

12 BREVET D'INVENTION B1

54 Ensemble pour turbomachine.

22 Date de dépôt : 06.06.23.

30 Priorité :

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

43 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.12.24 Bulletin 24/50.

45 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 02.05.25 Bulletin 25/18.

72 Inventeur(s) : LAROCHE Clément, Raphaël,
ROUSSELIN Stéphane, Xavier, Gérard et
SCHWEITZER Laurent.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

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

74 Mandataire(s) : Ernest Gutmann - Yves Plasseraud.



Description

Titre de l'invention : Ensemble pour turbomachine

Domaine technique

[0001] La présente description se rapporte à un ensemble pour turbomachine comprenant une liaison étanche de brides et à une turbomachine comprenant un tel ensemble.

Technique antérieure

[0002] Une turbomachine 10, telle que représentée à la [Fig.1], présente classiquement un axe longitudinal X1 qui correspond à l'axe de rotation des parties tournantes. La turbomachine 10 comporte, de l'amont AM vers l'aval AV dans le sens d'écoulement des gaz, une soufflante 11, un compresseur basse-pression 12, un compresseur haute-pression 13, une chambre de combustion 14, une turbine haute-pression 15 et une turbine basse-pression 16. L'air issu de la soufflante 11 est divisé en un flux primaire s'écoulant dans une veine annulaire primaire, et un flux secondaire s'écoulant dans une veine annulaire secondaire entourant la veine annulaire primaire. Le compresseur basse-pression 12, le compresseur haute-pression 13, la chambre de combustion 14, la turbine haute-pression 15 et la turbine basse-pression 16 sont ménagés dans la veine primaire.

[0003] Le rotor de la turbine haute-pression 15 et le rotor du compresseur haute-pression 13 sont couplés en rotation par l'intermédiaire d'un premier arbre 17 de manière à former un corps haute pression. Le rotor de la turbine basse-pression 16 et le rotor du compresseur basse-pression 12 sont couplés en rotation par l'intermédiaire d'un second arbre 18 de manière à former un corps basse pression, la soufflante 11 pouvant être reliée directement au rotor du compresseur basse pression ou par exemple par l'intermédiaire d'un train d'engrenage épicycloïdal.

[0004] Dans le présent exposé, la direction longitudinale X correspond à la direction de l'axe longitudinal X1. L'axe longitudinal X1 coïncide avec un axe de rotation des parties rotatives de la turbomachine. Les qualificatifs d'orientation, tels que « longitudinal », « radial » ou « circonférentiel » sont définis sauf précision contraire par référence à l'axe longitudinal X1. Une direction radiale R est une direction perpendiculaire à la direction de l'axe longitudinal X1. Une direction circonférentielle, en un point éloigné de l'axe longitudinal X1, correspond à une direction perpendiculaire aux directions longitudinale et radiale. Par ailleurs, sauf précision contraire, les adjectifs « intérieur », « interne », « extérieur » et « externe » sont utilisés en référence à une direction radiale R de sorte que la partie intérieure/interne (i.e. radialement intérieure/interne) d'un élément est plus proche de l'axe longitudinal X1 que la partie extérieure/externe (i.e. radialement extérieure/externe) du même élément. Enfin, les qualificatifs relatifs

« amont » et « aval » sont définis par rapport au sens d'écoulement normal du fluide (de l'amont vers l'aval) dans la turbomachine.

[0005] Pour assembler des organes de turbomachine soumis à une pression importante, tels que des carters ou des éléments de compresseur ou de turbine, il est connu d'utiliser des liaisons étanches à brides 21, 22 annulaires radiales assemblées l'une à l'autre par boulonnage 23 telles que représentées à la [Fig.2]. Les brides 21, 22 sont en appui l'une contre l'autre selon la direction radiale et/ou la direction longitudinale. Les brides définissent entre elles un logement 24 dans lequel est inséré un système d'étanchéité, comme un joint 25 annulaire torique pour éviter le passage d'un fluide (par exemple de l'air ou de l'huile) entre les brides de l'intérieur vers l'extérieur.

[0006] Toutefois, les organes de turbomachine sont généralement soumis à des efforts mécaniques et/ou thermiques importants, ce qui peut conduire à un écartement des brides 21, 22 formant un passage 26 longitudinalement entre les brides, comme représenté à la [Fig.3]. Un tel écartement des brides 21, 22 a pour effet que le joint 25 n'est plus serré entre les brides 21, 22 de sorte que l'étanchéité n'est plus assurée. Il en résulte une fuite du fluide radialement vers l'extérieur à travers le passage 26 ce qui peut nuire aux performances de la turbomachine ou éventuellement compromettre son intégrité.

Résumé

[0007] Il est proposé un ensemble pour turbomachine d'axe longitudinal, l'ensemble comprenant au moins un premier élément comprenant une première bride annulaire autour de l'axe longitudinal et un deuxième élément comprenant une deuxième bride annulaire autour de l'axe longitudinal, la première bride et la deuxième bride comprenant chacune au moins une première face et une seconde face opposées l'une de l'autre selon la direction longitudinale, la seconde face de la première bride étant appliquée sur la première face de la deuxième bride selon la direction longitudinale, l'ensemble comprenant un manchon annulaire d'étanchéité recouvrant une portion périphérique de la première bride et de la deuxième bride, le manchon d'étanchéité comprenant une paroi longitudinale annulaire appliquée radialement vers l'intérieur de façon étanche conjointement sur une face radialement externe de la première bride et une face radialement externe de la deuxième bride, la paroi longitudinale du manchon d'étanchéité étant adaptée pour se déformer élastiquement radialement vers l'intérieur lors d'un déplacement relatif de la première bride par rapport à la deuxième bride pour rester appliquée de façon étanche conjointement sur la face radialement externe de la première bride et la face radialement externe de la deuxième bride.

