

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 114 257

21 N° d'enregistrement national : 20 09732

51 Int Cl⁸ : B 21 J 15/02 (2019.12), F 16 B 17/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.09.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.03.22 Bulletin 22/12.

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) : ROUSSEAU Claire Hélène, GOOS-
SENS Eric Joseph et VIAL Matthieu.

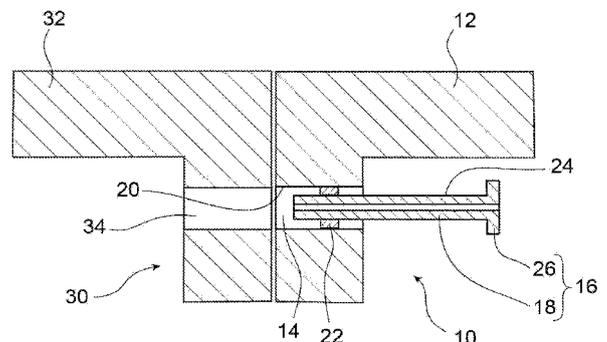
73 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société
par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 PIÈCE MÉCANIQUE À ÉLÉMENT DE FIXATION TRAVERSANT PRÉ-INTÉGRÉ.

57 Une pièce mécanique (10) comprend un corps de
pièce (12) pourvu d'un orifice traversant (14), et un élément
de fixation traversant (16) comportant une tige (18) engagée
dans l'orifice traversant et reliée à une surface interne (20)
de l'orifice traversant par un support (22) fixé à la tige de
l'élément de fixation traversant et à la surface interne de
l'orifice traversant et configuré pour rompre la liaison entre
la tige de l'élément de fixation traversant et la surface interne
de l'orifice traversant, sous l'effet d'une poussée appli-
quée sur l'élément de fixation traversant de manière à
pousser la tige de ce dernier dans l'orifice traversant. Du fait
que l'élément de fixation traversant est pré-intégré à la pièce
mécanique, la gestion logistique préalable à l'assemblage
de la pièce mécanique à une autre pièce mécanique est
simplifiée, les risques d'erreur des opérateurs et de perte
d'élément de fixation sont réduits.

Figure pour l'abrégé : Figure 3



FR 3 114 257 - A1



Description

Titre de l'invention : PIÈCE MÉCANIQUE À ÉLÉMENT DE FIXATION TRAVERSANT PRÉ-INTÉGRÉ

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne une pièce mécanique, ainsi qu'un procédé de fabrication d'une telle pièce mécanique et un procédé d'assemblage d'une telle pièce mécanique à une autre pièce mécanique.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Dans de nombreux domaines de la mécanique, des pièces sont assemblées au moyen d'éléments de fixation traversants tels que des rivets ou des boulons. Ces éléments de fixation sont rapportés au cours d'opérations d'assemblage des pièces les unes aux autres.

[0003] Cette manière de procéder requiert donc la mise à disposition préalable d'ensembles de tels éléments de fixation, ce qui nécessite une prise en compte spécifique dans la chaîne logistique.

[0004] De plus, cette manière de procéder engendre des risques d'erreurs de montage, ainsi que des risques de pertes d'éléments de fixation dans l'enceinte ou le local de montage, d'où il peut résulter des risques d'endommagement, mais également des risques d'augmentation de masse, ce qui peut être particulièrement pénalisant dans certains contextes, par exemple dans le cas d'opérations concernant les avions.

PRÉSENTATION DE L'INVENTION

[0005] L'invention a pour but d'apporter une solution simple, économique et efficace à ce problème.

[0006] Elle propose à cet effet une pièce mécanique, comprenant un corps de pièce pourvu d'un orifice traversant, et comprenant un élément de fixation traversant comportant une tige engagée dans l'orifice traversant et reliée à une surface interne de l'orifice traversant par un support fixé à la tige de l'élément de fixation traversant et à la surface interne de l'orifice traversant, et configuré pour rompre la liaison entre la tige de l'élément de fixation traversant et la surface interne de l'orifice traversant, sous l'effet d'une poussée appliquée sur l'élément de fixation traversant de manière à pousser la tige de ce dernier dans l'orifice traversant.

