

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 107 097

②1 N° d'enregistrement national : 20 01293

⑤1 Int Cl⁸ : F 16 B 41/00 (2019.12), F 01 D 25/24

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.02.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.08.21 Bulletin 21/32.

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 — FR.

⑦2 Inventeur(s) : KUPELIAN Vahé et AMORIM Joao Antonio.

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

⑦4 Mandataire(s) : CABINET CAMUS-LEBKIRI.

⑤4 Ensemble de turbomachine équipé d'un dispositif de fixation à vis, turbine et turbomachine comportant un tel ensemble.

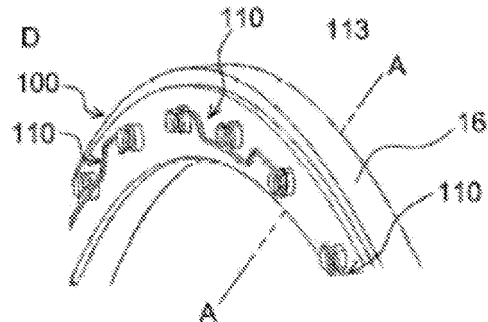
⑤7 Ensemble de turbomachine équipé d'un dispositif de fixation à vis, turbine et turbomachine comportant un tel ensemble

Un aspect de l'invention concerne un ensemble de turbomachine s'étendant autour d'un axe (AA), comprenant une première et une deuxième pièces fixées par un dispositif de fixation (100), le dispositif de fixation comportant une vis à risque (20, 30) logée dans la première et la deuxième pièces, et une première vis latérale (21, 31) et une deuxième vis latérale (22, 32) disposées circonférentiellement de part et d'autre de la vis à risque (20, 30), la vis à risque et les vis latérales comportant chacune une tige filetée (24) logée dans un orifice traversant la première et la deuxième pièces et une tête de vis (23) montée à une extrémité de chaque tige filetée, ledit dispositif de fixation comportant un premier moyen de retenue (110) s'étendant latéralement entre la première vis latérale et la deuxième vis latérale, le premier moyen de retenue comportant :

à une première extrémité latérale, une première épingle (112) qui ceint latéralement la tête de la première vis latérale (21, 31),
à une deuxième extrémité latérales, une deuxième épingle (113) qui ceint latéralement la tête de la deuxième vis latérale (22, 32), et

entre les deux extrémités latérales, un palier central qui ceint transversalement la tête de la vis à risque (20, 30).

Figure à publier avec l'abrégié : Figure 3D



FR 3 107 097 - A1



Description

Titre de l'invention : Ensemble de turbomachine équipé d'un dispositif de fixation à vis, turbine et turbomachine comportant un tel ensemble

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un ensemble de turbomachine équipé d'un de fixation à vis avec retenue desdites vis. Elle concerne également une turbine de turbomachine et une turbomachine comprenant un tel ensemble.

[0002] L'invention trouve des applications dans le domaine de l'aéronautique et, en particulier, dans le domaine des turbomachines telles que les turboréacteurs ou turbopropulseurs.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0003] Dans le domaine de l'aéronautique, les machines tournantes, ou turbines, que l'on retrouve dans les turbomachines, et notamment dans les turboréacteurs et turbopropulseurs, comprennent généralement une pluralité de pièces assemblées les unes avec les autres au moyen notamment de vis. Ces assemblages peuvent être réalisés de façon axiale, au moyen d'éléments de fixation dits axiaux, comme par exemple des vis axiales. Ils peuvent également être réalisés de façon radiale, au moyen d'éléments de fixation dits radiaux, comme par exemple des vis radiales.

[0004] La figure 1 représente un exemple d'un assemblage axial, dans une machine tournante 10, dans lequel les pièces 11, 12 et 13 sont fixées les unes aux autres par une vis axiale 20. Dans un assemblage axial tel que celui de la figure 1, les vis axiales 20 sont généralement dimensionnées et calculées en fonction des contraintes thermomécaniques de la liaison, comme par exemple le couple de serrage, le frottement et la dilatation thermique. Toutefois, la machine tournante 10 peut être amenée à fonctionner dans un environnement ou des conditions extrêmes qui peuvent entraîner une rupture d'une ou même de plusieurs des vis axiales 20.

[0005] La figure 2 représente un exemple d'un assemblage radial dans lequel les pièces 13 et 14 sont fixées l'une à l'autre par une vis radiale 30. Dans un assemblage radial tel que celui de la figure 2, les fixations par vis radiales ne sont pas préconisées car il existe, à plus ou moins long terme, un fort risque de desserrage des vis radiales lors du fonctionnement de la machine tournante, ce qui peut entraîner non seulement un désassemblage des pièces initialement assemblées, mais également l'éjection de la (ou même des) vis radiale en extérieur des pièces.

[0006] Or, la rupture d'une (ou plusieurs) vis axiale ou l'éjection d'une (ou plusieurs) vis radiale, peut entraîner des conséquences graves pour le bon fonctionnement de la

machine tournante. En effet, non seulement les pièces initialement assemblées ne sont plus correctement maintenues les unes aux autres, ce qui entraîne généralement un défaut de fonctionnement de la machine tournante, mais en plus la vis éjectée ou cassée entraîne un DOD (Domestic Object Damages, en termes anglo-saxons), c'est-à-dire un dommage causé par une pièce du moteur. En effet, cette vis cassée ou éjectée se transforme en un débris volant qui, ingéré à haute vitesse, peut provoquer de nombreux dommages au sein même de la machine tournante.

[0007] Il existe donc un besoin d'un dispositif de fixation pour turbine, fiable et facile à mettre en œuvre, qui permette de retenir les vis.

Résumé de l'invention

[0008] Pour répondre aux problèmes évoqués ci-dessus des conséquences de la rupture ou du desserrage de vis d'un ensemble de turbomachine, le demandeur propose un dispositif de fixation à vis équipé d'un moyen de retenue des vis qui soit facile à installer et qui empêche toute vis ou partie de vis cassée ou dévissée de se transformer en projectile au sein de l'ensemble de turbomachine.

