un système de mesure 200 pour turbomachine en position dans une turbomachine 100 à double flux comportant de l'extérieur vers l'intérieur : un carter externe 120, une veine externe d'écoulement 140 délimitée en partie externe par le carter externe 120 et en partie interne par un carter interne 130, et une veine interne d'écoulement 150.
- [0033] Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le système de mesure 200 comporte une sonde de mesure 210, dite intrusive, ainsi qu'un dispositif d'étanchéité dynamique 220 assurant à la fois l'introduction et le guidage de la sonde de mesure 210 à l'intérieur de la turbomachine 100, ainsi que l'étanchéité entre les différents compartiments de la turbomachine (environnement extérieur, veine externe 140, veine interne 150) traversés par la sonde de mesure 210.
- [0034] La sonde de mesure 210 est indifféremment tout moyen permettant de réaliser une mesure d'une grandeur physique (comme par exemple la pression, la température, la concentration de particules, la vitesse, etc) à l'intérieur d'une turbomachine, comme par exemple un thermocouple, une sonde anémoclinométrique, un faisceau lumineux (laser, IR, UV, ...).
- [0035] La sonde de mesure 210 est associée à des moyens de traitement de l'information (non représentés) mesurée par ladite sonde de mesure 210.
- [0036] Dans l'exemple de réalisation représenté, la sonde de mesure 210 permet de mesurer une grandeur physique d'une veine interne d'écoulement 150 d'une turbomachine 100.
- [0037] Le dispositif d'étanchéité dynamique 220 selon l'invention comporte un premier corps, par exemple un fourreau 230 présentant une extrémité externe 231, en forme de coupelle, destinée à venir en appui avec la surface externe 121 de la paroi du carter externe 120, et à recouvrir une portion de la surface externe 121 autour d'un orifice de

passage 122 traversant la paroi du carter externe 120.

- [0038] Le fourreau 230 présente un corps central 232, par exemple de forme sensiblement tubulaire, et s'étendant sensiblement radialement (par rapport à l'axe de la turbomachine) dans la turbomachine dans la veine externe 140, ainsi qu'une extrémité interne 233 formée par un flasque annulaire s'étendant radialement par rapport à l'axe longitudinal du corps central 232 du fourreau 240.
- [0039] Pour assurer l'étanchéité de la veine externe 140 au niveau de l'orifice de passage 122 de la paroi du carter externe 120, l'extrémité externe 231 du fourreau 230 est avantageusement solidarisée sur la surface externe 121 de la paroi du carter externe 120.
- [0040] Pour assurer l'étanchéité de la veine externe 140 au niveau de l'orifice de passage 132 de la paroi du carter interne 130, l'extrémité interne 223 du fourreau 230 coopère avec un deuxième corps, par exemple une douille 240 solidaire du carter interne 130, via un moyen d'étanchéité, tel qu'un joint d'étanchéité 250, par exemple un joint segment annulaire.
- [0041] A cet effet, l'extrémité interne 233 du fourreau 232 présente en outre un flasque intermédiaire 234 entourant la partie centrale 232 du fourreau 230 et positionné à une certaine distance du flasque d'extrémité interne 233 de manière à former un logement annulaire 235, dite gorge à joint, configuré pour recevoir le joint d'étanchéité 250.
- [0042] Le joint d'étanchéité 250 présente un diamètre interne supérieure au diamètre du logement annulaire 235 de sorte que le joint d'étanchéité est mobile axialement à l'intérieur du logement annulaire 235.
- [0043] La distance entre les deux flasques 233, 234 délimitant la hauteur du logement annulaire 235 est supérieure à l'épaisseur du joint d'étanchéité 250 de manière à autoriser un déplacement dans le sens radial du joint d'étanchéité à l'intérieur du logement annulaire 235 et donc les dilatations différentielles radiales des différents éléments de la turbomachine 100, et notamment du carter externe 120 et du carter interne 130.
- [0044] La douille 240 présente une forme de coupelle inversée, ou de cuvette, avec une portion supérieure 241 cylindrique et une portion inférieure 242 cylindrique présentant un diamètre intérieur sensiblement équivalent au diamètre intérieur du fourreau 230 pour le passage de la sonde de mesure 210. La portion supérieure 241 de la douille 240 présente un diamètre intérieur supérieur au diamètre intérieur de la portion inférieure 242.
- [0045] Le diamètre extérieur de la portion inférieure 242 de la douille 240 est supérieur au diamètre de l'orifice de passage 132 ménagé au niveau de la paroi du carter interne 130. La portion inférieure 242 de la douille 240 est destinée à venir en contact avec la surface radialement externe 131 de la paroi du carter interne 130 et est configurée pour assurer une étanchéité entre la veine externe 140 et la veine interne 150. Avanta-

geusement, la portion inférieure 242 de la douille 240 est solidarisée sur la surface radialement externe 131 de la paroi du carter interne 130, i.e. sur la surface délimitant la veine externe 140 d'écoulement.