[0007] Du fait que l'élément de fixation traversant est ainsi pré-intégré dans son orifice traversant au sein de la pièce mécanique, la gestion logistique préalable à l'assemblage de la pièce mécanique à une autre pièce mécanique au moyen de l'élément de fixation traversant est simplifiée. De plus, le risque d'erreur est réduit pour les opérateurs, de même que le risque de perte de l'élément de fixation.

- [0008] Bien entendu, la pièce mécanique peut comporter une pluralité d'orifices traversants et une pluralité d'éléments de fixation correspondants pré-intégrés dans ces orifices de la manière indiquée ci-dessus. Les dispositions facultatives détaillées dans ce qui suit peuvent dans ce cas s'appliquer pour tout ou partie de l'ensemble de ces éléments de fixation.
- [0009] De plus, il peut y avoir plusieurs supports pour un même élément de fixation traversant. Les dispositions facultatives détaillées dans ce qui suit peuvent dans ce cas s'appliquer à tous les supports ou à certains supports, pour un élément de fixation donné.
- [0010] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément de fixation traversant est un rivet ou une tige filetée.
- [0011] De préférence, le support est fixé à une surface latérale de la tige de l'élément de fixation traversant.
- [0012] L'invention concerne en outre un ensemble propulsif pour aéronef comportant une pièce mécanique du type décrit ci-dessus.
- [0013] L'invention concerne aussi un aéronef comportant une pièce mécanique du type décrit ci-dessus.
- [0014] L'invention concerne également un procédé pour fabriquer une pièce mécanique du type décrit ci-dessus, comprenant la fabrication du corps de pièce, de l'élément de fixation traversant, et du support, par une technique de fabrication additive.
- [0015] Les techniques de fabrication additive permettent en effet de fabriquer l'ensemble des éléments précités, d'une manière particulièrement simple.
- [0016] L'invention concerne aussi un procédé pour assembler une pièce mécanique du type décrit ci-dessus à une autre pièce mécanique, dans lequel l'autre pièce mécanique comprend un autre corps de pièce pourvu d'un autre orifice traversant, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- A) positionner la pièce mécanique et l'autre pièce mécanique de manière à aligner l'orifice traversant de la pièce mécanique avec l'autre orifice traversant de l'autre pièce mécanique ; puis
 - B) appliquer une poussée sur l'élément de fixation traversant, de manière à rompre la liaison entre la tige de l'élément de fixation traversant et la surface interne de l'orifice traversant, et à pousser la tige de l'élément de fixation traversant dans l'orifice traversant et dans l'autre orifice traversant ; puis
 - C) fixer la pièce mécanique à l'autre pièce mécanique au moyen de l'élément de fixation traversant.
- [0017] De préférence, l'élément de fixation traversant est un rivet ou une tige filetée, et la poussée de l'étape B est appliquée sur une tête de l'élément de fixation traversant.
- [0018] Dans le cas où l'élément de fixation traversant est un rivet, l'étape C est une

opération de rivetage.

[0019] Dans le cas où l'élément de fixation traversant est une tige filetée, l'étape C comprend le serrage d'un écrou sur une extrémité de l'élément de fixation traversant opposée à la tête de ce dernier. Autrement dit, l'étape C est dans ce cas une opération de boulonnage.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0020] L'invention sera mieux comprise, et d'autres détails, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[0021] [fig.1] est une vue schématique d'une pièce mécanique selon un mode de réalisation préféré de l'invention, en coupe selon le plan I-I de la figure 2 ;

[0022] [fig.2] est une vue schématique de la pièce mécanique de la figure 1, en coupe selon le plan II-II de la figure 1 ;

[0023] [fig.3] est une vue semblable à la figure 1, montrant la pièce mécanique de la figure 1 et une autre pièce mécanique, au cours de la mise en œuvre d'un procédé d'assemblage selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

[0024] [fig.4] est une vue semblable à la figure 3, à l'issue de la mise en œuvre du procédé.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0025] Les figures 1 et 2 illustrent une pièce mécanique 10, qui est par exemple destinée à entrer dans la constitution d'un ensemble propulsif pour aéronef ou d'un aéronef. Par exemple, la pièce mécanique 10 constitue une ferrure pour un plancher d'aéronef.