[0008] Ainsi, le manchon d'étanchéité permet d'assurer une liaison étanche entre la première bride et la deuxième bride, quand bien même un déplacement relatif entre la première bride et la deuxième bride se produirait sous l'effet d'efforts mécaniques et/ou thermiques. Le manchon d'étanchéité permet d'éviter le passage de fluide, tel que

de l'huile ou de l'air, longitudinalement entre la première bride et la deuxième bride, notamment radialement de l'intérieur vers l'extérieur.

- [0009] La paroi longitudinale peut s'étendre selon une direction comprenant au moins une composante selon la direction longitudinale. La paroi longitudinale du manchon d'étanchéité peut être adaptée pour fléchir radialement vers l'intérieur. Le manchon d'étanchéité peut être sectorisé autour de l'axe longitudinal. De préférence des extensions de recouvrement tangentielles entre les secteurs du manchon permettront de garantir l'étanchéité mécanique.
- [0010] Le déplacement relatif entre la première bride et la deuxième bride peut résulter d'une déformation de la première bride et/ou de la deuxième bride sous l'effet d'efforts mécaniques et/ou thermiques. Le déplacement relatif entre la première bride et la deuxième bride peut conduire à un écartement des brides l'une par rapport à l'autre selon la direction longitudinale et former un passage longitudinalement entre la première bride et la deuxième bride, en particulier au niveau d'une portion radialement interne de la première bride et de la deuxième bride.
- [0011] La première bride peut être une bride amont et la deuxième bride peut être une bride aval. Autrement dit, la première bride peut être longitudinalement à l'amont de la deuxième bride, réciproquement la deuxième bride peut être longitudinalement à l'aval de la première bride.
- [0012] La première bride et la deuxième bride peuvent définir une première rainure annulaire débouchant radialement vers l'extérieur, l'ensemble comprenant un organe d'étanchéité annulaire reçu au moins en partie dans la première rainure de manière à éviter un passage de fluide longitudinalement entre la première bride et la deuxième bride. La déformation élastique de la paroi longitudinale du manchon d'étanchéité peut permettre de maintenir l'organe d'étanchéité dans la première rainure.
- [0013] L'organe d'étanchéité permet d'améliorer encore l'étanchéité entre la première bride et la deuxième bride. L'organe d'étanchéité est maintenu dans la première rainure par le fait que la paroi longitudinale du manchon d'étanchéité puisse se déformer radialement vers l'intérieur, évitant son retrait de la première rainure et une perte d'étanchéité.
- [0014] La première rainure peut être formée en partie par la première bride et la deuxième bride.
- [0015] L'organe d'étanchéité peut être reçu par complémentarité de forme dans la première rainure.
- [0016] L'organe d'étanchéité peut être un relief venu de matière avec le manchon d'étanchéité et faisant saillie radialement vers l'intérieur de la paroi longitudinale du manchon d'étanchéité.
- [0017] Cela permet d'éviter un mouvement relatif entre le manchon d'étanchéité et l'organe

d'étanchéité qui pourrait affecter l'étanchéité. Le manchon d'étanchéité et l'organe d'étanchéité peuvent être réalisés dans un matériau métallique. Un tel organe d'étanchéité est particulièrement adapté à un environnement chaud.

- [0018] L'organe d'étanchéité peut être un joint annulaire autour de l'axe longitudinal, par exemple torique, distinct du manchon d'étanchéité et adapté pour être contraint dans la première rainure.
- [0019] Une telle solution améliore encore l'étanchéité. L'organe d'étanchéité peut être réalisé en élastomère. Un tel organe d'étanchéité est particulièrement adapté à un environnement froid.
- [0020] La paroi longitudinale du manchon d'étanchéité peut comprendre une seconde rainure annulaire autour de l'axe longitudinal dans laquelle est reçu en partie le joint annulaire. La seconde rainure peut être formée dans une face radialement interne de la paroi longitudinale.
- [0021] La paroi longitudinale du manchon d'étanchéité peut comprendre une face radialement externe qui est, en section, incurvée concave radialement vers l'extérieur. Cela permet de faciliter la déformation de la paroi longitudinale radialement vers l'intérieur.
- [0022] Le manchon d'étanchéité peut être maintenu à la première bride et la deuxième bride par des premiers moyens de serrage.
- [0023] Le manchon d'étanchéité peut comprendre une première paroi latérale s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la paroi longitudinale et appliquée longitudinalement de façon étanche contre la première face de la première bride et une seconde paroi latérale s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la paroi longitudinale et appliquée longitudinalement de façon étanche contre la seconde face de la deuxième bride. L'étanchéité assurée par le manchon d'étanchéité est ainsi encore améliorée.
- [0024] Le manchon d'étanchéité peut avoir une section en U.
- [0025] La première paroi latérale et la seconde paroi latérale peuvent s'étendre selon une direction comprenant au moins une composante selon la direction radiale. Dans une configuration non déformée, la première paroi latérale et la seconde paroi latérale peuvent s'étendre selon la direction radiale.
- [0026] Le manchon d'étanchéité peut comprendre une première entaille annulaire formée à la jonction entre la paroi longitudinale et la première paroi latérale et une seconde entaille annulaire formée à la jonction entre la paroi longitudinale et la seconde paroi latérale.
- [0027] Les entailles, ou découpes, permettent de faciliter la déformation de la paroi longitudinale radialement vers l'intérieur. Les entailles confèrent une souplesse mécanique au manchon d'étanchéité au niveau de la jonction entre la paroi longitudinale et chacune de la première paroi latérale et de la seconde paroi latérale. Moyennant quoi,

la première paroi latérale et la seconde paroi latérale peuvent s'orienter pour rester appliquées de façon étanche respectivement sur la première face de la première bride et la seconde face de la deuxième bride.