- [0046] La portion supérieure 241 de la douille 240 est configurée pour recevoir l'extrémité interne 233 du fourreau 230 ainsi que le joint d'étanchéité 250. Le joint d'étanchéité 250, de type joint segmenté, est dimensionné pour pouvoir être inséré dans la gorge annulaire 235 du fourreau 230 et à venir épouser l'intérieur de la cavité formée par la portion supérieure 241 de la douille 240, de sorte que le pourtour périphérique du joint d'étanchéité 250 est en contact direct avec la paroi interne de la cavité de la portion supérieure 241 de la douille 240, et assure un contact étanche.
- [0047] Le fourreau 230 et la douille 240 coopèrent de manière à délimiter un passage 205 à l'intérieur de la veine externe 140 pour le passage de la sonde de mesure, et à permettre l'introduction de la sonde de mesure à l'intérieur de la veine interne 150 sans perturber les conditions aérothermiques dans la veine externe 140.
- [0048] La sonde de mesure 210 peut être fixe ou mobile. Toutefois, le dispositif d'étanchéité 220 selon l'invention permet avantageusement de pouvoir utiliser une sonde de mesure mobile en respectant les conditions d'étanchéité entre les deux veines.
- [0049] A cet effet, la sonde de mesure peut être mise en mouvement par un dispositif piloté manuellement ou encore de manière automatique.
- [0050] Le joint d'étanchéité 250 sert de liaison dynamique entre le fourreau 230 et la douille 240 et permet d'assurer une étanchéité dynamique entre ces deux éléments et donc entre la veine externe et la veine interne sur lesquelles le fourreau 230 et la douille 240 sont respectivement solidarisés.
- [0051] L'ensemble ainsi configuré permet également de rattraper les dilatations différentielles inhérentes au fonctionnement de la turbomachine, et notamment les dilatations différentielles axiales entre le fourreau 230 (et donc le carter externe 120 sur lequel il est solidaire) et le carter interne 130 et les dilatations différentielles radiales entre le carter interne 130 et le fourreau 230.
- [0052] En outre, la douille 240 présente un logement 243 ménagé entre la portion supérieure 241 de la douille 240 et la portion inférieure 242 de la douille 240. Le logement 243 est orientée de manière à être débouchant au niveau de la partie radialement interne de la douille 240 (i.e. en prenant comme axe de référence l'axe de révolution de la douille). Le logement 243 est configuré pour recevoir et maintenir en position un deuxième moyen d'étanchéité 260 logé à l'intérieur dudit logement 243 assurant en coopération avec la sonde de mesure 210 une étanchéité de part et d'autre du passage 205 ménagé par le fourreau 230 et la douille 240.
- [0053] Le deuxième moyen d'étanchéité 260 est par exemple une coupelle mobile de forme annulaire logée à l'intérieur dudit logement 243.

- [0054] La coupelle mobile 260 présente un orifice de passage 261 présentant un diamètre ajusté au diamètre externe de la sonde de mesure 210 destinée à traverser la coupelle mobile 260 comme illustré à la figure 1.
- [0055] La coupelle mobile 260 permet d'isoler la veine interne 150 de l'intérieur du fourreau 230, l'écoulement de la veine interne 150 étant bloqué dans la portion inférieure 242 de la douille 240. La coupelle mobile 260 permet en outre d'autoriser le déplacement axial de la sonde de mesure 210 du fait des dilatations axiales, par déplacement axial de la coupelle mobile à l'intérieur du logement 243 de la douille 240.
- [0056] Le diamètre de l'orifice 261 de la coupelle mobile 260 est ajusté à celui de la sonde de mesure 210, pour assurer l'étanchéité à ce niveau coupelle/sonde. Par ailleurs, la coupelle mobile 260 est emprisonnée dans une cavité, dont l'épaisseur est légèrement supérieure à celle de la coupelle mobile 260, laquelle coupelle est, donc mobile en translation dans son logement. De ce fait, la sonde de mesure 210 est mobile radialement (dans l'orifice 261 de la coupelle mobile 260) et l'ensemble sonde + coupelle peut se déplacer en translation par rapport à la douille 241, pour encaisser les dilatations différentielles qui existent entre les deux carters 120 et 130, qu'ils soient axiaux ou azimutaux (si l'un "tourne" par rapport à l'autre, ou toute combinaison de ses deux mouvements).
- [0057] La coupelle mobile 260 permet également d'autoriser le déplacement radial de la sonde de mesure 210 dans la turbomachine afin de réaliser des explorations radiales de la veine interne d'écoulement. La coupelle est métallique pour résister à l'environnement à la fois d'un point de vue thermique, chimique, ... et est choisie compatible avec celui de la sonde, c'est-à-dire que sa dureté est plus faible que celle constituant la sonde afin de ne pas endommager ladite sonde.
- [0058] Ainsi, la solution technique exposée ci-dessus permet de réaliser deux degrés d'étanchéité complémentaires : une première étanchéité réalisée par la coupelle mobile 260 et une deuxième étanchéité réalisée par le joint d'étanchéité 250 assurant une étanchéité dynamique entre le fourreau 230 et la douille 240.
- [0059] Comme mentionné précédemment, le joint d'étanchéité 250 assure une étanchéité dynamique entre les veines externe 140 et interne 150 tout en assurant un rattrapage des dilatations différentielles (axiales et radiales) entre les carters 120, 130.
- [0060] La coupelle mobile 260 assure une étanchéité dynamique entre l'intérieur du fourreau 230 et la veine interne 150 tout en autorisant le déplacement axial de la sonde du fait des dilatations différentielles, ainsi que le déplacement radial de la sonde de mesure 210 permettant de modifier la position radiale dans la veine de la sonde de mesure 210.
- [0061] En fonction des conditions de pression dans les veines d'écoulement externe et interne, et du différentiel de pression entre les deux veines d'écoulement, il est également envisagé de ménager un flux de ventilation au travers du fourreau afin d'y

