

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.01.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.07.24 Bulletin 24/28.

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 AIRCRAFT ENGINES
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : PIEUSSERGUES Christophe, RIBAS-
SIN François, Pierre, Georges, Maurice et LUNEL
Romain, Nicolas.

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

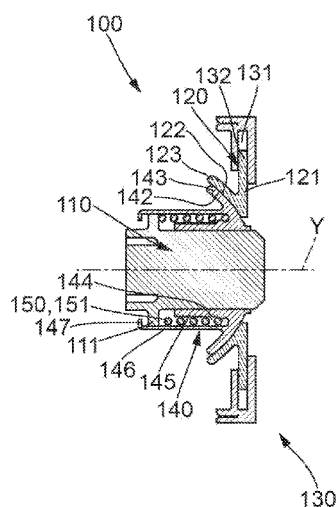
74 Mandataire(s) : Ernest GUTMANN - Yves PLASSE-
RAUD SAS.

54 Système d'injection de carburant pour turbomachine.

57 Système d'injection de carburant pour turbomachine

Le présent document concerne un système d'injection (100) de carburant dans une chambre de combustion pour turbomachine, le système d'injection (100) comprenant : - un nez d'injection (110) présentant un axe (Y) d'injection, - une première bague (120) annulaire arrangée radialement à l'extérieur du nez d'injection (110) et étant destinée à être montée libre en translation radiale par rapport à un fond de chambre de la chambre de combustion, dans lequel le système d'injection (100) comprend une deuxième bague (140) annulaire coaxiale du nez d'injection (110) intercalée entre le nez d'injection (110) et la première bague (120) de sorte que, d'une part, la deuxième bague (140) et le nez d'injection (110) sont en liaison mécanique autorisant une translation selon l'axe (Y) d'injection et que, d'autre part, une deuxième face (142) annulaire de la deuxième bague (140) vient en appui contre une première face (122) annulaire de la première bague (120).

Figure de l'abrégé : Figure 5



Description

Titre de l'invention : Système d'injection de carburant pour turbomachine

Domaine technique

[0001] La présente divulgation se rapporte au domaine des chambres de combustion pour une turbomachine, telle par exemple qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'aéronef. Plus précisément, la présente divulgation concerne un système d'injection de carburant pour une chambre de combustion.

Technique antérieure

[0002] La [Fig.1] représente schématiquement une turbomachine 1 à double flux pour aéronef. La turbomachine 1 comprend, de manière générale, de l'amont AM vers l'aval AV selon le sens d'écoulement des gaz au sein de la turbomachine 1, une soufflante 2, un compresseur basse pression 3, un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion 5, une turbine haute pression 6, une turbine basse pression 7 et un système d'échappement à l'arrière-corps de la turbomachine 1.

[0003] Le flux de gaz, notamment de l'air, entrant en amont de la turbomachine 1 circule d'abord à travers la soufflante 2 puis se divise, d'une part, dans une veine de circulation annulaire dite veine primaire 8, et d'autre part, dans une veine de circulation annulaire dite veine secondaire 9 entourant la veine primaire 8. 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 8.

[0004] La [Fig.2] représente la chambre de combustion 5 de la turbomachine de la [Fig.1]. La chambre de combustion 5 est de forme annulaire d'axe se confondant avec l'axe X de la turbomachine 1 et s'étend de l'amont vers l'aval selon le sens d'écoulement du flux primaire de gaz dans la turbomachine 1. La chambre de combustion comprend classiquement un espace annulaire, dans lequel se produit de la combustion, délimité par une paroi annulaire radialement interne 11 et une paroi annulaire radialement externe 12 coaxiales. Les parois annulaires radialement interne 11 et externe 12 sont reliées entre elles à leur extrémité amont par une paroi annulaire de fond de chambre 16 s'étendant sensiblement radialement autour de l'axe X. De plus, des carénages 15 sont montés à l'extrémité amont des parois annulaires radialement interne 11 et externe 12.

[0005] Le fond de chambre 16 est équipée de systèmes d'injection 17 d'air et de carburant régulièrement répartis autour de l'axe X et logés en partie dans le volume délimité par les carénages 15. Chaque système d'injection 17 est configuré pour injecter un pré-mélange d'air et de carburant selon un axe d'injection Y respectif dans une ouverture

aménagée dans le fond de chambre 16. En fonctionnement, une partie d'un flux d'air provenant du compresseur alimente les systèmes d'injection 17 tandis qu'une autre partie de ce flux d'air contourne la chambre de combustion en s'écoulant vers l'aval le long des parois annulaires radialement interne 11 et externe 12 et traversant des d'orifices d'entrée d'air 13, 14 aménagés dans les parois annulaires radialement interne 11 et externe 12.