- [0028] Le manchon d'étanchéité comprend une face interne comprenant par une face de la première paroi latérale appliquée contre la première face de la première bride, une face radialement interne de la paroi longitudinale et une face de la seconde paroi latérale appliquée contre la seconde face de la deuxième bride. Chaque entaille peut être formée au niveau de la face interne du manchon d'étanchéité. Autrement dit, chaque entaille peut déboucher au niveau de la face interne du manchon d'étanchéité. L'arrête annulaire reliant la paroi longitudinale et la première paroi latérale peut déboucher dans un premier logement annulaire. L'arrête annulaire reliant la paroi longitudinale et la seconde paroi latérale peut déboucher dans un second logement annulaire.
- [0029] Le manchon d'étanchéité peut être une tôle emboutie. La jonction entre la paroi longitudinale et chacune de la première paroi et de la seconde paroi peut être formée par une ligne de pliage.
- [0030] Chaque entaille peut être, en section, de forme arrondie.
- [0031] Les premiers moyens de serrage peuvent comprendre une rangée annulaire de boulons, une vis de chaque boulon traversant longitudinalement la première paroi latérale du manchon d'étanchéité, la première bride, la deuxième bride et la seconde paroi latérale du manchon d'étanchéité.
- [0032] La tête de la vis de chaque boulon peut être en appui longitudinalement sur une face de la première paroi latérale longitudinalement opposée à la première bride et un écrou de chaque boulon peut être vissé sur la vis et être en appui longitudinalement sur une face de la seconde paroi latérale longitudinalement opposée à la deuxième bride.
- [0033] Selon une première possibilité, les premiers moyens de serrage sont configurés pour serrer longitudinalement les brides ensemble. Autrement dit, les premiers moyens de serrage permettent l'application de la seconde face de la première bride contre la première face de la deuxième bride. Cela permet de mutualiser les moyens de serrage pour les brides et le manchon d'étanchéité, pour réduire la masse de l'ensemble.
- [0034] Selon une deuxième possibilité, l'ensemble peut comprendre des deuxièmes moyens de serrage distincts des premiers moyens de serrage et configurés pour serrer longitudinalement les brides ensemble. Les deuxièmes moyens de serrage peuvent comprendre une rangée annulaire de boulons, une vis de chaque boulon traversant longitudinalement la première bride et la deuxième au niveau d'une portion de la première bride et de la deuxième bride située radialement à l'intérieur par rapport au manchon d'étanchéité. Autrement dit, la vis de chaque boulon des deuxièmes moyens de serrage ne traverse pas la première paroi latérale et la seconde paroi latérale du manchon d'étanchéité, les parois étant par exemple échancrées ou les moyens de serrage

installés à des hauteurs radiales différentes. La tête de la vis de chaque boulon des deuxièmes moyens de serrage peut être en appui longitudinalement sur la première face de la première bride et un écrou de chaque boulon des deuxièmes moyens de serrage peut être vissé sur la vis et être en appui longitudinalement sur la seconde face de la deuxième bride. Les deuxièmes moyens de serrage peuvent présenter un serrage, ou couple de serrage, selon la direction longitudinale supérieur à celui des premiers moyens de serrage.

- [0035] L'ensemble peut comprendre des premiers moyens d'étanchéité intercalés longitudinalement entre la première paroi latérale du manchon d'étanchéité et la première face de la première bride et/ou des deuxièmes moyens d'étanchéité intercalés longitudinalement entre la seconde face de la deuxième bride et la seconde paroi latérale du manchon d'étanchéité. Cela permet d'améliorer encore l'étanchéité de l'ensemble.
- [0036] Les premiers moyens d'étanchéité peuvent comprendre une rangée annulaire de joints, de préférence toriques, chacun étant disposé autour d'une vis de l'un des boulons des premiers moyens de serrage. Les deuxièmes moyens d'étanchéité peuvent comprendre une rangée annulaire de joints, de préférence toriques, chacun étant disposé autour d'une vis de l'un des boulons des premiers moyens de serrage.
- [0037] Selon un autre aspect, il est décrit une turbomachine comprenant un ensemble tel que décrit ci-avant.
- [0038] Selon une première possibilité, le premier élément peut être un disque amont d'un ensemble rotorique de turbine ou de compresseur et le deuxième élément peut être un disque aval de l'ensemble rotorique de turbine ou de compresseur.
- [0039] Selon une deuxième possibilité, le premier élément peut être une première partie d'un arbre de la turbomachine et le deuxième élément peut être une deuxième partie d'un arbre de la turbomachine. L'arbre peut s'étendre selon la direction longitudinale. L'axe longitudinal peut être un axe de révolution de l'arbre. L'arbre peut pivoter autour de l'axe longitudinal.
- [0040] Selon une troisième possibilité, le premier élément peut être un premier carter de la turbomachine et le deuxième élément peut être un deuxième carter de la turbomachine. Le premier carter et le deuxième carter peuvent entourer des parties rotatives de la turbomachine telles qu'un compresseur ou une turbine.

Brève description des dessins

- [0041] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :
- [0042] [Fig.1] représente une vue en coupe d'une turbomachine selon l'état de la technique connue.
- [0043] [Fig.2] représente une vue en coupe d'une liaison étanche à brides selon l'état de la

technique connue.

- [0044] [Fig.3] représente une vue en coupe de la liaison de la [Fig.2] dans laquelle un passage est formé entre les brides.
- [0045] [Fig.4] représente une vue en coupe d'un ensemble de brides muni d'un élément d'étanchéité selon un premier mode de réalisation de la présente description.
- [0046] [Fig.5] représente une vue en coupe de l'ensemble de brides muni de l'élément d'étanchéité selon le premier mode de réalisation dans une configuration déformée.
- [0047] [Fig.6] comprend les figures 6a et 6b. La figure 6a représente une vue en coupe de l'ensemble de brides muni de l'élément d'étanchéité selon un deuxième mode de réalisation de la présente description. La figure 6b représente une vue en coupe de l'ensemble de brides muni de l'élément d'étanchéité selon le deuxième mode de réalisation dans une configuration déformée.
- [0048] [Fig.7] représente une vue en coupe de l'ensemble de brides muni de l'élément d'étanchéité selon un troisième mode de réalisation de la présente description et dans une configuration déformée.