garantir des conditions aérothermiques maîtrisées compatibles avec l'environnement de la sonde. Ainsi si la pression dans le flux 140 est supérieure à celle dans le flux 150, il est possible de ménager quelques orifices de petites dimensions dans le fourreau 232 au travers desquels un petit débit de fluide s'écoulera naturellement. Ainsi la cavité 205 sera ventilée, contribuant d'une part au refroidissement de la sonde 210 et à la ventilation de la zone d'eau morte au niveau du pied de la douille, là où elle est soudée à la paroi 130 (zone 132).

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) comportant une sonde de mesure (210) destinée à traverser un premier compartiment moteur (140) d'une turbomachine et à mesurer une grandeur physique dans un deuxième compartiment moteur (150), le premier compartiment moteur (140) étant délimité dans sa portion radialement externe par un carter externe (120) et dans sa portion radialement interne par un carter interne (130), le deuxième compartiment moteur (150) étant délimité dans sa portion radialement externe par ledit carter interne (130), ledit dispositif d'étanchéité dynamique (220) étant caractérisé en ce qu'il comporte :
- un premier corps (230) configuré pour être positionné à l'intérieur dudit premier compartiment moteur (140) et solidarisé au carter externe (120),
 - un deuxième corps (240) configuré pour être positionné à l'intérieur dudit premier compartiment moteur (140) et solidarisé au carter interne (130), le premier corps (230) et le deuxième corps (240) délimitant un passage (205) à l'intérieur du premier compartiment moteur (130) pour l'introduction de ladite sonde de mesure (210) ;
 - un premier moyen d'étanchéité (250) configuré pour assurer une liaison mobile et étanche entre le premier corps (230) et le deuxième corps (240) ;
 - un deuxième moyen d'étanchéité (260) ménagé à l'intérieur dudit passage (205) configuré pour coopérer avec ladite sonde de mesure (210) et pour assurer une étanchéité entre les deux extrémités dudit passage (205) ménagé par ledit premier corps (230) et ledit deuxième corps (240).
- [Revendication 2] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon la revendication précédente caractérisé en ce que le premier moyen d'étanchéité (250) est logé dans un logement annulaire (235), ledit logement annulaire (235) étant :
- ménagé au niveau dudit premier corps (230), ledit premier moyen d'étanchéité assurant un contact étanche avec ledit deuxième corps (240), ou