- [0006] Dans la suite de la description, les termes « axial », « radial » et « circonférentiel » sont définis par rapport à l'axe Y dit d'injection. Les termes « intérieur » et « extérieur », ainsi que « interne » et « externe », sont alors définis selon la direction radiale par rapport à l'axe Y d'injection. Les termes « amont » et « aval » sont définis par rapport au sens d'injection du carburant dans le système d'injection.
- [0007] De manière générale, chaque système d'injection 17 comporte une canne d'injection de carburant 18 et une douille 19 (aussi désignée « traversée coulissante »). La douille 19 est montée, d'une part, autour de l'extrémité de la canne (aussi dénommée nez d'injection 20) et, d'autre part, à une partie aval du système d'injection, qui est fixée à un bord de l'ouverture correspondante du fond de chambre 16. La mise en place de la douille 19 entre le nez d'injection 20 et la partie aval du système d'injection permet de faciliter et d'écourter le montage et le démontage de l'injecteur. De plus, la douille 19 permet d'offrir des degrés de liberté entre le nez d'injection et la partie aval du système d'injection, de sorte à rattraper un jeu causé par les contraintes thermiques, vibratoires et les tolérances des différentes pièces auxquelles le système d'injection est soumis.
- [0008] En outre, la partie aval comporte classiquement un dispositif annulaire d'admission ou d'injection d'air 21, un bol mélangeur ou bol de vaporisation 22 prenant essentiellement la forme d'une paroi annulaire ayant une partie tronconique évasée vers l'aval et un déflecteur 23. Le dispositif d'injection d'air 21 comporte généralement plusieurs vrilles d'entrée d'air (également dénommées « swirlers »), ici deux vrilles d'injection d'air, séparées l'une de l'autre par une paroi annulaire qui se prolonge radialement vers l'intérieur pour former une paroi annulaire interne de déflexion, également dénommée venturi, ayant un profil interne de forme convergente puis divergente, de l'amont vers l'aval. Le dispositif d'injection d'air 21 est monté dans le déflecteur 23, lui-même monté partiellement dans l'ouverture du fond de chambre 16.
- [0009] En particulier, d'une part, la douille 19 comprend une paroi radiale annulaire aménagée en libre translation radiale dans une gorge annulaire interne de la partie aval du système d'injection. Cette configuration offre des degrés de liberté en translation dans un plan perpendiculaire à l'axe Y d'injection entre la douille 19 et la partie aval du système d'injection. D'autre part, la douille 19 comporte une portion sensiblement cylindrique destinée à venir autour d'une portion du nez d'injection 20 de forme sensiblement sphérique. Le nez d'injection 20 et la douille 19 sont ainsi en liaison de type

rotule glissante l'un avec l'autre avec un ajustement précis. Le nez d'injection 20 et la douille 19 ont ainsi l'un par rapport à l'autre un degré de liberté en translation selon l'axe Y d'injection et des degrés de liberté en rotation selon les axes perpendiculaires à l'axe Y d'injection.

[0010] Une telle configuration implique que le contact entre la douille 19 et le nez d'injection 20 est sensiblement linéique. Or, du fait de ce contact linéique, il peut apparaître en fonctionnement une usure de matière au niveau des surfaces respectivement du nez d'injection et de la douille en contact. Cette usure peut conduire à des entrées d'air parasite entre le nez d'injection 20 et la douille 19. Ceci peut modifier la répartition du flux d'air dans le système d'injection et impacter négativement les performances de la chambre de combustion. Il est ainsi nécessaire de réaliser des inspections régulières du nez d'injection et de la douille afin de contrôler leur niveau d'usure et éventuellement les changer s'il est trop important.

[0011] Le présent document vise à apporter une solution simple, fiable et économique à ce besoin.

Résumé

[0012] Il est proposé un système d'injection de carburant pour une chambre de combustion pour turbomachine. Le système d'injection comprend un nez d'injection présentant un axe d'injection et une première bague annulaire coaxiale du nez d'injection arrangée radialement à l'extérieur du nez d'injection. La première bague est destinée à être montée libre en translation radiale par rapport à un fond de chambre de la chambre de combustion. Le système d'injection comprend en outre une deuxième bague annulaire coaxiale du nez d'injection intercalée entre le nez d'injection et la première bague de sorte que, d'une part, la deuxième bague et le nez d'injection sont en liaison mécanique autorisant une translation selon l'axe d'injection et que, d'autre part, une deuxième face annulaire de la deuxième bague vient en appui contre une première face annulaire de la première bague. Autrement dit, la deuxième bague est en liaison sphérique avec la première bague.

[0013] Un tel système d'injection offre l'avantage considérable de maintenir en position le nez d'injection par rapport à la partie aval du système d'injection, tout en limitant les éventuelles fuites d'air en fonctionnement entre les éléments respectifs du système d'injection, par exemple du fait de l'usure. En effet, la mise en place de la deuxième bague permet de découpler le degré de liberté de translation selon l'axe d'injection et les degrés de libertés en rotation entre le nez d'injection et la première bague. En effet, le degré de liberté en translation est réalisé entre la deuxième bague et le nez d'injection, et les degrés de liberté en rotation sont réalisés par la liaison sphérique entre la première bague et la deuxième bague. Ce découplage permet par conséquent de mettre en place des liaisons mécaniques plus résistantes à l'usure, et donc de limiter

les potentiels fuites d'aire au sein du système d'injection.