[0026] La pièce mécanique 10 comprend un corps de pièce 12 pourvu d'un orifice traversant 14 destiné à l'assemblage de la pièce 10 à une autre pièce mécanique par rivetage ou boulonnage, ou plus généralement par toute technique reposant sur l'utilisation d'éléments de fixation traversants.

[0027] Il est proposé, selon l'invention, que de tels éléments de fixation traversants soient pré-intégrés à la pièce mécanique 10 lors de la fabrication de cette dernière, cette fabrication étant de préférence mise en œuvre au moyen d'une technique de fabrication additive, par exemple par fusion laser sur lit de poudre.

[0028] La pièce mécanique 10 comprend ainsi en outre un élément de fixation traversant 16, qui comporte une tige 18 engagée dans un orifice traversant 14 correspondant. Il faut comprendre par là que la tige 18 s'étend sur une partie de la longueur de l'orifice traversant 14, comme cela apparaît sur la figure 1, ou, en variante, que la tige 18 traverse l'orifice traversant 14 de part en part.

[0029] Dans tous les cas, la tige 18 est reliée à une surface interne 20 de l'orifice traversant 14 par au moins un support 22 qui est fixé, d'une part, à la tige 18 de l'élément de fixation traversant, et d'autre part, à la surface interne 20 de l'orifice traversant.

- [0030] Le support 22, ou le cas échéant, l'ensemble des supports 22 reliés à la tige 18, est configuré pour rompre la liaison entre la tige 18 de l'élément de fixation traversant et la surface interne 20 de l'orifice traversant, sous l'effet d'une poussée appliquée sur l'élément de fixation traversant 16 de manière à pousser la tige 18 de ce dernier dans l'orifice traversant 14.
- [0031] Il faut ainsi comprendre que le support 22 est conçu et dimensionné au plus juste pour permettre le maintien en position de l'élément de fixation traversant 16 lors de la manutention de la pièce mécanique, et pour se casser, ou pour se détacher de la tige 18 et/ou de la surface interne 20 de l'orifice traversant, lors de l'application, sur l'élément de fixation traversant 16, d'une force de poussée, par exemple un choc, qui soit d'un niveau adéquat pour pousser cet élément de fixation dans l'orifice sans pour autant endommager cet élément de fixation.
- [0032] À cet effet, le support 22 est une structure relativement fine par rapport à l'élément de fixation traversant 16 et/ou une structure allégée telle qu'une structure alvéolaire.
- [0033] Dans le cas préférentiel dans lequel la pièce mécanique 10 est réalisée par une technique de fabrication additive, le corps de pièce 12, l'élément de fixation traversant 16 et le support 22 (ou l'ensemble des supports 22) peuvent être formés d'un seul tenant dans un même matériau. En variante, des matériaux différents peuvent être respectivement utilisés pour constituer ces éléments.
- [0034] Le support 22 est de préférence raccordé à une surface latérale 24 de la tige 18 de l'élément de fixation traversant. Dans le cas préférentiel dans lequel la pièce mécanique 10 est réalisée par une technique de fabrication additive, il faut comprendre par là que le support 22 forme une structure en saillie sur ladite surface latérale 24.
- [0035] Dans l'exemple illustré, la tige 18 de l'élément de fixation traversant visible sur les figures 1 et 2 est reliée à la surface interne 20 de l'orifice traversant correspondant par deux supports 22 du type décrit ci-dessus, qui sont diamétralement opposés par rapport à un axe longitudinal de l'orifice traversant 14.
- [0036] De plus, dans l'exemple illustré, l'élément de fixation traversant 16 est un rivet, prévu pour un assemblage par rivetage. En variante, l'élément de fixation traversant 16 peut être une tige filetée, pour un assemblage par boulonnage. Dans les deux cas, l'élément de fixation traversant 16 comporte donc une tête 26 agencée à une extrémité de la tige 18 de l'élément.
- [0037] En référence aux figures 3 et 4, la pièce mécanique 10 peut être assemblée à une autre pièce mécanique 30, comprenant un autre corps de pièce 32 pourvu d'un autre orifice traversant 34, au moyen d'un procédé d'assemblage comprenant les étapes suivantes :
- A) positionner la pièce mécanique 10 et l'autre pièce mécanique 30 de manière à aligner l'orifice traversant 14 de la pièce mécanique 10 avec l'autre orifice traversant