Description des modes de réalisation

- [0049] Il est maintenant fait référence aux figures 3 à 7 qui représentent un ensemble pour turbomachine d'axe longitudinal X1. L'ensemble 30 comprend un premier élément qui comprend une première bride 31 annulaire autour de l'axe longitudinal X1 et un deuxième élément qui comprend une deuxième bride 32 annulaire autour de l'axe longitudinal X1. Le premier élément et le deuxième élément sont reliés ensemble au moins par l'intermédiaire de la première bride 31 et de la deuxième bride 32. Pour ce faire, la première bride 31 et la deuxième bride 32 comprennent chacune une première face 31a, 32a et une seconde face 31b, 32b opposées l'une de l'autre selon la direction longitudinale X, la seconde face 31b de la première bride 31 étant appliquée sur la première face 32a de la deuxième bride 32 selon la direction longitudinale X. Comme décrit ci-après plus en détail, l'ensemble 30 comprend des moyens de serrage adaptés pour serrer et relier la première bride 31 et la deuxième bride 32.
- [0050] Selon l'exemple illustré, la première bride 31 est une bride amont et la deuxième bride 32 est une bride aval. Autrement dit, la première bride 31 est longitudinalement à l'amont de la deuxième bride 32, et réciproquement la deuxième bride 32 est longitudinalement à l'aval de la première bride 31.
- [0051] Selon une première possibilité, le premier élément peut être un disque amont d'un ensemble 30 rotorique de turbine ou de compresseur et le deuxième élément peut être un disque aval de l'ensemble 30 rotorique de turbine ou de compresseur.
- [0052] Selon une deuxième possibilité, le premier élément peut être une première partie d'un arbre de la turbomachine et le deuxième élément peut être une deuxième partie d'un

arbre de la turbomachine. L'arbre peut s'étendre selon la direction longitudinale. L'axe longitudinal X1 peut être un axe de révolution de l'arbre. L'arbre peut pivoter autour de l'axe longitudinal X1.

- [0053] Selon une troisième possibilité, le premier élément peut être un premier carter de la turbomachine et le deuxième élément peut être un deuxième carter de la turbomachine. Le premier carter et le deuxième carter peuvent entourer des parties rotatives de la turbomachine telles qu'un compresseur ou une turbine.
- [0054] La première bride 31 est reliée de façon étanche à la deuxième bride 32 pour éviter le passage d'un fluide tel que de l'air ou de l'huile longitudinalement entre la première bride 31 et la deuxième bride 32, notamment radialement de l'intérieur vers l'extérieur. Les figures 4 et 5 représentent un premier mode de réalisation de liaison étanche entre la première bride 31 et la deuxième bride 32.
- [0055] Selon le premier mode de réalisation, l'ensemble 30 comprend un manchon annulaire d'étanchéité 40 recouvrant une portion périphérique de la première bride 31 et de la deuxième bride 32. Le manchon d'étanchéité 40 comprend une paroi longitudinale 41 annulaire appliquée radialement vers l'intérieur de façon étanche conjointement sur une face radialement externe 31c de la première bride 31 et une face radialement externe 32c de la deuxième bride 32. Le manchon d'étanchéité 40 comprend également une première paroi latérale 43 s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la paroi longitudinale 41 et appliquée longitudinalement de façon étanche contre la première face 31a de la première bride 31 et une seconde paroi latérale 44 s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la paroi longitudinale 41 et appliquée longitudinalement de façon étanche contre la seconde face 32b de la deuxième bride 32. Le manchon d'étanchéité 40 présente donc une section en forme de U.
- [0056] Selon une réalisation préférée, le manchon d'étanchéité 40 peut être formé par emboutissage d'une tôle, de préférence métallique. La jonction entre la paroi longitudinale 41 et chacune de la première paroi latérale 43 et de la seconde paroi 44 peut être formée par une ligne de pliage.
- [0057] De manière remarquable, comme représenté à la [Fig.5], la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 est adaptée pour se déformer élastiquement radialement vers l'intérieur tel que représenté par les flèches D lors d'un déplacement relatif de la première bride 31 par rapport à la deuxième bride 32 pour rester appliquée de façon étanche conjointement sur la face radialement externe 31c de la première bride 31 et la face radialement externe 32c de la deuxième bride 32.
- [0058] Le déplacement relatif entre la première bride 31 et la deuxième bride 32 peut résulter d'une déformation de la première bride 31 et/ou de la deuxième bride 32 sous l'effet d'efforts mécaniques et/ou thermiques. Comme visible à la [Fig.5], le déplacement relatif entre la première bride 31 et la deuxième bride 32 conduit à un

écartement des brides 31, 32 l'une par rapport à l'autre longitudinalement et forme un passage 34 longitudinalement entre la première bride 31 et la deuxième bride 32.

- [0059] Ainsi, le manchon d'étanchéité 40 permet d'assurer une liaison étanche entre la première bride 31 et la deuxième bride 32, quand bien même un déplacement relatif entre la première bride 31 et la deuxième bride 32 serait produit sous l'effet d'efforts mécaniques et/ou thermiques. Le manchon d'étanchéité 40 permet ainsi d'éviter le passage de fluide, tel que de l'huile ou de l'air, longitudinalement entre la première bride 31 et la deuxième bride 32 dans le passage 34, notamment radialement de l'intérieur vers l'extérieur.
- [0060] Dans une configuration non déformée du manchon d'étanchéité, la paroi longitudinale 41 peut s'étendre selon la direction longitudinale X, et la première paroi latérale 43 et la seconde paroi latérale 44 s'étendent selon la direction radiale. Dans une configuration déformée, la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 peut présenter un fléchissement radialement vers l'intérieur et la première paroi latérale 43 et la seconde paroi latérale 44 peuvent être inclinées par rapport à un plan radial, i.e. normal à l'axe longitudinal X1, pour rester appliquées de façon étanche sur la bride correspondante.
- [0061] L'ensemble comprend en outre un organe d'étanchéité 42 annulaire reçu en partie dans une première rainure 33 définie par la première bride 31 et la deuxième bride 32 de manière à éviter un passage de fluide longitudinalement entre la première bride 31 et la deuxième bride 32. La première rainure 33 est formée en partie par la première bride 31 et la deuxième bride 32. L'organe d'étanchéité 42 est reçu par complémentarité de forme dans la première rainure 33, en l'occurrence l'organe d'étanchéité présente, en section, une forme de pointe orientée radialement vers l'intérieur. La déformation élastique de la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 permet de maintenir l'organe d'étanchéité 42 dans la première rainure 33. L'organe d'étanchéité 42 est ainsi maintenu dans la première rainure 33 par le fait que la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 puisse se déformer radialement vers l'intérieur, évitant son retrait de la première rainure 33 et une perte d'étanchéité. L'organe d'étanchéité 42 permet d'améliorer l'étanchéité entre la première bride 31 et la deuxième bride 32.
- [0062] Selon le premier mode de réalisation, l'organe d'étanchéité 42 est un relief venu de matière avec le manchon d'étanchéité 40 et faisant saillie radialement vers l'intérieur de la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40. Cela permet d'éviter un mouvement relatif entre le manchon d'étanchéité 40 et l'organe d'étanchéité 42 qui pourrait affecter l'étanchéité. Le manchon d'étanchéité 40 et l'organe d'étanchéité 42 peuvent être réalisés dans un matériau métallique. Un tel organe d'étanchéité 42 est particulièrement adapté à un environnement chaud.
- [0063] Pour faciliter la déformation de la paroi longitudinale 41 radialement vers l'intérieur,