- [0014] Comme indiqué précédemment, les termes « axial », « radial » et « circonférentiel » sont définis par rapport à l'axe d'injection. Les termes « intérieur » et « extérieur », ainsi que « interne » et « externe », sont alors définis selon la direction radiale par rapport à l'axe d'injection. Les termes « amont » et « aval » sont définis par rapport au sens d'injection du carburant dans le système d'injection.
- [0015] Les caractéristiques exposées dans les paragraphes suivants peuvent, optionnellement, être mises en œuvre, indépendamment les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres.
- [0016] La première face de la première bague et la deuxième face de la deuxième bague peuvent avantageusement présenter chacune un profil s'étendant axialement selon l'axe d'injection et radialement à l'axe d'injection.
- [0017] Avantageusement, la première face de la première bague et la deuxième face de la deuxième bague présentent des profils incurvés complémentaires l'un de l'autre.
- [0018] La première bague peut comprendre une première collerette portant la première face sur sa périphérie radialement interne, la deuxième bague comprenant une deuxième collerette sur sa périphérie radialement externe.
- [0019] Le système d'injection peut comprendre des moyens élastiques configurés pour exercer une force d'appui de la deuxième face de la deuxième bague sur la première face de la première bague.
- [0020] De manière avantageuse, les moyens élastiques peuvent s'étendre, au moins en partie, selon l'axe d'injection entre la deuxième bague et le nez d'injection de sorte à relier élastiquement la deuxième bague et le nez d'injection. Ceci permet de garantir le maintien du contact surfacique entre la première bague et la deuxième bague, et ainsi de limiter les potentiels fuites d'air entre la première bague et la deuxième bague.
- [0021] Selon un mode de réalisation, les moyens élastiques peuvent avantageusement comprendre un ressort cylindrique monté dans une cavité tubulaire de la deuxième bague, une extrémité axiale du ressort cylindrique venant en butée contre une portion de butée du nez d'injection et une extrémité axiale opposée du ressort cylindrique venant contre une paroi de fond de la cavité tubulaire.
- [0022] Avantageusement, la cavité tubulaire de la deuxième bague peut être délimitée par une paroi cylindrique interne de la deuxième bague dans laquelle est engagée et centré à glissement axial le nez d'injection et par une paroi cylindrique externe de la deuxième bague.
- [0023] La paroi cylindrique externe de la deuxième bague peut comprendre un rebord annulaire s'étendant radialement vers l'intérieur et positionné de manière à ce que la portion de butée du nez d'injection soit intercalée axialement entre ledit rebord annulaire et le ressort cylindrique.

- [0024] Selon un autre mode de réalisation, les moyens élastiques peuvent comprendre un dispositif de ressort à lames.
- [0025] Selon un autre aspect, il est proposé une chambre de combustion comprenant un système d'injection tel que précédemment décrit.
- [0026] Selon un autre aspect, il est proposé une turbomachine comprenant un système d'injection tel que précédemment décrit ou une chambre de combustion telle que précédemment décrite.

Brève description des dessins

- [0027] 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 :

Fig. 1

- [0028] [Fig.1] illustre schématiquement un exemple de turbomachine.

Fig. 2

- [0029] [Fig.2] illustre schématiquement un exemple de chambre de combustion.

Fig. 3

- [0030] [Fig.3] illustre schématiquement une vue en coupe d'un exemple de système d'injection selon le présent document.

Fig. 4

- [0031] [Fig.4] illustre schématiquement une autre vue de l'exemple de système d'injection selon le présent document.

Fig. 5

- [0032] [Fig.5] illustre schématiquement une autre vue de l'exemple de système d'injection selon le présent document.

Fig. 6

- [0033] [Fig.6] illustre schématiquement une vue en coupe d'un autre exemple de système d'injection selon le présent document.

Description des modes de réalisation

- [0034] Il est maintenant fait référence à la [Fig.3] représentant schématiquement une vue d'un exemple de système d'injection 100 de carburant selon le présent document pour une chambre de combustion. Le système d'injection 100 peut être configuré pour injecter un mélange d'air et de carburant dans la chambre de combustion, par exemple telle que précédemment décrite en référence à la [Fig.2], qui peut être mise en œuvre dans une turbomachine, par exemple telle que précédemment décrite en référence à la [Fig.1].
- [0035] La chambre de combustion 5 comporte notamment une paroi annulaire radialement interne 11 et une paroi annulaire radialement externe 12 coaxiales d'axe correspondant à l'axe X de la turbomachine. Les parois annulaires radialement interne 11 et externe

12 sont reliées à leur extrémité amont par une paroi annulaire radiale de fond de chambre 16. Le fond de chambre 16 comporte des ouvertures régulièrement réparties sur la circonférence et destinées à être équipées de systèmes d'injection 100.

[0036] Le système d'injection 100 comprend une canne d'injection de carburant 18 comportant à une extrémité un nez d'injection 110 présentant un axe Y d'injection.

[0037] Comme indiqué précédemment, les termes « axial », « radial » et « circonférentiel » sont définis par rapport à l'axe Y d'injection. Les termes « intérieur » et « extérieur », ainsi que « interne » et « externe », sont alors définis selon la direction radiale par rapport à l'axe d'injection. Les termes « amont » et « aval » sont définis par rapport au sens d'injection du carburant dans le système d'injection.

[0038] Le système d'injection 100 comprend une première bague 120 annulaire coaxiale du nez d'injection 110 arrangée radialement à l'extérieur du nez d'injection 110 et une deuxième bague 140 annulaire coaxiale du nez d'injection 110 intercalée entre le nez d'injection 110 et la première bague 120.

[0039] La première bague 120 est destinée à être montée libre en translation radiale par rapport au fond de chambre 16 de la chambre de combustion 5.

[0040] La première bague est notamment montée à l'aval à une partie aval 130 du système d'injection 100, qui est fixée à un bord d'une ouverture correspondante du fond de chambre 16.