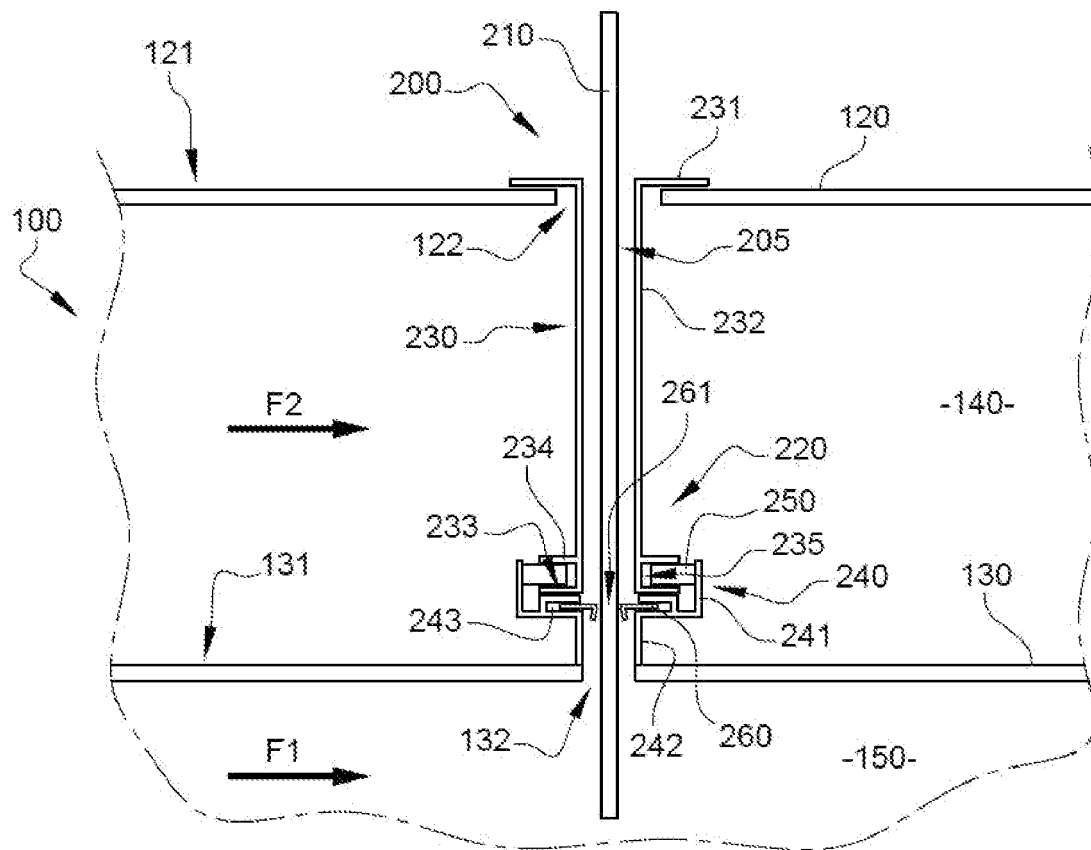
- ménagé au niveau dudit deuxième corps (240), ledit premier moyen d'étanchéité assurant un contact étanche avec ledit premier corps (230).

- [Revendication 3] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon la revendication précédente caractérisé en ce que le logement annulaire (235) est ménagé au niveau d'une extrémité dudit premier corps (230) ou au niveau d'une extrémité dudit deuxième corps (240).
- [Revendication 4] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon l'une des revendications 2 à 3 caractérisé en ce que le premier moyen d'étanchéité (250) est mobile axialement et radialement par rapport à l'axe de la turbomachine dans ledit logement annulaire (235).
- [Revendication 5] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le premier moyen d'étanchéité (250) est un joint segment.
- [Revendication 6] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit deuxième moyen d'étanchéité (260) présente un orifice (261) pour le passage de ladite sonde de mesure (210), ledit orifice (261) présentant un diamètre configuré pour assurer un contact étanche avec ladite sonde de mesure (210) et pour autoriser un déplacement relatif de ladite sonde de mesure (210).
- [Revendication 7] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit deuxième moyen d'étanchéité (260) est logé dans un logement (243) ménagé au niveau dudit premier corps (230) ou au niveau dudit deuxième corps (240).
- [Revendication 8] Dispositif d'étanchéité dynamique (220) pour système de mesure (200) selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit deuxième moyen d'étanchéité (260) est mobile axialement et radialement par rapport à l'axe de la turbomachine, dans ledit logement (243).
- [Revendication 9] Système de mesure (200) pour la mesure d'une grandeur physique à l'intérieur d'un compartiment moteur d'une turbomachine, ledit système de mesure comportant :
- une sonde de mesure (210) destinée à traverser un premier compartiment moteur (140) d'une turbomachine et à mesurer une grandeur physique dans un deuxième compartiment

- moteur (150) ;
- un dispositif d'étanchéité dynamique (220) selon l'une des revendications précédentes.

[Revendication 10] Turbomachine à double flux comportant un système de mesure (200) selon la revendication précédente pour la mesure d'une grandeur physique à l'intérieur d'une veine primaire d'écoulement d'un flux primaire au moyen d'une sonde de mesure (210) traversant une veine secondaire d'écoulement de flux secondaire.

[Fig. 1]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 877998
FR 2002919

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	EP 1 553 391 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 13 juillet 2005 (2005-07-13) * alinéa [0015] - alinéa [0018]; figures *	1-10	F01D11/00 F01D17/08 G01D11/00
A	FR 3 051 908 A1 (SNECMA [FR]) 1 décembre 2017 (2017-12-01) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D G01W G01K G01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 septembre 2020		Teissier, Damien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2002919 FA 877998**

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 **28-09-2020**
 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
EP 1553391 A1	13-07-2005	EP 1553391 A1	13-07-2005
		US 2005152433 A1	14-07-2005

FR 3051908 A1	01-12-2017	AUCUN	