la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 comprend une face radialement externe 41a qui est, en section, incurvée concave radialement vers l'extérieur.

[0064] Le manchon d'étanchéité comprend aussi à cet effet, une première entaille 45a annulaire formée à la jonction entre la paroi longitudinale 41 et la première paroi latérale 43 et une seconde entaille 45b annulaire formée à la jonction entre la paroi longitudinale 41 et la seconde paroi latérale 44. Chaque entaille est formée ici au niveau d'une face interne du manchon d'étanchéité, celle-ci étant définie par une face 43b de la première paroi latérale 43 appliquée contre la première face 31a de la première bride 31, une face radialement interne 41b de la paroi longitudinale 41 et une face 44a de la seconde paroi latérale 44 appliquée contre la seconde face 32b de la deuxième bride 32. Les entailles 45a, 45b confèrent également une souplesse mécanique au manchon d'étanchéité 40 au niveau de la jonction entre la paroi longitudinale 41 et chacune de la première paroi latérale 43 et de la seconde paroi latérale 44. Moyennant quoi, la première paroi latérale 43 et la seconde paroi latérale 44 peuvent s'orienter par rapport à la paroi longitudinale 41 pour rester appliquées de façon étanche respectivement sur la première face 31a de la première bride 31 et la seconde face 32b de la deuxième bride 32. Chaque entaille peut être, en section, de forme arrondie. Ainsi, l'arrête annulaire reliant la paroi longitudinale 41 et la première paroi latérale 43 peut déboucher dans un premier logement annulaire formé par la première entaille 45a. De même, l'arrête annulaire reliant la paroi longitudinale 41 et la seconde paroi latérale 44 peut déboucher dans un second logement annulaire formé par la seconde entaille 45b.

[0065] Selon le premier mode de réalisation, l'ensemble comprend des premiers moyens de serrage 50. Les premiers moyens de serrage sont configurés pour relier le manchon d'étanchéité 40 à la première bride 31 et à la deuxième bride 32 et pour serrer longitudinalement la première bride 31 et la deuxième bride 32 ensembles. Cela permet de mutualiser les moyens de serrage pour les brides 31, 32 et le manchon d'étanchéité 40, pour réduire la masse de l'ensemble 30.

[0066] Les premiers moyens de serrage 50 comprennent une rangée annulaire de boulons. Une vis 51 de chaque boulon traverse longitudinalement la première paroi latérale 43 du manchon d'étanchéité 40, la première bride 31, la deuxième bride 32 et la seconde paroi latérale 44 du manchon d'étanchéité 40. La tête 52 de la vis 51 de chaque boulon est en appui longitudinalement sur une face 43a de la première paroi latérale 43 longitudinalement opposée à la première bride 31 et un écrou 53 de chaque boulon est vissé sur la vis 51 pour être en appui longitudinalement sur une face 44b de la seconde paroi latérale 44 longitudinalement opposée à la deuxième bride 32.

[0067] Il est maintenant fait référence à la [Fig.6] qui représente un deuxième mode de réalisation de liaison étanche entre la première bride 31 et la deuxième bride 32.

[0068] Le deuxième mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation en ce que

l'organe d'étanchéité 42 est un joint annulaire autour de l'axe longitudinal X1, ici torique, qui est adapté pour être contraint, voir comprimé, dans la première rainure 33 par l'appui de la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 se déformant radialement vers l'intérieur. Une telle solution améliore encore l'étanchéité. Dans ce cas, l'organe d'étanchéité est structurellement séparé, i.e. distinct, du manchon d'étanchéité. L'organe d'étanchéité 42 peut être réalisé en élastomère. Un tel organe d'étanchéité 42 est particulièrement adapté à un environnement froid. À cet égard, la face radialement interne 41b de la paroi longitudinale 41 du manchon d'étanchéité 40 comprend une seconde rainure 46 annulaire autour de l'axe longitudinal X1 dans laquelle est reçu en partie le joint annulaire.

[0069] Le deuxième mode de réalisation diffère également du premier mode de réalisation en ce que l'ensemble 30 comprend des premiers moyens d'étanchéité 71 intercalés longitudinalement entre la première paroi latérale 43 du manchon d'étanchéité 40 et la première face 31a de la première bride 31 et des deuxièmes moyens d'étanchéité 72 intercalés longitudinalement entre la seconde face 32b de la deuxième bride 32 et la seconde paroi latérale 44 du manchon d'étanchéité 40. Cela permet d'améliorer encore plus l'étanchéité de l'ensemble 30. Les premiers moyens d'étanchéité 71 et les deuxièmes moyens d'étanchéité 72 comprennent ici chacun une rangée annulaire de joints toriques. Chaque joint torique des premiers moyens d'étanchéité 71 et des deuxièmes moyens d'étanchéité 72 est disposé autour d'une vis 51 de l'un des boulons des premiers moyens de serrage 50.