34 de l'autre pièce mécanique 30 ; puis

B) appliquer une poussée, par exemple un choc, sur l'élément de fixation traversant 16, en l'occurrence sur la tête 26 de celui-ci, de manière à rompre la liaison entre la tige 18 de l'élément de fixation traversant 16 et la surface interne 20 de l'orifice traversant 14, préalablement assurée par le(s) support(s) 22, et pousser la tige 18 de l'élément de fixation traversant 16 dans l'orifice traversant 14 et dans l'autre orifice traversant 34 (figure 3) ; puis

C) fixer la pièce mécanique 10 à l'autre pièce mécanique 30 au moyen de l'élément de fixation traversant 16 (figure 4).

[0038] Dans l'exemple illustré, dans lequel l'élément de fixation traversant 16 est un rivet, l'étape C est une opération de rivetage consistant, de manière générale, à élargir l'extrémité de la tige 18 opposée à la tête 26 par écrasement de manière à former une seconde tête 36 permettant un serrage réciproque des pièces mécaniques 10 et 30.

[0039] En variante, dans le cas où l'élément de fixation traversant 16 est une tige filetée, l'étape C comprend le serrage d'un écrou sur une extrémité de l'élément de fixation traversant 16 opposée à la tête 26 de ce dernier, de manière là aussi à obtenir un serrage réciproque des pièces mécaniques 10 et 30.

[0040] D'une manière générale, le fait de pré-intégrer l'élément de fixation 16 à la pièce mécanique 10 permet de simplifier considérablement la gestion logistique, jusqu'à l'assemblage de la pièce mécanique à une autre pièce mécanique au moyen de l'élément de fixation traversant 16, tout en réduisant le risque d'erreur pour les opérateurs ainsi que le risque de perte d'élément de fixation.

[0041] Dans l'ensemble de la description et des revendications, sauf lorsqu'il en est stipulé autrement ou lorsque des raisons techniques évidentes y font obstacle, l'utilisation des articles singuliers indéfinis « un » ou « une » et définis « le » ou « la » en ce qui concerne un élément donné ou une étape donnée n'exclut pas la possibilité qu'il puisse exister une pluralité de tels éléments ou étapes.

[0042] En particulier, la pièce mécanique 10 peut bien entendu comporter plusieurs orifices traversants et plusieurs éléments de fixation traversants correspondants, pré-intégrés à la pièce mécanique 10 selon les modalités décrites ci-dessus, pour permettre l'assemblage de la pièce mécanique 10 à une ou plusieurs autres pièces mécaniques.

Revendications

- [Revendication 1] Pièce mécanique (10), comprenant un corps de pièce (12) pourvu d'un orifice traversant (14), caractérisé en ce qu'elle comprend un élément de fixation traversant (16) comportant une tige (18) engagée dans l'orifice traversant (14) et reliée à une surface interne (20) de l'orifice traversant (14) par un support (22) fixé à la tige (18) de l'élément de fixation traversant (16) et à la surface interne (20) de l'orifice traversant (14) et configuré pour rompre la liaison entre la tige (18) de l'élément de fixation traversant (16) et la surface interne (20) de l'orifice traversant (14) sous l'effet d'une poussée appliquée sur l'élément de fixation traversant (16) de manière à pousser la tige (18) de ce dernier dans l'orifice traversant (14).
- [Revendication 2] Pièce mécanique selon la revendication 1, dans laquelle l'élément de fixation traversant (16) est un rivet ou une tige fileté.
- [Revendication 3] Pièce mécanique selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le support (22) est raccordé à une surface latérale (24) de la tige (18) de l'élément de fixation traversant (16).
- [Revendication 4] Ensemble propulsif pour aéronef, comportant une pièce mécanique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.
- [Revendication 5] Aéronef, comportant une pièce mécanique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.
- [Revendication 6] Procédé pour fabriquer une pièce mécanique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant la fabrication du corps de pièce (12), de l'élément de fixation traversant (16), et du support (22), par une technique de fabrication additive.
- [Revendication 7] Procédé pour assembler une pièce mécanique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 à une autre pièce mécanique (30), dans lequel l'autre pièce mécanique (30) comprend un autre corps de pièce (32) pourvu d'un autre orifice traversant (34), le procédé comprenant les étapes suivantes :
- A) positionner la pièce mécanique (10) et l'autre pièce mécanique (30) de manière à aligner l'orifice traversant (14) de la pièce mécanique (10) avec l'autre orifice traversant (34) de l'autre pièce mécanique (30) ; puis
- B) appliquer une poussée sur l'élément de fixation traversant (16), de manière à rompre la liaison entre la tige (18) de l'élément de fixation traversant (16) et la surface interne (20) de l'orifice traversant (14) et à pousser la tige (18) de l'élément de fixation traversant (16) dans l'orifice

traversant (14) et dans l'autre orifice traversant (34) ; puis
C) fixer la pièce mécanique (10) à l'autre pièce mécanique (30) au
moyen de l'élément de fixation traversant (16).

[Revendication 8] Procédé selon la revendication 7, dans lequel l'élément de fixation
traversant (16) est un rivet ou une tige filetée, et dans lequel la poussée
de l'étape B est appliquée sur une tête (26) de l'élément de fixation
traversant (16).

[Revendication 9] Procédé selon la revendication 8, dans lequel l'élément de fixation
traversant (16) est un rivet, et dans lequel l'étape C est une opération de
rivetage.

[Revendication 10] Procédé selon la revendication 8, dans lequel l'élément de fixation
traversant (16) est une tige filetée, et dans lequel l'étape C comprend le
serrage d'un écrou sur une extrémité de l'élément de fixation traversant
opposée à la tête (26) de ce dernier.

[Fig. 1]

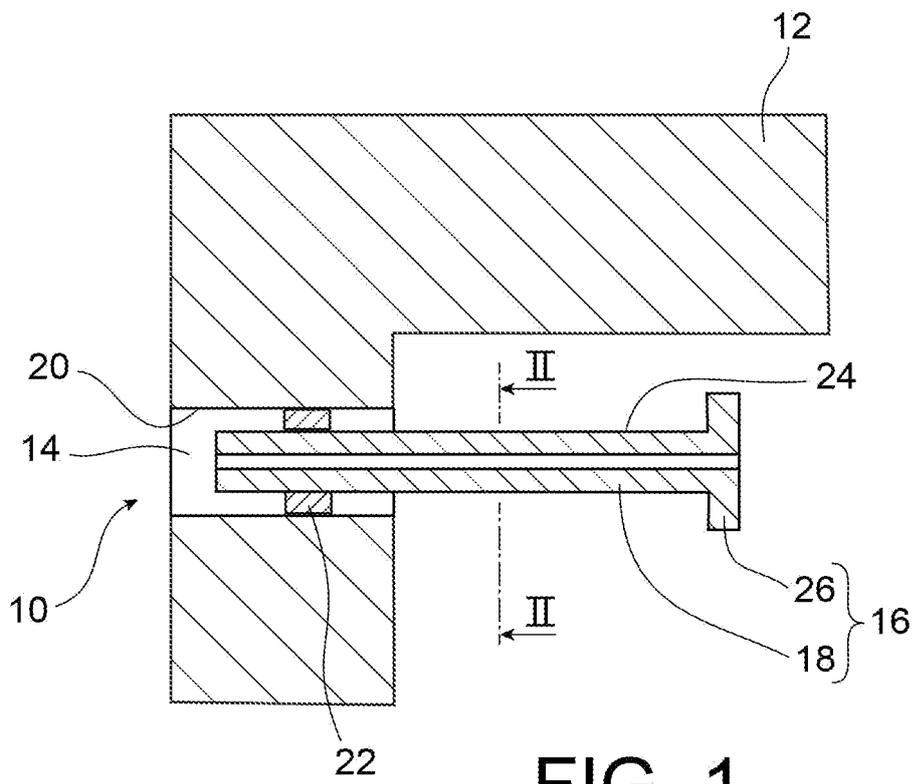


FIG. 1

[Fig. 2]