[0009] Selon un premier aspect, l'invention concerne un ensemble de turbomachine s'étendant autour d'un axe, comprenant une première et une deuxième pièces fixées par un dispositif de fixation, le dispositif de fixation comportant une vis à risque logée dans la première et la deuxième pièces, et une première vis latérale et une deuxième vis latérale disposées circonférentiellement de part et d'autre de la vis à risque, la vis à risque et les vis latérales comportant chacune une tige filetée logée dans un orifice traversant la première et la deuxième pièces et une tête de vis montée à une extrémité de chaque tige filetée, ledit dispositif de fixation comportant un premier moyen de retenue s'étendant latéralement entre la première vis latérale et la deuxième vis latérale, le premier moyen de retenue comportant :

- à une première extrémité latérale, une première épingle qui ceint latéralement la tête de la première vis latérale,
- à une deuxième extrémité latérales, une deuxième épingle qui ceint latéralement la tête de la deuxième vis latérale, et
- entre les deux extrémités latérales, un palier central qui ceint transversalement la tête de la vis à risque.

[0010] Les moyens de retenue de cet ensemble de turbomachine permettent de maintenir les vis du système de fixation en appui contre les pièces de la machine dans lesquelles elles sont logées afin d'éviter qu'elles ne se transforment en débris volants lorsqu'elles sont cassées ou desserrées.

[0011] Avantagusement, la vis à risque et les vis latérales sont chacune pourvues d'un écrou, chaque vis coopérant à rapprochement avec son écrou respectif de sorte à

maintenir la première pièce contre la deuxième pièce, et le dispositif de fixation comporte un deuxième moyen de retenue s'étendant latéralement entre l'écrou de la première vis latérale et l'écrou de la deuxième vis latérale, le deuxième moyen de retenue comportant :

- à une première extrémité latérale, une première épingle qui ceint latéralement l'écrou de la première vis latérale,
- à une deuxième extrémité latérale, une deuxième épingle qui ceint latéralement l'écrou de la deuxième vis latérale, et
- entre les deux extrémités latérales, un palier central qui ceint transversalement l'écrou de la vis à risque.

[0012] Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans le paragraphe précédent, l'ensemble de turbomachine selon un aspect de l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la première épingle comporte une section en forme de C et la deuxième épingle comporte une section en forme de C inversé, l'ouverture de la première épingle en forme de C et l'ouverture de la deuxième épingle en forme de C inversé étant en regard l'une de l'autre.
- le palier central comporte un évidement en forme de U dont l'ouverture est orientée suivant une direction transversale aux ouvertures des épingles.
- il comporte une pluralité de premiers et/ou deuxièmes moyens de retenue agencés les uns à suite des autres circonférentiellement autour de l'axe de sorte à former un anneau de rétention des vis et/ou un anneau de rétention des écrous.
- la première épingle, la deuxième épingle et le palier central du premier moyen de retenue sont emboîtés dans une gorge aménagée dans la tête de chacune des vis à risque et vis latérales.
- la première épingle, la deuxième épingle et le palier central du deuxième moyen de retenue sont emboîtés dans une gorge aménagée dans l'écrou de chacune des vis à risque et vis latérales.
- le premier moyen de retenue comporte un palier intermédiaire apte à ceindre une tête d'une vis latérale intermédiaire, logée entre une des vis latérales et la vis à risque et/ou le deuxième moyen de retenue comporte un palier intermédiaire apte à ceindre un écrou d'une vis latérale intermédiaire, logée entre une des vis latérales et la vis à risque.
- les vis s'étendent principalement radialement ou axialement.

[0013] Un deuxième aspect de l'invention concerne une turbine de turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend un ensemble tel que défini ci-dessus.

[0014] Un troisième aspect de l'invention concerne une turbomachine, telle qu'un turbo-réacteur ou un turbopropulseur, comportant un ensemble ou une turbine tel que défini ci-dessus.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0015] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures dans lesquelles :

[0016] [fig.1] La figure 1, déjà décrite, représente une vue schématique en coupe d'un exemple de vis axiale logée au sein d'une machine tournante pour maintenir ensemble des pièces de ladite machine ;

[0017] [fig.2] La figure 2, déjà décrite, représente une vue schématique en coupe d'un exemple de vis radiale logée au sein d'une machine tournante pour maintenir ensemble des pièces de ladite machine ;

[0018] [fig.3] La figure 3 représente plusieurs vues schématiques du moyen de retenue selon l'invention lorsque ledit moyen est monté autour de vis axiales ;

[0019] [fig.4] La figure 4 représente plusieurs vues schématiques du moyen de retenue selon l'invention lorsque ledit moyen est monté autour de vis radiales ; et

[0020] [fig.5] La figure 5 représente des vues du moyen de retenue selon l'invention lorsque ledit moyen est monté à la fois autour de vis axiales et autour d'écrous de serrage des vis.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0021] Un exemple de réalisation d'un dispositif de fixation muni de moyens de retenue de vis est décrit en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Cet exemple illustre les caractéristiques et avantages de l'invention. Il est toutefois rappelé que l'invention ne se limite pas à cet exemple.

[0022] Sur les figures, les éléments identiques sont repérés par des références identiques. Pour des questions de lisibilité des figures, les échelles de taille entre éléments représentés ne sont pas respectées.

[0023] Des exemples de moyens de retenue d'un système de fixation à vis dans une turbine sont représentés sur les figures 3, 4 et 5. Ces moyens de retenue sont adaptés pour des configurations où le dispositif de fixation 100 comporte une vis à retenir (par exemple une vis située à un emplacement soumis à de fortes contraintes thermodynamiques ou à de fortes vibrations) logée dans des pièces de la turbine entre deux autres vis logées de part et d'autre de ladite vis à retenir, de préférence dans les mêmes pièces. La description qui suit fera référence à « une pièce » de la turbine, étant entendu qu'il peut s'agir de deux, trois ou plus de pièces accolées les unes aux autres et maintenues ensemble au moyen de vis.