[0041] La partie aval 130 du système d'injection 100 peut notamment comporter, de l'amont vers l'aval, un dispositif annulaire d'injection d'air 21, un bol mélangeur 22 prenant essentiellement la forme d'une paroi annulaire ayant une partie tronconique évasée vers l'aval et un déflecteur 23. Le dispositif d'injection d'air 21 peut comprendre plusieurs vrilles d'entrée d'air (également dénommées « swirlers »), ici deux vrilles d'injection d'air, séparées l'une de l'autre par une paroi annulaire qui se prolonge radialement vers l'intérieur pour former une paroi annulaire interne de déflection, également dénommée venturi, ayant un profil interne de forme convergente puis divergente, de l'amont vers l'aval. Le dispositif d'injection d'air 21 est monté dans le déflecteur 23, lui-même monté partiellement dans l'ouverture de la paroi annulaire de fond de chambre 16.

[0042] Les figures 4 et 5 représentent deux vues de l'exemple de système d'injection 100 selon le présent document.

[0043] La première bague 120 peut, en particulier, comprendre une paroi radiale 121 annulaire et une première collerette 123 annulaire s'étendant radialement et vers l'amont depuis une extrémité radialement interne de la paroi radiale 121 de la première bague. La première collerette 123 peut par exemple s'étendre sensiblement selon une direction orientée vers l'amont et formant un angle avec la paroi radiale 121 de la première bague 120 compris entre 30° et 60°, de préférence sensiblement égal à 45°.

[0044] La paroi radiale 121 peut être configurée pour coopérer à glissement, selon un plan

perpendiculaire à l'axe Y d'injection, avec une surface radiale amont 132 de la partie aval 130 du système d'injection 100. Ainsi, la paroi radiale 121 de la première bague est avantageusement en appui plan contre la surface radiale amont 132 de la partie aval 130 du système d'injection 100.

- [0045] Plus précisément, la partie aval 130 peut comprendre une gorge annulaire interne 131 débouchant radialement vers l'intérieur. La gorge annulaire interne 131 peut par exemple faire partie du dispositif d'injection d'air 21. La paroi radiale 121 de la première bague 120 peut alors venir en appui contre une surface radiale la plus en aval de la gorge annulaire interne 131. La paroi radiale 121 de la première bague 120 est notamment montée libre en translation radiale dans ladite gorge annulaire interne 131.
- [0046] La première bague 120 peut alternativement être fixée à la partie aval 130 du système d'injection 100. La coopération à glissement entre la première bague et le fond de chambre 16 peut alors être porté par un élément de la partie aval du système d'injection 100.
- [0047] La deuxième bague 140 est intercalée entre le nez d'injection 110 et la première bague 120. La deuxième bague 140 et le nez d'injection 110 sont en liaison mécanique autorisant une translation selon l'axe Y d'injection.
- [0048] La deuxième bague 140 comporte notamment une partie cylindrique 141 montée autour du nez d'injection 110, pouvant translater selon l'axe Y d'injection par rapport au nez d'injection 110.
- [0049] De plus, la deuxième bague 140 peut notamment comporter une deuxième collerette 143 annulaire s'étendant radialement et vers l'amont depuis une extrémité radialement externe de la partie cylindrique 141 de la deuxième bague 140. La deuxième collerette annulaire configurée pour venir en appui contre la première collerette 123 de la première bague 120. Ainsi, la deuxième collerette 143 peut par exemple s'étendre sensiblement selon la même direction que la première collerette 123.
- [0050] Par ailleurs, une deuxième face 142 annulaire de la deuxième bague 140, notamment portée par la deuxième collerette 143 sur sa périphérie radialement externe, vient en appui contre une première face 122 annulaire de la première bague 120, notamment portée par la première collerette 123 sur sa périphérie radialement interne. Autrement dit, la deuxième bague 140 est en liaison sphérique avec la première bague 120. Les collerettes, de par leur forme, permettent d'apporter une flexibilité à la liaison entre la première bague et la deuxième bague. La liaison sphérique permet une rotation du nez d'injection par rapport à la première bague selon des axes perpendiculaires à l'axe Y d'injection.
- [0051] Un tel système d'injection offre l'avantage considérable de maintenir en position le nez d'injection par rapport à la partie aval du système d'injection, tout en limitant les éventuelles fuites d'air en fonctionnement entre les éléments respectifs du système

d'injection, par exemple du fait de l'usure. En effet, la mise en place de la deuxième bague permet de découpler le degré de liberté de translation selon l'axe d'injection et les degrés de libertés en rotation entre le nez d'injection et la première bague. En effet, le degré de liberté en translation est réalisé entre la deuxième bague et le nez d'injection, et les degrés de liberté en rotation sont réalisés par la liaison sphérique entre la première bague et la deuxième bague. Ce découplage permet par conséquent de mettre en place des liaisons mécaniques plus résistantes à l'usure, et donc de limiter les potentiels fuites d'aire au sein du système d'injection.