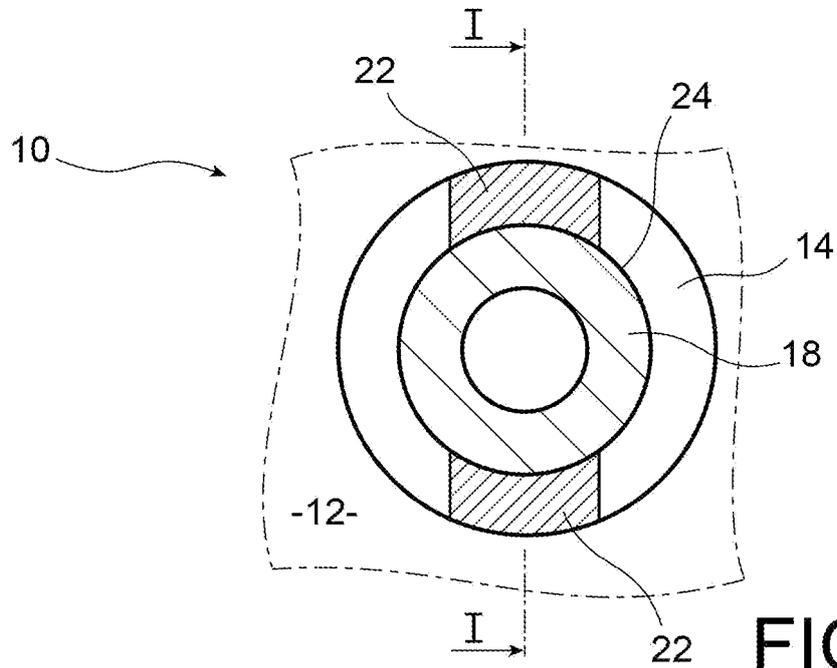


FIG. 2

[Fig. 3]

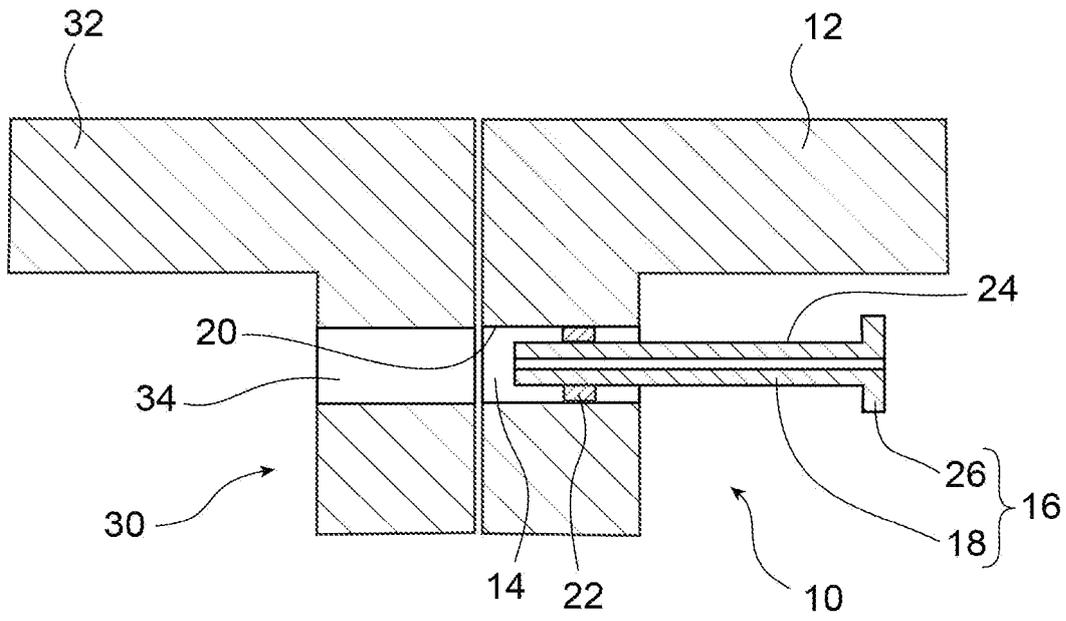


FIG. 3

[Fig. 4]