[0024] Comme représenté sur les figures 3 et 4, la vis à retenir 20, 30, appelée aussi « vis à

risque », est logée dans une pièce 16, 18 de la turbine, entre une première vis latérale 21, 31 et une deuxième vis latérale 22, 32. La vis à risque comme les vis latérales sont des vis qui classiquement comportent une tige filetée insérée dans un orifice de la pièce 16, 18 et une tête 23 montée à l'extrémité de la tige filetée et faisant saillie sur ladite pièce 16, 18. L'extrémité de la tige filetée opposée à la tête de vis 23 peut être logée dans un écrou de serrage, comme décrit ultérieurement.

[0025] Le dispositif de fixation 100 comporte au moins un premier moyen de retenue 110 s'étendant latéralement entre la première vis latérale 21, 31 et la deuxième vis latérale 22, 32. Ce premier moyen de retenue 110 peut être de section variable, par exemple ronde, carrée, ovale, rectangulaire, polygonale, etc., adaptée aux dimensions de la tête de vis 23. Le premier moyen de retenue 110, réalisé dans un matériau rigide indéformable comme de l'aluminium ou tout autre métal rigide adapté aux contraintes aéronautiques, s'étend entre la première vis latérale 21, 31 et la deuxième vis latérale 22, 32 et comporte, à une de ses extrémités latérales, une première épingle 112 apte à ceindre latéralement la tête de la première vis latérale 21, 31 et, à l'autre de ses extrémités latérales, une deuxième épingle 113 apte à ceindre latéralement la tête de la deuxième vis latérale 22, 32. Le moyen de retenue 110 comporte, en outre, entre ses deux extrémités, un palier central 114 apte à ceindre transversalement la tête de la vis à risque 20, 30. La vis à risque 20, 30 et les vis latérales 21, 31 et 22, 32 sont donc liées les unes aux autres par le moyen de retenue 110 via les épingles 112, 113 et le palier central 114.

[0026] La première épingle 112 du moyen de retenue 110 comporte une section en forme de C. Autrement dit, l'épingle 112 est formée par une extrémité de la tige ou baguette 111 repliée autour de la tête de la première vis latérale 21, 31 de façon à former un angle aigu autour de la tête de vis 21, 31, angle dont l'ouverture 112a est dirigée vers la vis à risque 20. L'épingle 112 comporte ainsi deux portions sensiblement rectilignes et parallèles 117 et une portion arrondie 116 reliant les deux portions rectilignes.

[0027] La deuxième épingle 113 du moyen de retenue 110 comporte une section en forme de C inversé. Autrement dit, l'épingle 113 est formée par une extrémité de la tige ou baguette 111 repliée autour de la tête de la deuxième vis latérale 22, 32 de façon à former un angle aigu autour de la tête de vis 22, 32, angle dont l'ouverture 113a est dirigée vers la vis à risque 20. Les première et deuxième épingles 112 et 113 du moyen de retenue 110 comportent donc des ouvertures, respectivement 112a et 113a, en regard l'une de l'autre. L'épingle 113 comporte ainsi deux portions sensiblement rectilignes et parallèles 117 et une portion arrondie 116 reliant les deux portions rectilignes.

[0028] Le palier central 114 du moyen de retenue 110 comporte une plaquette ou une pièce plane positionnée entre les épingles 112 et 113, par exemple à mi-distance entre

lesdites épingles, et formée d'une seule pièce avec la tige ou la baguette 111 du moyen de retenue 110 ou rapportée à ladite tige ou baguette par tout moyen de fixation connu en aéronautique comme par exemple par soudage ou brasage. Le palier central 114 comporte un évidement 114a en forme de U dont l'ouverture est orientée suivant une direction transversale aux ouvertures 112a, 113a des épingles 112, 113. Ainsi, le palier central 114 qui entoure partiellement la tête de la vis à risque 20, 30 a une ouverture orientée suivant une direction perpendiculaire aux ouvertures 112a, 113a des épingles 112, 113 et dirigée vers l'extérieur de la machine tournante, c'est-à-dire dans le sens opposé à l'axe de rotation AA.

- [0029] Les vues A, B, C, D et E de la figure 3 représentent différentes perspectives du dispositif de fixation 100 lorsqu'il est adapté à des vis dites « axiales ». Dans ces exemples, la vis à risque 20 et les vis latérales 21 et 22 sont logées axialement dans la pièce 16, c'est-à-dire qu'elles sont disposées parallèlement à l'axe de rotation AA de la machine tournante et sont soumises à l'effet centrifuge. Le moyen de retenue 110 reliant la vis à risque 20 aux vis latérales 21, 22 est donc positionné de façon parallèle à une face radiale de la pièce 16, c'est-à-dire le long d'une face de la pièce 16 orientée suivant une direction perpendiculaire à l'axe de rotation de la machine tournante. Dans ces exemples, la tige ou baguette 111 s'étend parallèlement à la face radiale de la pièce 16 entre la première vis latérale 21 et la deuxième vis latérale 22, les épingles 112, 113 s'étendent parallèlement à cette même face radiale en contournant les vis latérales 21, 22 et le palier central 114 s'étend radialement jusqu'à la vis à risque 20 de façon à ce que la tête de la vis à risque 20 soit logée dans l'évidement 114a dudit palier central.
- [0030] Selon certains modes de réalisation des exemples de la figure 3, les épingles 112, 113 entourent les vis latérales 21, 22 en laissant un jeu 115 entre la tête desdites vis et la portion arrondie 116 des épingles afin d'offrir une amplitude de réglage pour le montage du moyen de retenue. Le palier central 114, par contre, a un évidement 114a de dimensions adaptées à la tête de la vis à risque 20 de façon à ce que ladite tête de vis soit ceinturée par ledit palier central.
- [0031] Dans certains modes de réalisation, et comme représenté sur les vues de la figure 3, la tête de la vis à risque 20 est munie, sur une partie ou sur la totalité de son contour, d'une gorge 118 adaptée pour recevoir la tige ou baguette 111. La gorge 118 est de forme et de dimensions adaptées à la section et aux dimensions du contour de l'évidement 114a du palier central 114 de sorte à assurer un meilleur maintien, notamment axial et centrifuge, de la tête de vis. De même, les têtes des vis latérales 21, 22 peuvent comporter chacune une gorge 118, identique à la gorge de la vis à risque 20 afin d'assurer un meilleur emboîtement de la tête de vis par les épingles 112, 113 et ainsi assurer un maintien axial, radial et centrifuge amélioré des têtes de vis latérales.
- [0032] Les vues A, B, C, D et E de la figure 4 représentent différentes perspectives du