- [0052] Plus précisément, la première face 122 de la première bague 120 et la deuxième face 142 de la deuxième bague 140 peuvent chacune présenter un profil s'étendant axialement selon l'axe Y d'injection et radialement à l'axe Y d'injection. Autrement dit, le profil de ladite première face 122 et de ladite deuxième face 142 peuvent s'étendre selon une direction comprenant une composante radiale et une composante axiale. Ceci permet de réaliser un appui surfacique pouvant plus aisément permettre des rotations selon des axes perpendiculaires à l'axe Y d'injection.
- [0053] La première face 122 de la première bague 120 et la deuxième face 142 de la deuxième bague 140 peuvent présenter des profils incurvés complémentaires l'un de l'autre. Les profils peuvent être incurvés vers radialement l'intérieur et vers l'amont. Cette forme permet de ramener le nez d'injection vers son axe en cas de sollicitations thermomécaniques en fonctionnement.
- [0054] En outre, le système d'injection 100 peut comprendre des moyens élastiques 150 configurés pour exercer une force d'appui de la deuxième face 142 de la deuxième bague 140 sur la première face 122 de la première bague 120. Ceci permet de garantir le maintien du contact surfacique entre la première bague et la deuxième bague, et ainsi de limiter les potentiels fuites d'air entre la première bague et la deuxième bague.
- [0055] Plus précisément, les moyens élastiques 150 peuvent s'étendre, au moins en partie, selon l'axe Y d'injection entre la deuxième bague 140 et le nez d'injection 110 de sorte à relier élastiquement la deuxième bague 140 et le nez d'injection 110. Ainsi, le nez d'injection 110, de part son positionnement, peut exercer une force contre les moyens élastiques 150, qui vont à leur exercer une force contre la deuxième bague afin que cette dernière s'appuie contre la première bague.
- [0056] En référence aux figures 4 et 5, les moyens élastiques 150 peuvent comprendre un ressort cylindrique 151 monté dans une cavité tubulaire 144 de la deuxième bague 140. Une extrémité axiale du ressort cylindrique 151 vient en butée contre une portion de butée 111 du nez d'injection 110 et une extrémité axiale opposée du ressort cylindrique 151 vient en butée contre une paroi de fond de la cavité tubulaire 144.
- [0057] La portion de butée 111 du nez d'injection s'étend en saillie radialement par rapport au nez d'injection, notamment à une extrémité amont du nez d'injection. Ainsi, le

ressort cylindrique 151 peut s'étendre sensiblement sur la longueur du nez d'injection.

- [0058] La cavité tubulaire 144 de la deuxième bague 140 peut notamment être délimitée d'une part par une paroi cylindrique interne 145 de la deuxième bague 140 dans laquelle est engagée et centré à glissement axial le nez d'injection 110 et par une paroi cylindrique externe 146 de la deuxième bague 140.
- [0059] La paroi cylindrique externe 146 de la deuxième bague 140 peut comprendre un rebord annulaire 147 s'étendant radialement vers l'intérieur et positionné de manière à ce que la portion de butée 111 du nez d'injection soit intercalée axialement entre ledit rebord annulaire 147 et le ressort cylindrique 151.
- [0060] Le [Fig.6] représente une vue en coupe partielle d'un autre exemple de système d'injection 100 selon le présent document. Les moyens élastiques 150 comprennent notamment un dispositif de ressort à lames 152.
- [0061] Le dispositif de ressort à lames 152 peut notamment être intercalé entre le nez d'injection 110 et la deuxième bague 140 et agencé radialement à l'extérieur de la partie cylindrique 141 de la deuxième bague 140. Plus précisément, le dispositif de ressort à lames 152 peut venir en appui à une extrémité axiale contre une portion de butée 111 du nez d'injection, et une extrémité axiale opposée contre une extrémité amont de la deuxième collerette 143 de la deuxième bague 140.
- [0062] En outre, la paroi radiale 121 de la première bague 120 peut être fixée à la partie aval 130 du système d'injection 100, en particulier au dispositif d'injection d'air. La coopération à glissement entre la première bague et le fond de chambre 16 peut alors être réalisé par une autre paroi radiale de la partie aval du système d'injection 100, cette autre paroi radiale pouvant venir contre une surface radiale du fond de chambre 16.

Revendications

- [Revendication 1] Système d'injection (100) de carburant pour une chambre de combustion (5) pour turbomachine (1), le système d'injection (100) comprenant :
- un nez d'injection (110) présentant un axe (Y) d'injection,
 - une première bague (120) annulaire coaxiale du nez d'injection (110) arrangée radialement à l'extérieur du nez d'injection (110), la première bague (120) étant destinée à être montée libre en translation radiale par rapport à un fond de chambre (16) de la chambre de combustion (5), dans lequel le système d'injection (100) comprend une deuxième bague (140) annulaire coaxiale du nez d'injection (110) intercalée entre le nez d'injection (110) et la première bague (120) de sorte que, d'une part, la deuxième bague (140) et le nez d'injection (110) sont en liaison mécanique autorisant une translation selon l'axe (Y) d'injection et que, d'autre part, une deuxième face (142) annulaire de la deuxième bague (140) vient en appui contre une première face (122) annulaire de la première bague (120).
- [Revendication 2] Système d'injection (100) selon la revendication 1, dans lequel la première face (122) de la première bague (120) et la deuxième face (142) de la deuxième bague (140) présentent chacune un profil s'étendant axialement selon l'axe (Y) d'injection et radialement à l'axe (Y) d'injection.
- [Revendication 3] Système d'injection (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la première face (122) de la première bague (120) et la deuxième face (142) de la deuxième bague (140) présentent des profils incurvés complémentaires l'un de l'autre.
- [Revendication 4] Système d'injection (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la première bague (120) comprend une première collerette (123) portant la première face (122) sur sa périphérie radialement interne, la deuxième bague (140) comprenant une deuxième collerette (143) sur sa périphérie radialement externe.
- [Revendication 5] Système d'injection (100) selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant des moyens élastiques (150) configurés pour exercer une force d'appui de la deuxième face (142) de la deuxième bague (140) sur la première face (122) de la première bague (120).
- [Revendication 6] Système d'injection (100) selon la revendication 5, dans lequel les moyens élastiques (150) s'étendent, au moins en partie, selon l'axe (Y)

d'injection entre la deuxième bague (140) et le nez d'injection (110) de sorte à relier élastiquement la deuxième bague (140) et le nez d'injection (110).

- [Revendication 7] Système d'injection (100) selon l'une des revendications 5 ou 6, dans lequel les moyens élastiques (150) comprennent un ressort cylindrique (151) monté dans une cavité tubulaire (144) de la deuxième bague (140), une extrémité axiale du ressort cylindrique (151) venant en butée contre une portion de butée (111) du nez d'injection (110) et une extrémité axiale opposée du ressort cylindrique (151) venant contre une paroi de fond de la cavité tubulaire (144).
- [Revendication 8] Système d'injection (100) selon la revendication 7, dans lequel la cavité tubulaire (144) de la deuxième bague (140) est délimitée par une paroi cylindrique interne (145) de la deuxième bague (140) dans laquelle est engagée et centré à glissement axial le nez d'injection (110) et par une paroi cylindrique externe (146) de la deuxième bague (140).
- [Revendication 9] Système d'injection (100) selon la revendication précédente, dans lequel la paroi cylindrique externe (146) de la deuxième bague (140) comprend un rebord annulaire (147) s'étendant radialement vers l'intérieur et positionné de manière à ce que la portion de butée (111) du nez d'injection (110) soit intercalée axialement entre ledit rebord annulaire (147) et le ressort cylindrique (151).
- [Revendication 10] Système d'injection (100) selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel les moyens élastiques (150) comprennent un dispositif de ressort à lames (152).
- [Revendication 11] Chambre de combustion (5) comprenant un système d'injection (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 12] Turbomachine (1) comprenant un système d'injection (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 ou une chambre de combustion (5) selon la revendication 11.

[Fig. 1]

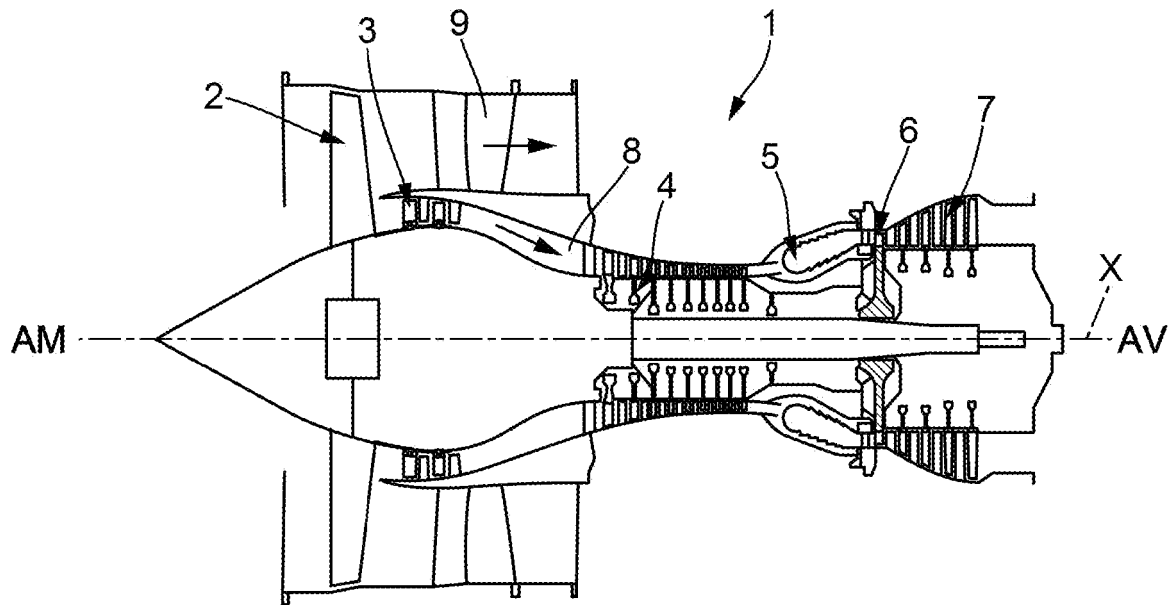


FIG. 1

[Fig. 2]

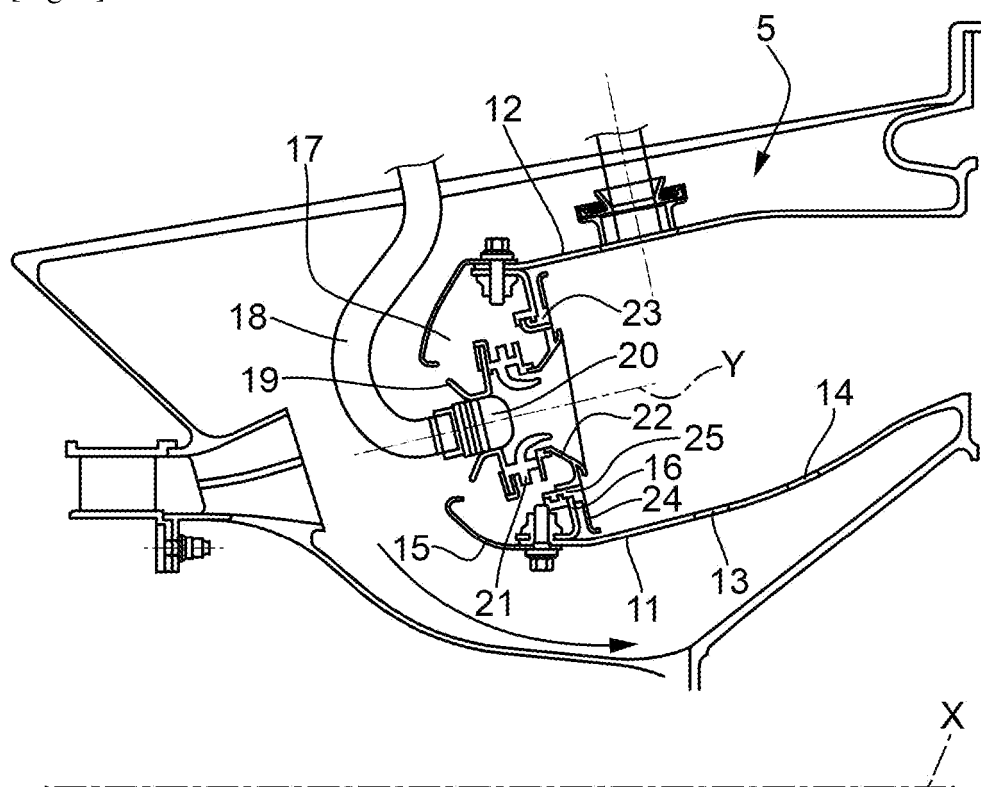
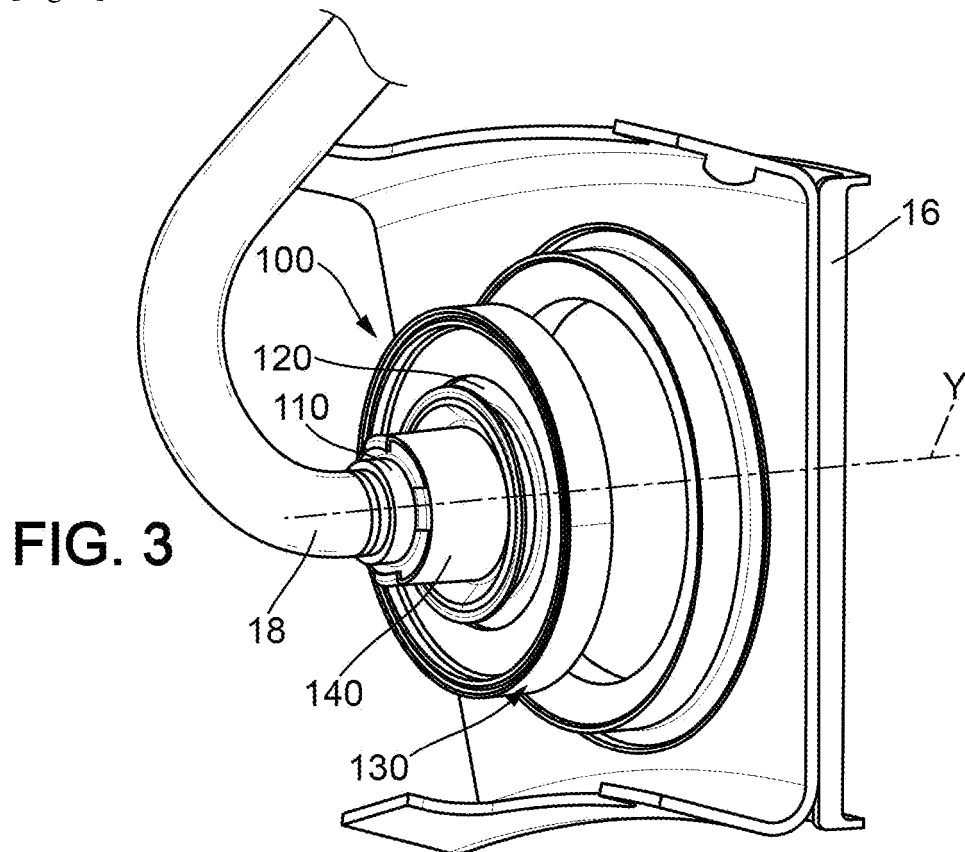
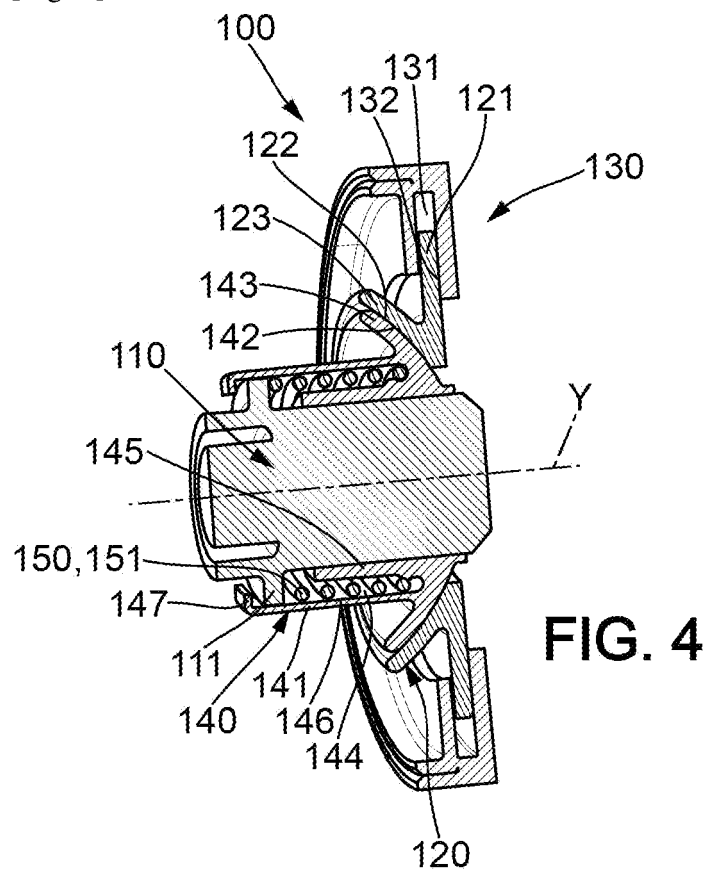


FIG. 2

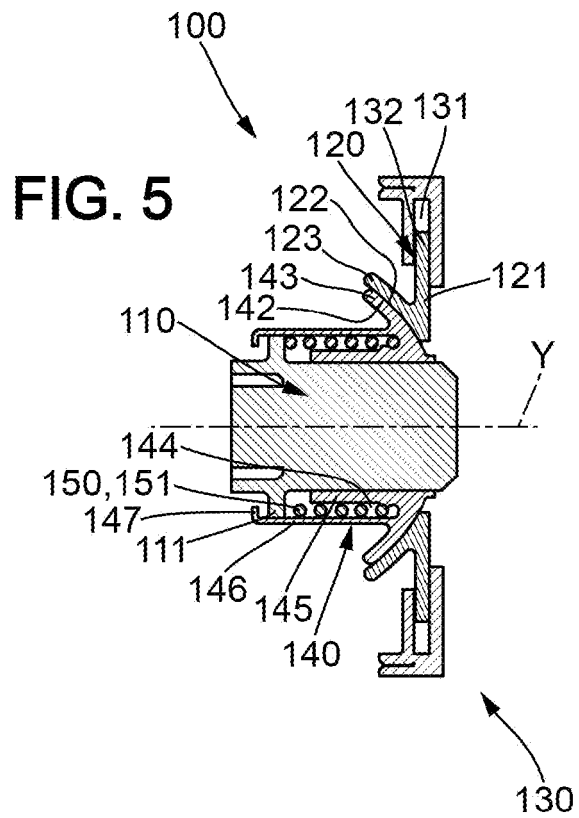
[Fig. 3]



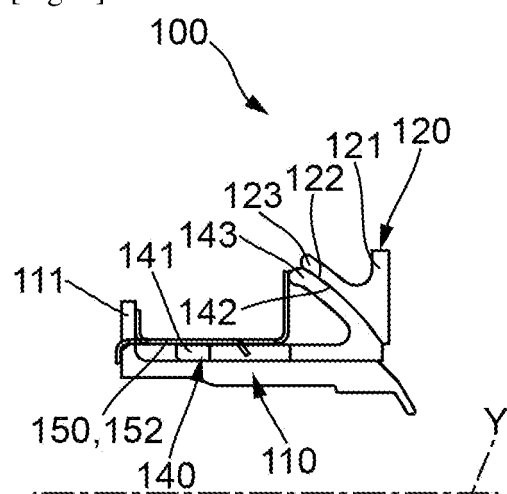
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 914612
FR 2300163

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	US 2017/067638 A1 (LE PANNERER BRICE MARIE YVES EMILE [FR] ET AL) 9 mars 2017 (2017-03-09) * alinéas [0065], [0068], [0071], [0072], [0079] - [0083], [0088] - [0090], [0093]; figures 2,5 * -----	1-6, 10-12	F02C 7/22 F23R 3/28
X	US 4 454 711 A (BEN-PORAT AVI [US]) 19 juin 1984 (1984-06-19) * colonne 6, ligne 9 - colonne 7, ligne 51; figures 2-6 * -----	1-3,5, 11,12	
X	US 2008/000447 A1 (LOCATELLI DAVID [FR] ET AL) 3 janvier 2008 (2008-01-03) * alinéas [0025], [0026], [0030]; figures 1-3 * -----	1,11,12	
A	US 2019/024897 A1 (PROCIW LEV A [US] ET AL) 24 janvier 2019 (2019-01-24) * alinéas [0008], [0018], [0020]; figures 3,4 * -----	1,7-9, 11,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F23R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 juillet 2023		Mougey, Maurice	
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 2300163 FA 914612**

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 **18-07-2023**
 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 2017067638	A1	09-03-2017	FR	3040765 A1		10-03-2017
			GB	2542935 A		05-04-2017
			US	2017067638 A1		09-03-2017

US 4454711	A	19-06-1984	BR	8206370 A		27-09-1983
			CA	1188900 A		18-06-1985
			EP	0078630 A2		11-05-1983
			JP	S5883127 A		18-05-1983
			US	4454711 A		19-06-1984

US 2008000447	A1	03-01-2008	CA	2592626 A1		29-12-2007
			EP	1873458 A1		02-01-2008
			FR	2903172 A1		04-01-2008
			US	2008000447 A1		03-01-2008

US 2019024897	A1	24-01-2019	EP	3431878 A1		23-01-2019
			EP	4116627 A1		11-01-2023
			US	2019024897 A1		24-01-2019