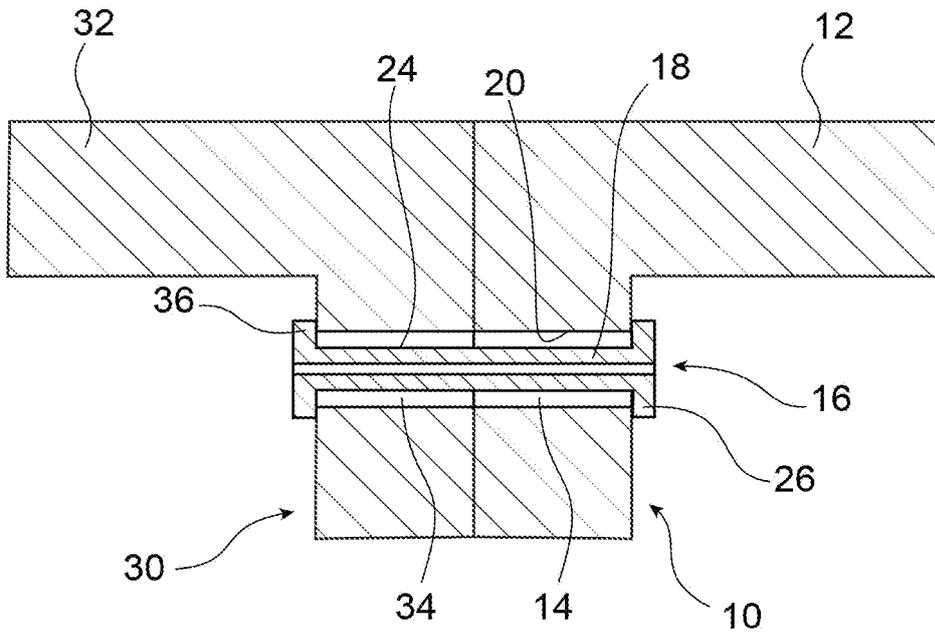


FIG. 4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 885485
FR 2009732

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 5 395 194 A (JOHNSON H THAD [US] ET AL) 7 mars 1995 (1995-03-07)	1-3,7-10	B21J15/02 F16B17/00
Y	* colonne 3, ligne 47 - colonne 6, ligne 24; figures *	6	
X	DE 43 10 002 C1 (KELLERMANN FA RUDOLF [DE]) 21 avril 1994 (1994-04-21)	1-3	
Y	* colonne 7, ligne 42 - colonne 12, ligne 23; figures *	6	
X	US 2015/023756 A1 (YOUNG JAMES D [US]) 22 janvier 2015 (2015-01-22)	1-3	
Y	* alinéa [0037]; figures 9, 9A *	6	
X	US 5 743 692 A (SCHWARZ HANS U [US]) 28 avril 1998 (1998-04-28)	1-5,7,8,10	
Y	* colonne 2, ligne 27 - colonne 3, ligne 40; figures *	6	
Y	EP 2 853 816 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 1 avril 2015 (2015-04-01)	6	
	* alinéas [0015], [0020], [0022], [0071]; figures *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B21J F16B B21K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 juin 2021		Charvet, Pierre	
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 2009732 FA 885485**

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 **08-06-2021**
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 5395194	A	07-03-1995	US RE36164 E US 5395194 A	23-03-1999 07-03-1995

DE 4310002	C1	21-04-1994	AT 146573 T CZ 286473 B6 DE 4310002 C1 EP 0618385 A1 ES 2097564 T3 JP H075886 A US 5462395 A	15-01-1997 12-04-2000 21-04-1994 05-10-1994 01-04-1997 10-01-1995 31-10-1995

US 2015023756	A1	22-01-2015	CN 101910679 A CN 103883692 A EP 2240706 A2 JP 5539901 B2 JP 5738391 B2 JP 2011509388 A JP 2014052082 A US 2009197724 A1 US 2013190115 A1 US 2015023756 A1 WO 2009089265 A2	08-12-2010 25-06-2014 20-10-2010 02-07-2014 24-06-2015 24-03-2011 20-03-2014 06-08-2009 25-07-2013 22-01-2015 16-07-2009

US 5743692	A	28-04-1998	AUCUN	

EP 2853816	A1	01-04-2015	EP 2853816 A1 US 2015082798 A1	01-04-2015 26-03-2015