dispositif de fixation 100 lorsqu'il est adapté à des vis dites « radiales ». Dans ces exemples, la vis à risque 30 et les vis latérales 31 et 32 sont logées radialement dans la pièce 18, c'est-à-dire qu'elles sont disposées suivant une direction perpendiculaire à l'axe de rotation AA de la machine tournante et qu'elles sont fortement sensibles aux vibrations. Le moyen de retenue 110 reliant la vis à risque 30 aux vis latérales 31, 32 est donc positionné de façon parallèle à une face axiale de la pièce 18, c'est-à-dire le long d'une face de la pièce 18 orientée suivant une direction parallèle à l'axe de rotation de la machine tournante. Dans ces exemples, la tige ou baguette 111 s'étend parallèlement à la face axiale de la pièce 18 entre la première vis latérale 31 et la deuxième vis latérale 32, les épingles 112, 113 s'étendent parallèlement à cette même face axiale en contournant les vis latérales 31, 32 et le palier central 114 s'étend axialement jusqu'à la vis à risque 30 de façon à ce que la tête de la vis à risque 30 soit logée dans l'évidement 114a dudit palier central.

[0033] Selon certains modes de réalisation des exemples de la figure 4, les épingles 112, 113 entourent les vis latérales 31, 32 en laissant un jeu 115 entre la tête desdites vis et la portion arrondie 116 des épingles afin d'offrir une amplitude de réglage pour le montage du moyen de retenue. Le palier central 114, par contre, a un évidement 114a de dimensions adaptées à la tête de la vis à risque 30 de façon à ce que ladite tête de vis soit ceinturée par ledit palier central.

[0034] Dans certains modes de réalisation, et comme représenté sur les vues de la figure 4, la tête de la vis à risque 30 est munie, sur une partie ou sur la totalité de son contour, d'une gorge 118 adaptée pour recevoir la tige ou baguette 111. La gorge 118 est de forme et de dimensions adaptées à la section et aux dimensions du contour de l'évidement 114a du palier central 114 de sorte à assurer un meilleur maintien, notamment radial, de la tête de vis. De même, les têtes des vis latérales 31, 32 peuvent comporter chacune une gorge 118, identique à la gorge de la vis à risque 30 afin d'assurer un meilleur emboîtement de la tête de vis par les épingles 112, 113 et ainsi assurer un maintien amélioré notamment en rotation des têtes de vis latérales.

[0035] Dans les exemples des figures 3 et 4, la tige ou baguette 111 comporte plusieurs segments linéaires non alignés donnant à la tige ou baguette 111 une forme non rectiligne à plusieurs niveaux. L'homme du métier comprendra que toutes formes de tige ou baguette 111 peuvent être envisagées, par exemple une forme arrondie ou en dents de scie dès lors que cette forme permet de relier les première et deuxième épingles 112, 113 ainsi que le palier central 114 en enserrant à la fois les vis latérales et la vis à risque 20.

[0036] Quel que soit le mode de réalisation, le dispositif de fixation 100 qui vient d'être décrit permet de maintenir la vis à risque 20, 30, et notamment la tête de la vis à risque, dans le palier central 114, lui-même maintenu par les vis latérales. La tête de vis de la

vis à risque 20, 30 est donc être maintenue en appui contre la pièce 16, 18 par le moyen de retenue quel que soit l'état de la vis à risque. Autrement dit, si la vis à risque 20, 30, soumise à de fortes contraintes extérieures, se rompt ou se desserre, elle ne risque pas de se transformer en débris volant car elle est maintenue en place, appuyée contre la pièce 16, 18 de la turbine.