[0070] Il est maintenant fait référence à la [Fig.7] qui représente un troisième mode de réalisation de liaison étanche entre la première bride 31 et la deuxième bride 32.

[0071] Le troisième mode de réalisation diffère du deuxième mode de réalisation en ce que l'ensemble 30 comprend des deuxièmes moyens de serrage 60 distincts des premiers moyens de serrage 50 et configurés pour serrer longitudinalement les brides ensemble. Les deuxièmes moyens de serrage 60 comprennent une rangée annulaire de boulons. Une vis 61 de chaque boulon traversant longitudinalement la première bride 31 et la deuxième au niveau d'une portion de la première bride 31 et de la deuxième bride 32 située radialement à l'intérieur par rapport au manchon d'étanchéité 40. Autrement dit, la vis 61 de chaque boulon des deuxièmes moyens de serrage 60 ne traverse pas la première paroi latérale 43 et la seconde paroi latérale 44 du manchon d'étanchéité 40. La tête 62 de la vis 61 de chaque boulon des deuxièmes moyens de serrage 60 est en appui longitudinalement sur la première face 31a de la première bride 31 et un écrou 63 de chaque boulon des deuxièmes moyens de serrage 60 est vissé sur la vis 61 pour être en appui longitudinalement sur la seconde face 32b de la deuxième bride 32. Les deuxièmes moyens de serrage 60 peuvent présenter un serrage, ou un couple de serrage, selon la direction longitudinale X supérieur à celui des premiers moyens de

serrage 50.

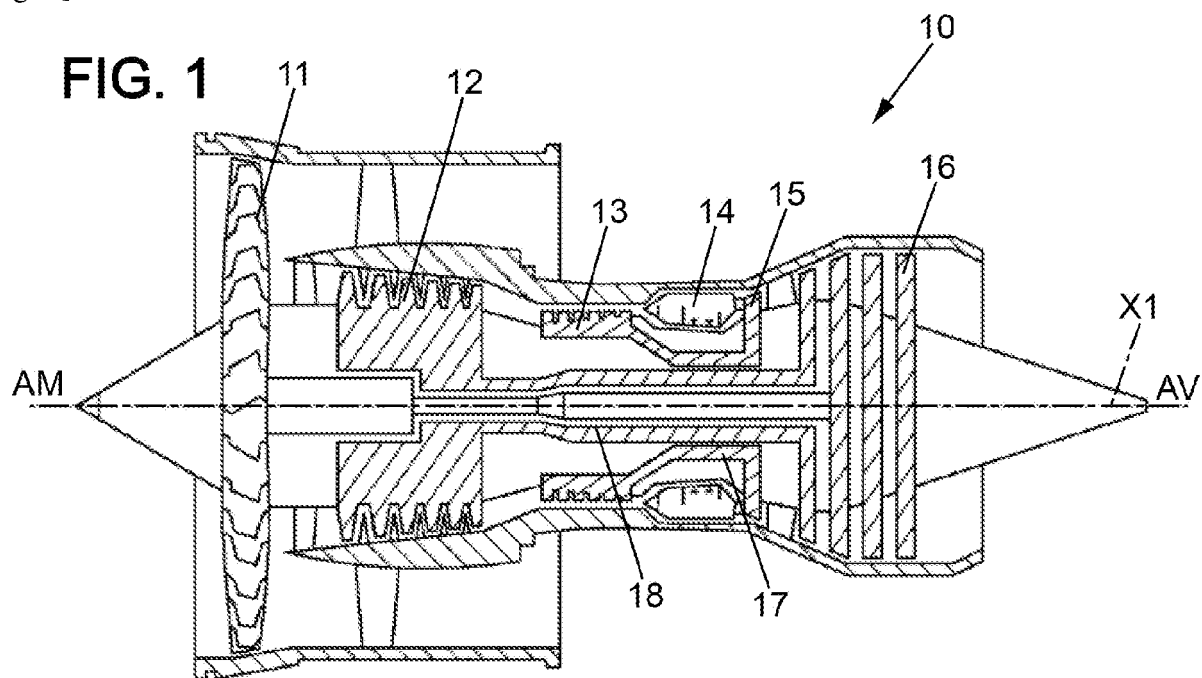
Revendications

- [Revendication 1] Ensemble (30) pour turbomachine d'axe longitudinal (X1), l'ensemble (30) comprenant au moins un premier élément comprenant une première bride (31) annulaire autour de l'axe longitudinal (X1) et un deuxième élément comprenant une deuxième bride (32) annulaire autour de l'axe longitudinal (X1), la première bride (31) et la deuxième bride (32) comprenant chacune au moins une première face (31a, 32a) et une seconde face (31b, 32b) opposées l'une de l'autre selon la direction longitudinale (X), la seconde face (31b) de la première bride (31) étant appliquée sur la première face (32a) de la deuxième bride (32) selon la direction longitudinale (X), l'ensemble (30) comprenant un manchon annulaire d'étanchéité (40) recouvrant une portion périphérique de la première bride (31) et de la deuxième bride (32), le manchon d'étanchéité (40) comprenant une paroi longitudinale (41) annulaire appliquée radialement vers l'intérieur de façon étanche conjointement sur une face radialement externe (31c) de la première bride (31) et une face radialement externe (32c) de la deuxième bride (32), la paroi longitudinale (41) du manchon d'étanchéité (40) étant adaptée pour se déformer élastiquement radialement vers l'intérieur lors d'un déplacement relatif de la première bride (31) par rapport à la deuxième bride (32) pour rester appliquée de façon étanche conjointement sur la face radialement externe (31c) de la première bride (31) et la face radialement externe (32c) de la deuxième bride (32).
- [Revendication 2] Ensemble (30) selon la revendication 1, dans lequel la première bride (31) et la deuxième bride (32) définissent une première rainure (33) annulaire débouchant radialement vers l'extérieur, l'ensemble (30) comprenant un organe d'étanchéité (42) annulaire reçu au moins en partie dans la première rainure (33) de manière à éviter un passage de fluide longitudinalement entre la première bride (31) et la deuxième bride (32), et dans lequel la déformation élastique de la paroi longitudinale (41) du manchon d'étanchéité (40) permet de maintenir l'organe d'étanchéité (42) dans la première rainure (33).
- [Revendication 3] Ensemble (30) selon la revendication précédente, dans lequel l'organe d'étanchéité (42) est un relief venu de matière avec le manchon d'étanchéité (40) et faisant saillie radialement vers l'intérieur de la paroi longitudinale (41) du manchon d'étanchéité (40).
- [Revendication 4] Ensemble (30) selon la revendication 2, dans lequel l'organe