- [0037] Dans la description qui précède, la vis considérée comme la vis à risque est la vis centrale, positionnée entre les deux vis latérales dans la pièce de la machine tournante. On comprendra, bien entendu, que toutes les vis attachées les unes aux autres par le moyen de retenue (en particulier les vis latérales) sont sécurisées du fait de leur liaison avec les autres vis (centrale et/ou latérale) de la turbine. Le moyen de retenue permet donc de retenir à la fois la vis à risque et les vis latérales, évitant à chacune de ces vis de se transformer en débris volant en cas de rupture ou de desserrage.
- [0038] On comprendra, en outre, que même si le dispositif de fixation 100 a été décrit pour le maintien de trois vis les unes avec les autres, le maintien de plus de trois vis peut être réalisé avec un moyen de retenue dans lequel plusieurs paliers centraux 114 seraient disposés le long de la tige ou baguette 111, entre les épingles 112 et 113. Dans ce cas, le moyen de retenue 110 comporte au moins un palier intermédiaire adapté pour ceindre la tête d'une vis latérale intermédiaire, logée entre une des vis latérales et la vis à risque
- [0039] Plus de trois vis réparties sur la pièce de la turbine peuvent également être maintenues ensemble en positionnant plusieurs moyens de retenue 110 les uns à la suite des autres circonférentiellement autour de l'axe AA, sur toute la longueur ou circonférence de la pièce de la turbine. Dans ce cas, comme représenté sur la vue D de la figure 3, le dispositif de fixation 100 comporte plusieurs moyens de retenue 110 montés sur une même face de la pièce de la turbine, chaque moyen de retenue 110 reliant un même nombre de vis ou, au contraire, un nombre différent de vis, en fonction par exemple des contraintes supportées par chaque portion de ladite pièce. Le moyen de retenue 110 constitue alors une sorte d'anneau de rétention des vis.
- [0040] Dans certains modes de réalisation, le dispositif de fixation 100 comporte un deuxième moyen de retenue 210 disposé sensiblement parallèlement au premier moyen de retenue 110, sur l'autre face de la pièce de turbine, et adapté pour retenir les écrous. En effet, comme représenté sur les vues A et B de la figure 5, les vis à risque 20 et les vis latérales 21, 22 de certaines turbines sont introduites dans un écrou 25 positionné en sortie de l'orifice dans laquelle est logée la tige filetée 24 de la vis. Un écrou 25 est alors serré autour de la tige filetée 24 de chaque vis. Cet écrou 25 est en saillie sur la face de la pièce 16 opposée à la face contenant les têtes de vis 23.
- [0041] Dans ces modes de réalisation, le deuxième moyen de retenue est sensiblement identique au premier moyen de retenue 110. Il peut toutefois présenter des dimensions

différentes (par exemple au niveau des ouvertures des épingles et du palier central) de celles du premier moyen de retenue et adaptées aux dimensions des écrous 25 et notamment de la gorge 119 aménagée dans chacun des écrous 25 pour recevoir le deuxième moyen de retenue 210. De même que pour le premier moyen de retenue 110, le deuxième moyen de retenue 210 peut être adapté pour maintenir trois ou plus d'écrous ensemble. Il peut également être associé à d'autres deuxièmes moyens de retenue 210 pour former un anneau de rétention des écrous.

[0042] Même si le deuxième moyen de retenue 210 a été décrit et représenté sur la figure 5 dans le cas où il maintient des vis axiales, on comprendra qu'un ou plusieurs deuxièmes moyens de retenue 210 peuvent également être installés sur une pièce 18 traversée par des vis radiales 30-32.

[0043] Bien que décrit à travers un certain nombre d'exemples, variantes et modes de réalisation, le dispositif de fixation selon l'invention comprend divers variantes, modifications et perfectionnements qui apparaîtront de façon évidente à l'homme du métier, étant entendu que ces variantes, modifications et perfectionnements font partie de la portée de l'invention.

Revendications

[Revendication 1] Ensemble de turbomachine s'étendant autour d'un axe (AA), comprenant une première et une deuxième pièces fixées par un dispositif de fixation, le dispositif de fixation comportant une vis à risque (20, 30) logée dans la première et la deuxième pièces, et une première vis latérale (21, 31) et une deuxième vis latérale (22, 32) disposées circonférentiellement de part et d'autre de la vis à risque (20, 30), la vis à risque et les vis latérales comportant chacune une tige filetée (24) logée dans un orifice traversant la première et la deuxième pièces et une tête de vis (23) montée à une extrémité de chaque tige filetée, ledit dispositif de fixation comportant un premier moyen de retenue (110) s'étendant latéralement entre la première vis latérale et la deuxième vis latérale, le premier moyen de retenue comportant :

- à une première extrémité latérale, une première épingle (112) qui ceint latéralement la tête de la première vis latérale (21, 31),
- à une deuxième extrémité latérales, une deuxième épingle (113) qui ceint latéralement la tête de la deuxième vis latérale (22, 32), et
- entre les deux extrémités latérales, un palier central (114) qui ceint transversalement la tête de la vis à risque (20, 30).

[Revendication 2] Ensemble de turbomachine selon la revendication 1, dans lequel la vis à risque (20, 30) et les vis latérales (21, 31) sont chacune pourvues d'un écrou, chaque vis coopérant à rapprochement avec son écrou respectif de sorte à maintenir la première pièce contre la deuxième pièce, et dans lequel le dispositif de fixation comporte un deuxième moyen de retenue (210) s'étendant latéralement entre l'écrou de la première vis latérale (21, 31) et l'écrou de la deuxième vis latérale (22, 32), le deuxième moyen de retenue comportant :

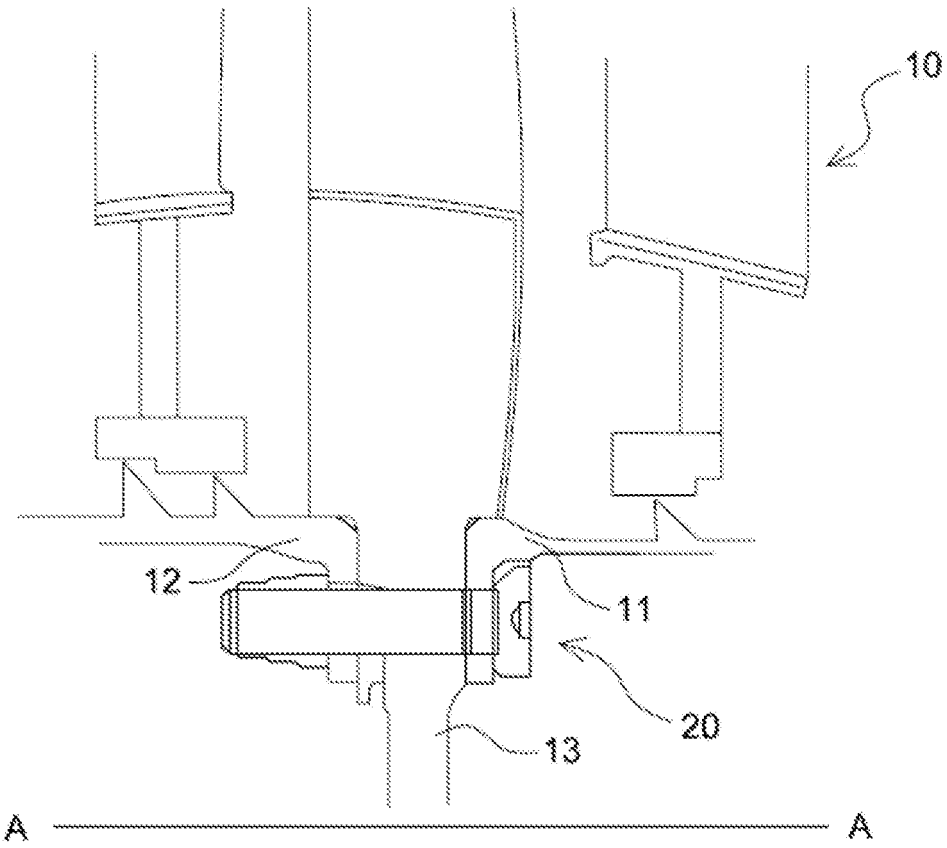
- à une première extrémité latérale, une première épingle (112) qui ceint latéralement l'écrou de la première vis latérale (21, 31),
- à une deuxième extrémité latérale, une deuxième épingle (113) qui ceint latéralement l'écrou de la deuxième vis latérale (22, 32), et

- entre les deux extrémités latérales, un palier central (114) qui ceint transversalement l'écrou de la vis à risque (20, 30).

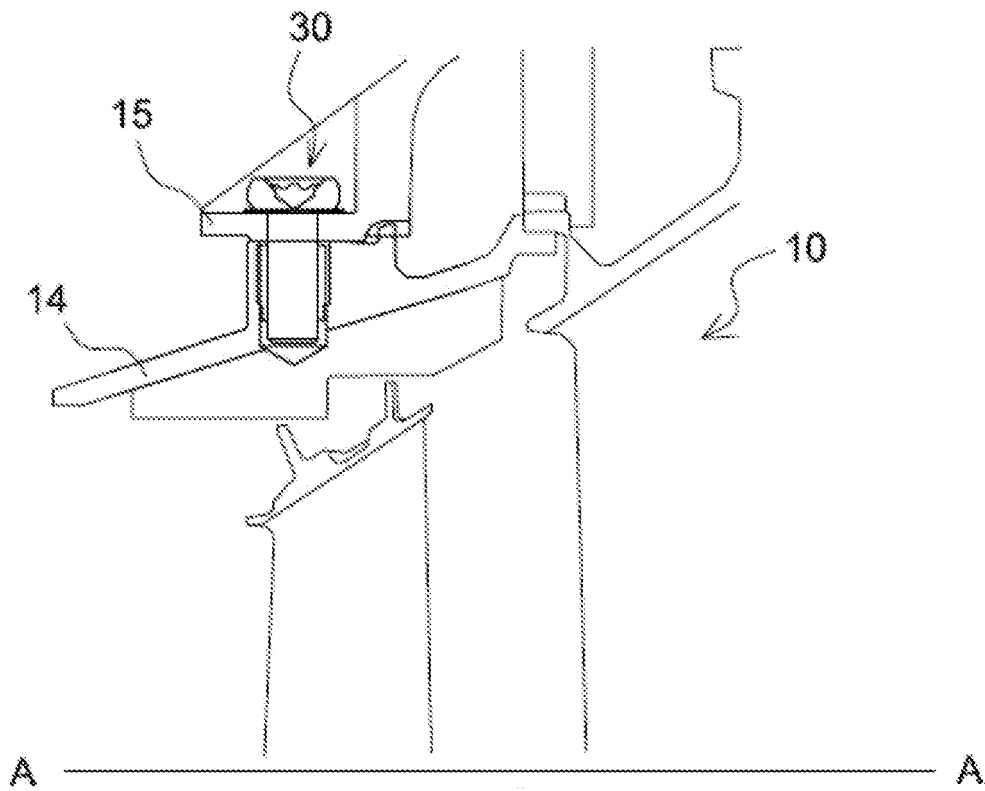
- [Revendication 3] Ensemble de turbomachine selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la première épingle (112) comporte une section en forme de C et la deuxième épingle (113) comporte une section en forme de C inversé, l'ouverture de la première épingle en forme de C et l'ouverture de la deuxième épingle en forme de C inversé étant en regard l'une de l'autre.
- [Revendication 4] Ensemble de turbomachine selon la revendication 3, caractérisé en ce que le palier central (114) comporte un évidement en forme de U dont l'ouverture est orientée suivant une direction transversale aux ouvertures des épingles.
- [Revendication 5] Ensemble de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de premiers et/ou deuxièmes moyens de retenue (110, 210) agencés les uns à suite des autres circonférentiellement autour de l'axe (AA) de sorte à former un anneau de rétention des vis et/ou un anneau de rétention des écrous.
- [Revendication 6] Ensemble de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la première épingle (112), la deuxième épingle (113) et le palier central (114) du premier moyen de retenue (110) sont emboîtés dans une gorge (118) aménagée dans la tête de chacune des vis à risque et vis latérales.
- [Revendication 7] Ensemble de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la première épingle (112), la deuxième épingle (113) et le palier central (114) du deuxième moyen de retenue (210) sont emboîtés dans une gorge (119) aménagée dans l'écrou de chacune des vis à risque et vis latérales.
- [Revendication 8] Ensemble de turbomachine selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le premier moyen de retenue (110) comporte un palier intermédiaire apte à ceindre une tête d'une vis latérale intermédiaire, logée entre une des vis latérales et la vis à risque et/ou le deuxième moyen de retenue (210) comporte un palier intermédiaire apte à ceindre un écrou d'une vis latérale intermédiaire, logée entre une des vis latérales et la vis à risque.
- [Revendication 9] Ensemble de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel les vis (20, 21, 22) s'étendent principalement radialement ou axialement.

- [Revendication 10] Turbine de turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
- [Revendication 11] Turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur, caractérisée en ce qu'elle comporte un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ou une turbine selon la revendication 10.

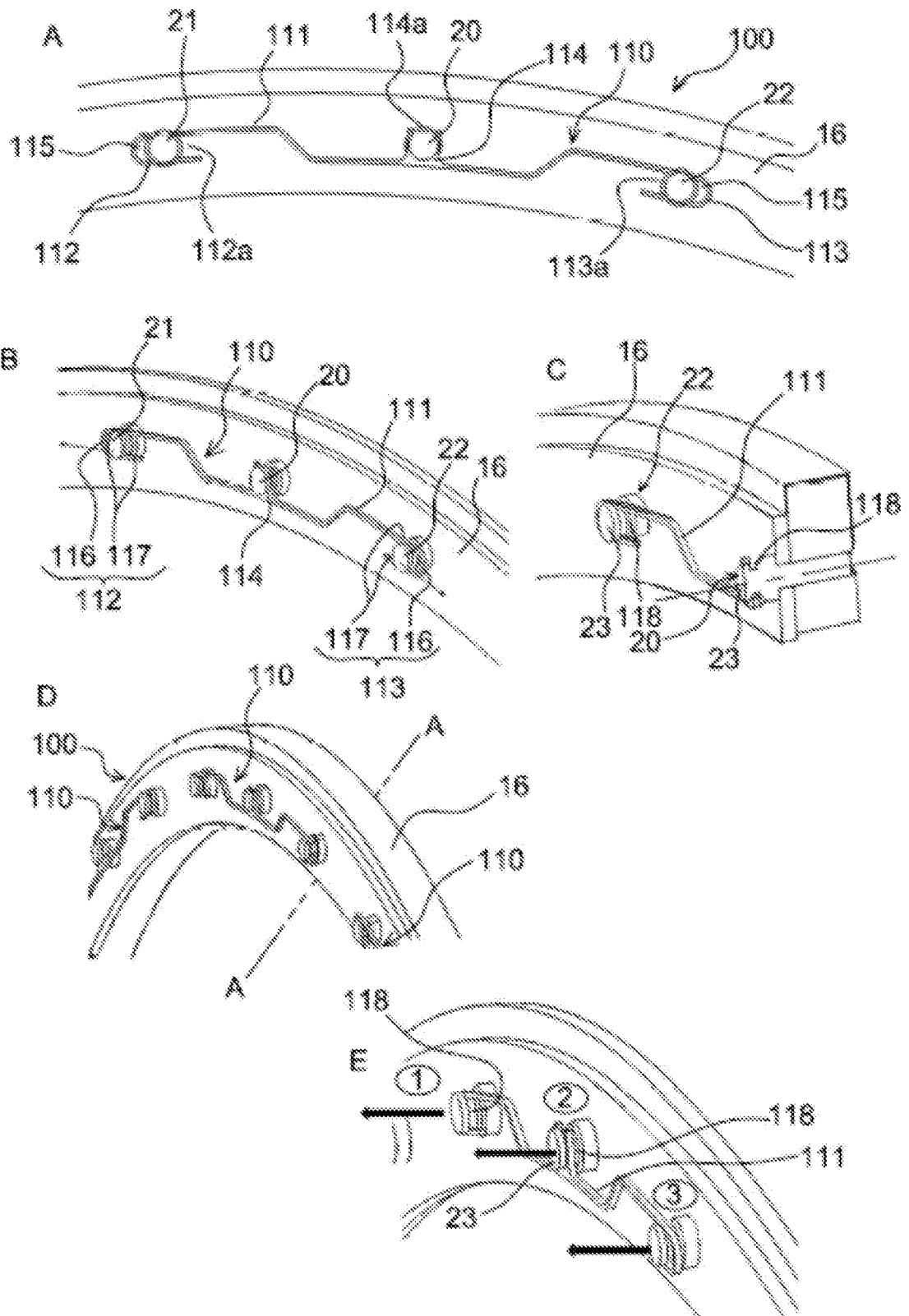
[Fig. 1]



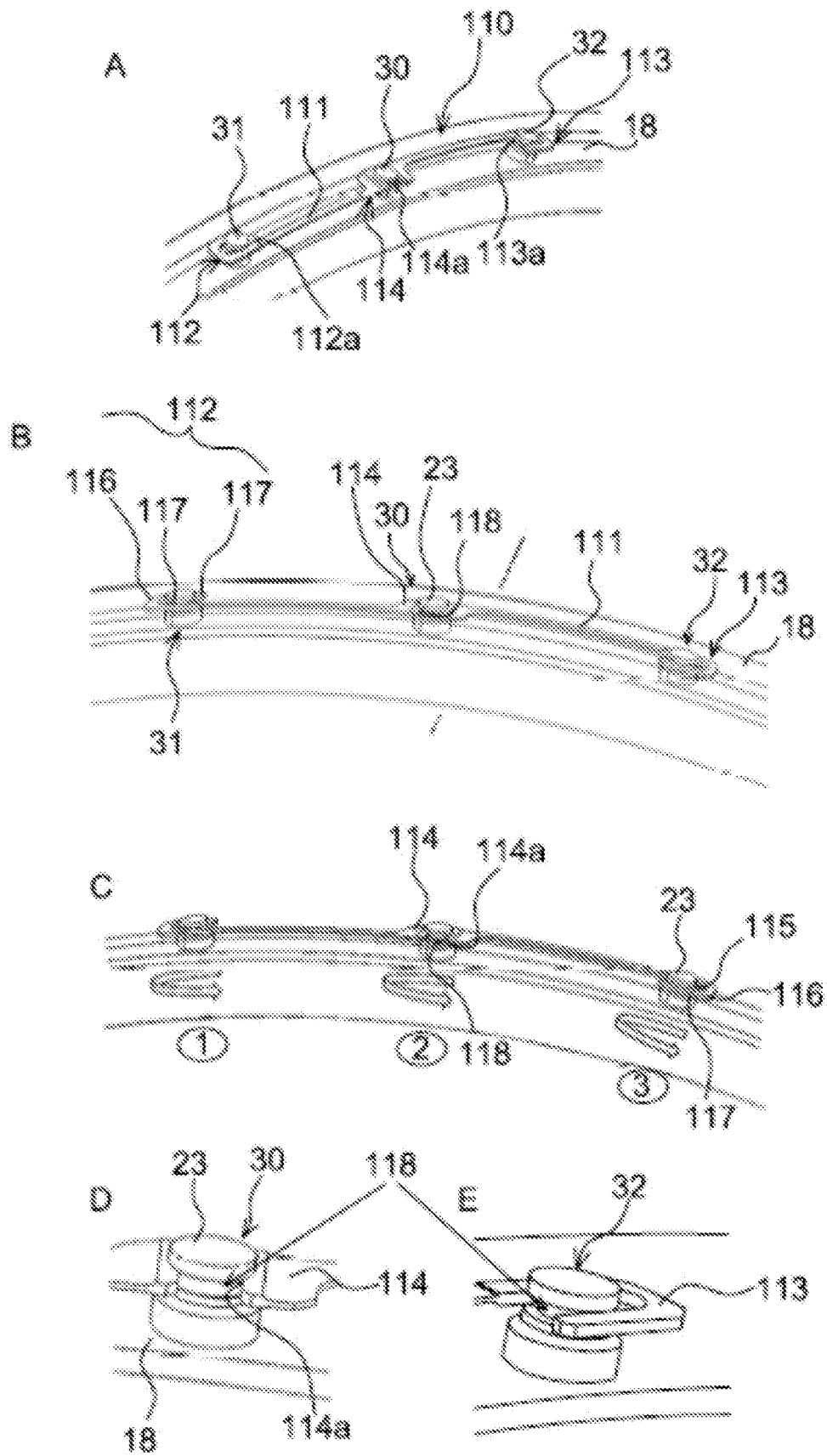
[Fig. 2]



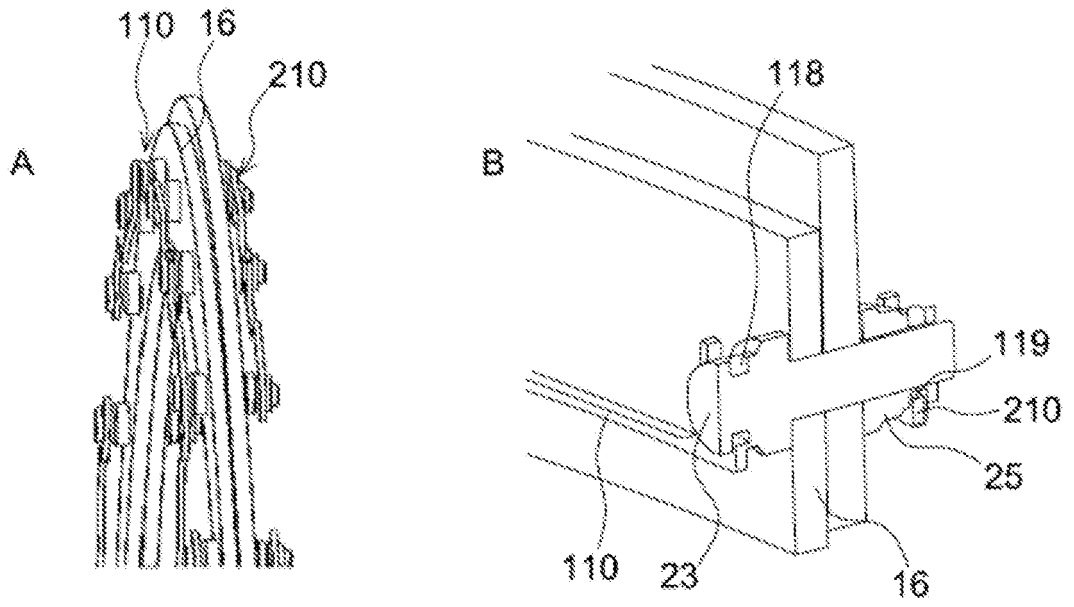
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 878683
 FR 2001293

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 5 407 310 A (KASSOUNI HAIG H [US]) 18 avril 1995 (1995-04-18) * figures 6,9 *	1,2,5,9	F16B41/00 F01D25/24
X	----- EP 3 156 590 A1 (ROLLS-ROYCE DEUTSCHLAND LTD & CO KG [DE]) 19 avril 2017 (2017-04-19) * figure 7 *	1,5,9-11	
A	----- EP 3 088 677 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 2 novembre 2016 (2016-11-02) * figure 7 *	1-11	
A	----- FR 3 051 014 A1 (SNECMA [FR]) 10 novembre 2017 (2017-11-10) * figure 7 *	1-11	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2020		Rapenne, Lionel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2001293 FA 878683**

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 **19-10-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5407310	A	18-04-1995	AUCUN	

EP 3156590	A1	19-04-2017	DE 102015219954 A1	20-04-2017
			EP 3156590 A1	19-04-2017
			US 2017108009 A1	20-04-2017

EP 3088677	A1	02-11-2016	EP 3088677 A1	02-11-2016
			US 2016290166 A1	06-10-2016

FR 3051014	A1	10-11-2017	CN 109072706 A	21-12-2018
			EP 3455466 A1	20-03-2019
			FR 3051014 A1	10-11-2017
			US 2019203605 A1	04-07-2019
			WO 2017194865 A1	16-11-2017