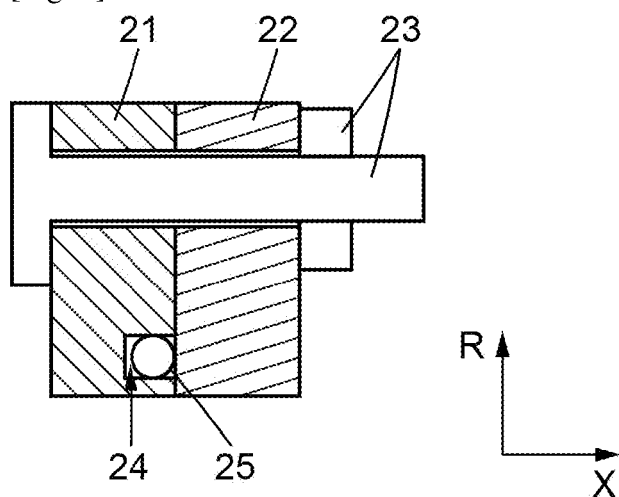
d'étanchéité (42) est un joint annulaire autour de l'axe longitudinal (X1), par exemple torique, distinct du manchon d'étanchéité et adapté pour être contraint dans la première rainure (33).

- [Revendication 5] Ensemble (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la paroi longitudinale (41) du manchon d'étanchéité (40) comprend une face radialement externe (41a) qui est, en section, incurvée concave radialement vers l'extérieur.
- [Revendication 6] Ensemble (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le manchon d'étanchéité (40) est maintenu à la première bride (31) et la deuxième bride (32) par des premiers moyens de serrage (50).
- [Revendication 7] Ensemble (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le manchon d'étanchéité (40) comprend une première paroi latérale (43) s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la paroi longitudinale (41) et appliquée longitudinalement de façon étanche contre la première face (31a) de la première bride (31) et une seconde paroi latérale (44) s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la paroi longitudinale (41) et appliquée longitudinalement de façon étanche contre la seconde face (32b) de la deuxième bride (32).
- [Revendication 8] Ensemble (30) selon la revendication précédente, dans lequel le manchon d'étanchéité (40) comprend une première entaille (45a) annulaire formée à la jonction entre la paroi longitudinale (41) et la première paroi latérale (43) et une seconde entaille (45b) annulaire formée à la jonction entre la paroi longitudinale (41) et la seconde paroi latérale (44).
- [Revendication 9] Ensemble (30) selon la revendication 7 ou 8, la revendication 6 s'appliquant, dans lequel les premiers moyens de serrage (50) comprennent une rangée annulaire de boulons, une vis (51) de chaque boulon traversant longitudinalement la première paroi latérale (43) du manchon d'étanchéité (40), la première bride (31), la deuxième bride (32) et la seconde paroi latérale (44) du manchon d'étanchéité (40).
- [Revendication 10] Ensemble (30) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, l'ensemble (30) comprenant des premiers moyens d'étanchéité (71) intercalés longitudinalement entre la première paroi latérale (43) du manchon d'étanchéité (40) et la première face (31a) de la première bride (31) et/ou des deuxièmes moyens d'étanchéité (72) intercalés longitudinalement entre la seconde face (32b) de la deuxième bride (32) et la seconde paroi latérale (44) du manchon d'étanchéité (40).

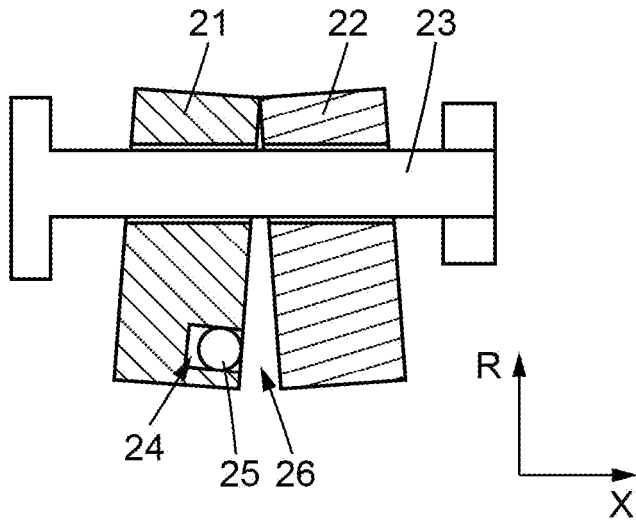
[Fig. 1]



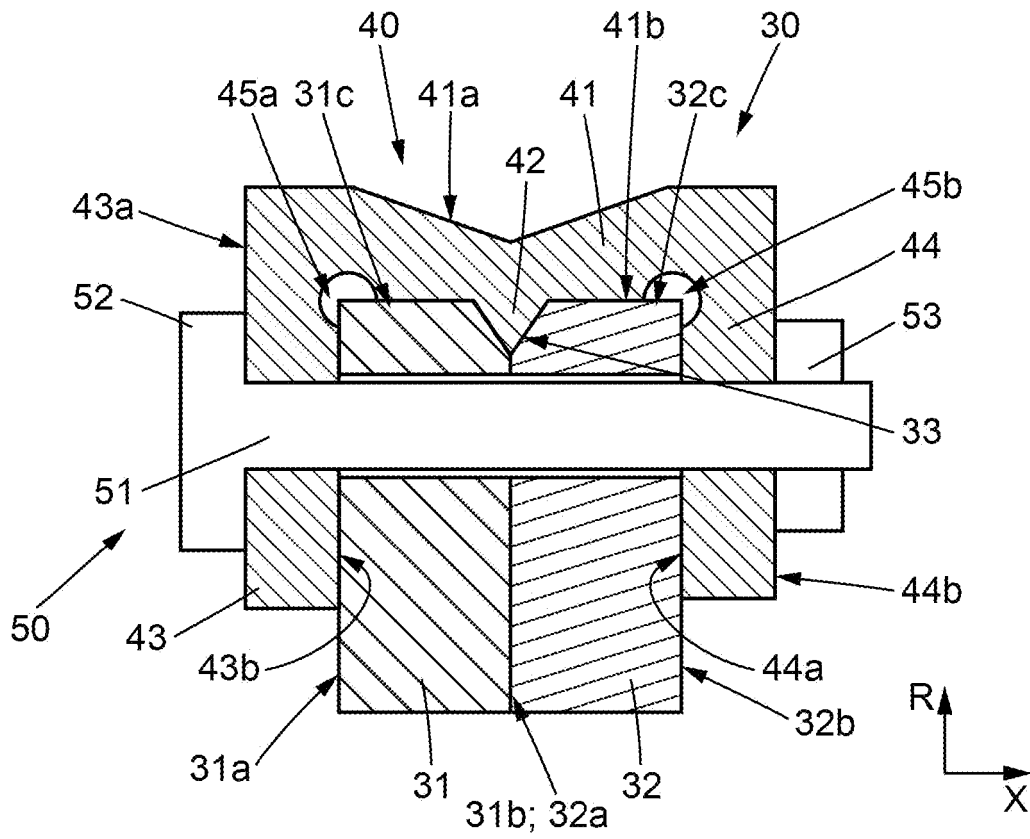
[Fig. 2]



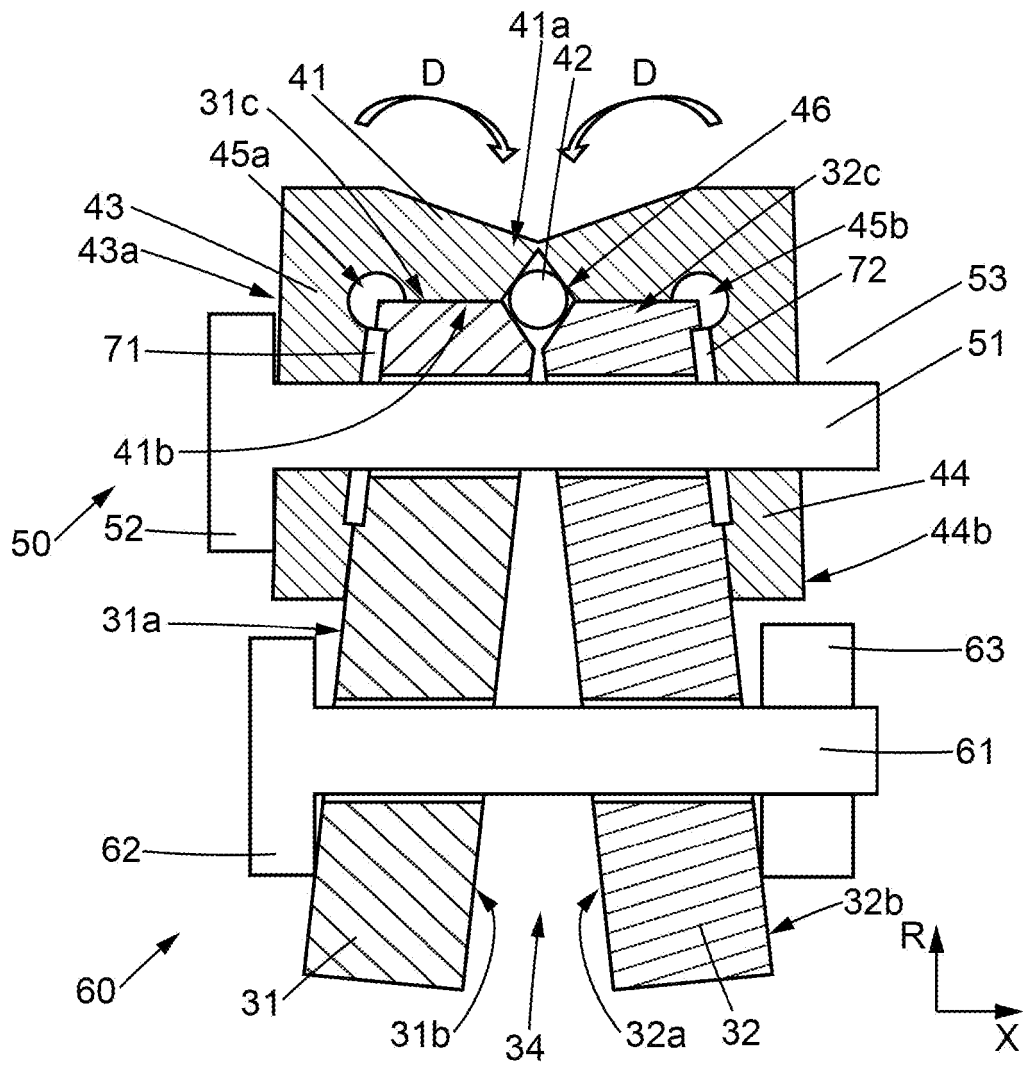
[Fig. 3]

**FIG. 3**

[Fig. 4]

**FIG. 4**

[Fig. 7]

**FIG. 7**

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

US 2022/333503 A1 (MADDALENO ROBERTO [IT]
ET AL) 20 octobre 2022 (2022-10-20)

EP 1 939 409 A1 (TECHSPACE AERO [BE])
2 juillet 2008 (2008-07-02)

EP 2 677 120 A1 (GEN ELECTRIC [US])
25 décembre 2013 (2013-12-25)

US 2023/035302 A1 (PACKER TRAVIS J [US] ET
AL) 2 février 2023 (2023-02-02)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT