

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 132 926

②1 N° d'enregistrement national : **22 01541**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 01 D 25/24 (2022.01)**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 22.02.22.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 25.08.23 Bulletin 23/34.

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)** : AKTIR Yasser et CAILLIEZ-TOMASI
Charles.

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

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

⑤4 **Turbomachine munie d'un ensemble de fixation disposé sur un carter de soufflante.**

⑤7 L'invention concerne une turbomachine (1) comportant une soufflante (2), au moins un carter (11) annulaire entourant ladite soufflante (2), au moins une conduite (17) étant fixée sur une surface externe (13) du carter (11) par l'intermédiaire d'un ensemble de fixation comprenant :

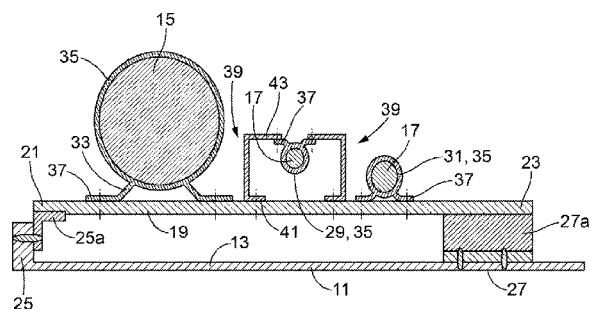
- au moins un support (19) s'étendant sensiblement parallèlement à une direction axiale (X) de la turbomachine, chaque support (19) comportant une première extrémité et une seconde extrémité écartées axialement l'une par rapport à l'autre,

- au moins un organe d'attache (29) entourant au moins en partie ladite conduite (17),

caractérisée en ce que l'ensemble de fixation comprend en outre :

- au moins un élément élastiquement déformable (39) comportant une première partie (45) s'étendant radialement comportant une première extrémité fixée au support (19) et une seconde extrémité à partir de laquelle une seconde partie (43) s'étend axialement, l'organe d'attache (29) étant fixé sur ladite seconde partie (43).

Figure à publier avec l'abrégié : figure 3



FR 3 132 926 - A1



Description

Titre de l'invention : Turbomachine munie d'un ensemble de fixation disposé sur un carter de soufflante

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne une turbomachine, en particulier destiné à équiper un aéronef.

Etat de la technique antérieure

[0002] La [Fig.1] illustre un turboréacteur 1 de l'art antérieur, destiné à équiper en aéronef, en particulier un avion. Le turboréacteur 1 s'étend selon un axe X et comporte, d'amont en aval dans le sens de circulation des gaz, une soufflante 2, un compresseur basse pression 3, un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion 5, une turbine haute pression 6 et une turbine basse pression 7. Les compresseurs basse et haute pression 3, 4, la chambre de combustion 5 et les turbines haute et basse pression 6, 7 sont situées dans une veine dite primaire 8. Une veine 9 dite secondaire s'étend autour de la veine primaire 8, en aval de la soufflante 2.

[0003] Les termes axial, radial et circonférentiel sont définis par rapport à l'axe X de la turbomachine. Les termes amont et aval sont définis par rapport au sens de circulation des gaz au sein de la turbomachine.

[0004] La soufflante 2 est disposée dans un carter 11 annulaire, appelé carter de soufflante, ladite soufflante 2 comprenant une pluralité d'aubes. En cas de rupture d'une aube de la soufflante, celle-ci peut être éjecté radialement vers l'extérieur sous l'effet des efforts centrifuges, pour venir impacter le carter de soufflante et être retenue par celui-ci. Le carter de soufflante permet alors de piéger la partie éjectée de l'aube afin d'éviter qu'elle n'endommage une autre partie du turboréacteur 1. La zone de la soufflante dans laquelle une telle éjection d'une partie d'une aube peut être amenée à se produire forme un cône d'impact s'étendant circonférentiellement à partir du moyeu de la soufflante 2.

[0005] Comme cela est illustré à la [Fig.2], le carter 11 possède une surface radialement externe 13 qui peut recevoir une pluralité d'éléments 15, 17, par exemple des conduites hydrauliques et/ou des harnais électriques. Ces éléments 15, 17 sont fixés au carter 11 par des supports 19 s'étendant axialement et comportant chacun une première extrémité 21 et une seconde extrémité 23 fixées respectivement à une bride amont 25 et à une zone intermédiaire 27 du carter 11 de soufflante. Cette zone intermédiaire 27 est située en aval de la bride amont et juste à l'amont de la zone du cône d'impact précité sur le carter 11. Les premières et secondes extrémités 21, 23 sont donc disposées de façon à être situées en dehors du cône d'impact, de façon à éviter une perte accidentelle du support en cas d'éjection d'une partie d'une aube de la soufflante

2.

[0006] Chaque support 19 présente en particulier une forme générale de pont.

[0007] Les éléments 15, 17 fixés au support 19 comportent notamment des lignes hydrauliques 17 qui acheminent des fluides pressurisés ainsi qu'un tube d'air de démarreur 15 (ou SAD, pour *Starter Air Duct*), qui alimente en air sous pression un système de démarrage appelé démarreur à air, par l'intermédiaire d'une vanne de démarrage (ou SAV pour *Starter Air Valve*).

[0008] En fonctionnement, au moins une partie des lignes hydrauliques 17 est susceptible de transmettre des vibrations générées par une pompe hydraulique, ces dernières étant transmises au tube d'air du démarreur 15 par l'intermédiaire des supports 19, ce qui peut provoquer un endommagement prématuré de la vanne de démarrage, en particulier en cas de résonance entre les fréquences générées par la pompe et le mode de vibration de ladite vanne de démarrage.

Présentation de l'invention

[0009] Le présent document vise à remédier à ces inconvénients, de manière simple, fiable et peu onéreuse.

[0010] A cet effet, le présent document concerne une turbomachine comportant une soufflante, au moins un carter annulaire entourant ladite soufflante, au moins une conduite étant fixée sur une surface externe du carter par l'intermédiaire d'un ensemble de fixation comprenant :

[0011] - au moins un support s'étendant sensiblement parallèlement à une direction axiale de la turbomachine, chaque support comportant une première extrémité et une seconde extrémité écartées axialement l'une par rapport à l'autre,

[0012] - au moins un organe d'attache entourant au moins en partie ladite conduite,

[0013] caractérisée en ce que l'ensemble de fixation comprend en outre :

[0014] - au moins un élément élastiquement déformable comportant une première partie s'étendant radialement comportant une première extrémité fixée au support et une seconde extrémité à partir de laquelle une seconde partie s'étend axialement, l'organe d'attache étant fixé sur ladite seconde partie.

[0015] L'élément élastiquement déformable permet, en se déformant, d'amortir les vibrations dans le support en fonctionnement. Cela permet d'atténuer les vibrations transmises à travers le support et propagées le long du tube d'air de démarrage, augmentant ainsi la durée de vie de la vanne de démarrage.

[0016] Cet élément est notamment déformable selon la direction radiale.

[0017] L'ensemble de fixation peut comporter un premier et un second éléments élastiquement déformables opposés, agencés en regard l'un de l'autre, ledit organe d'attache comportant une première et une seconde extrémités fixées respectivement à

la seconde partie du premier élément déformable et à la seconde partie du second élément déformable.

- [0018] L'organe d'attache peut présenter une forme générale en oméga, comportant une portion en arc de cercle entourant en partie ladite conduite et une première extrémité et une seconde extrémité s'étendant respectivement depuis chaque extrémité de la portion en arc de cercle.
- [0019] La première extrémité de la première partie de l'élément déformable peut comporter une embase de fixation au support, ladite embase s'étendant axialement.
- [0020] L'élément déformable présente ainsi une forme générale de U.
- [0021] L'élément déformable peut être fixé par rivetage, vissage ou soudage au support.
- [0022] L'élément déformable peut être fixé directement ou indirectement, c'est-à-dire par l'intermédiaire d'au moins une autre pièce, au support.
- [0023] L'organe d'attache peut être fixé sur la seconde partie de l'élément déformable par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou, ledit écrou étant monté dans une cage solidaire de l'organe d'attache, ledit écrou étant situé radialement entre la seconde partie et le support.
- [0024] Le maintien de l'écrou à l'aide d'une cage permet de faciliter la fixation de la vis, l'écrou étant difficilement atteignable pour un opérateur avec une clé.
- [0025] En variante, l'organe d'attache peut être fixée à l'élément déformable par rivetage ou par soudage.
- [0026] L'élément déformable peut être fixé au support par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou, ledit écrou étant monté dans une cage solidaire du support.
- [0027] L'élément déformable peut être réalisé en un alliage de titane.
- [0028] La conduite peut être une conduite hydraulique destinées à acheminer un liquide pressurisé, par exemple de l'huile ou un liquide hydraulique résistant au feu, et/ou une conduite d'air comprimé de démarrage de la turbomachine reliée à une vanne de démarreur pneumatique.
- [0029] La turbomachine peut être un turboréacteur.
- [0030] L'invention concerne également un aéronef comportant au moins une turbomachine du type précité.
- [0031] Ledit aéronef peut être un avion.

Brève description des figures

- [0032] [Fig.1] est une vue en coupe longitudinale partielle d'un turboréacteur de l'art antérieur,
- [0033] [Fig.2] est une vue en perspective d'un carter de soufflante du turboréacteur de la [Fig.1], sur lequel sont fixés des supports pour des éléments montés sur le carter,
- [0034] [Fig.3] est une vue en coupe schématique d'un ensemble de fixation selon le présent

document, et

[0035] [Fig.4] est une vue en perspective d'une partie de l'ensemble de la [Fig.3].

Description détaillée de l'invention

[0036] Les figures 3 et 4 illustrent une partie d'un turboréacteur 1 selon l'invention. Celui-ci diffère des turboréacteurs de l'état de la technique présentés plus haut par les caractéristiques décrites ci-après.

[0037] Le turboréacteur 1 comprend une soufflante 2 et un carter 11 annulaire entourant ladite soufflante 2, le carter 11 définissant une surface externe 13 recevant un ensemble de fixation d'une pluralité d'éléments 15, 17.

[0038] Les éléments 15, 17 fixés par l'ensemble de fixation comprennent notamment au moins un tube d'air de démarreur 15 et des lignes hydrauliques 17.

[0039] Les lignes hydrauliques 17 sont des conduites destinées à acheminer des fluides pressurisés tels que qu'un liquide hydraulique résistant au feu (par exemple ceux commercialisés sous la marque « Skydrol »), ou de l'huile. Elles sont susceptibles de transmettre des vibrations générées par une pompe hydraulique en fonctionnement.

[0040] Le tube d'air de démarreur 15 alimente un système de démarrage du turboréacteur en air sous pression, par l'intermédiaire d'une vanne de démarrage (non représentée).

[0041] La vanne de démarrage est sensible aux vibrations transmises le long du tube d'air de démarreur 15, en particulier en cas de résonance entre les fréquences générées par la pompe hydraulique et le mode de vibration de ladite vanne de démarrage.

[0042] L'ensemble de fixation comprend au moins un support 19, une pluralité d'organes d'attache 29, 31, 33.

[0043] Le support 19 est orienté axialement et comprend une première extrémité 21 et une deuxième extrémité 23, écartées axialement l'une de l'autre.

[0044] La première extrémité 21 est fixée à une bride amont 25 du carter 11 par l'intermédiaire d'un élément de liaison 25a. La bride 25 s'étend radialement vers l'extérieur depuis la surface externe 13 du carter 11.

[0045] La deuxième extrémité 23 est fixée à la zone intermédiaire 27 du carter, par l'intermédiaire de moyens de fixation tels que par exemple des rivets. Ces moyens de fixation peuvent être situés latéralement à l'extérieur de flancs 27a du support 19 et traverser des orifices dans des rebords plats formés aux extrémités de ces flancs.

[0046] Les organes d'attache 29, 31, 33 assurent la fixation des éléments 15, 17 au support 19.

[0047] Les organes d'attache 29, 31, 33 sont par exemple des colliers en forme d'oméga entourant les éléments 15, 17 et fixés au support 19 à leurs extrémités, par exemple par rivetage ou vissage.

[0048] Chaque organe d'attache 29, 31, 33 comporte une portion en arc de cercle 35

entourant en partie l'élément 15, 17 concerné et une première extrémité 37 et une seconde extrémité 37 s'étendant respectivement depuis chaque extrémité de la portion en arc de cercle 35.

- [0049] Les organes d'attache 31 et 33 comportent des portions en arc de cercle situées radialement à l'extérieur des extrémités 37 correspondantes. A l'inverse, l'organe d'attache 29 comporte une portion en arc de cercle 35 située radialement à l'intérieur des extrémités 37 correspondantes.
- [0050] Les organes d'attache 31, 33 sont fixés directement au support 19 tandis que l'organe d'attache 29 est fixé au support par l'intermédiaire de deux éléments élastiquement déformables 39.
- [0051] Chaque élément déformable 39 présente une forme générale de C et comporte deux parties axiales 41, 43 parallèles, respectivement radialement interne et externe, reliées par une partie radiale 45. La partie axiale interne 41 forme une embase fixée au support 19, par exemple par vissage. Par ailleurs, les extrémités 37 de l'organe d'attache 29 sont fixées aux parties axiales externes 43, par exemple par vissage.
- [0052] Chaque élément déformable 39 peut être réalisé en alliage de titane.
- [0053] Les éléments déformables 39 sont opposés et situés en regard l'un de l'autre, de sorte que les extrémités libres des parties axiales externes 43 se font face.
- [0054] Chaque élément 39 est déformable selon la direction radiale et permet, en se déformant, d'amortir les vibrations dans le support 19 en fonctionnement. Cela permet d'atténuer les vibrations transmises à travers le support 19 et propagées le long du tube 15 d'air de démarrage, augmentant ainsi la durée de vie de la vanne de démarrage.
- [0055] Chaque organe d'attache 39 peut être fixé sur la partie externe 43 de chaque élément déformable 39 par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou (non représentés), ledit écrou étant monté dans une cage (non représentée) solidaire de l'organe d'attache 39, ledit écrou étant situé radialement entre la partie axiale externe 43 et le support 19.
- [0056] Le maintien de l'écrou à l'aide d'une cage permet de faciliter la fixation de la vis, l'écrou étant difficilement atteignable pour un opérateur avec une clé.
- [0057] Par ailleurs, l'élément déformable 39 peut être fixé au support 19 par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou (non représentés), ledit écrou étant monté dans une cage (non représentée) solidaire du support 19.

Revendications

- [Revendication 1] Turbomachine (1) comportant une soufflante (2), au moins un carter (11) annulaire entourant ladite soufflante (2), au moins une conduite (17) étant fixée sur une surface externe (13) du carter (11) par l'intermédiaire d'un ensemble de fixation comprenant :
- au moins un support (19) s'étendant sensiblement parallèlement à une direction axiale (X) de la turbomachine, chaque support (19) comportant une première extrémité et une seconde extrémité écartées axialement l'une par rapport à l'autre,
 - au moins un organe d'attache (29) entourant au moins en partie ladite conduite (17),
- caractérisée en ce que l'ensemble de fixation comprend en outre :
- au moins un élément élastiquement déformable (39) comportant une première partie (45) s'étendant radialement, cette première partie (45) comportant une première extrémité fixée au support (19) et une seconde extrémité à partir de laquelle une seconde partie (43) s'étend axialement, l'organe d'attache (29) étant fixé sur ladite seconde partie (43).
- [Revendication 2] Turbomachine (1) selon la revendication précédente, dans laquelle l'ensemble de fixation comporte un premier et un second éléments élastiquement déformables (39) opposés, agencés en regard l'un de l'autre dans la direction axiale (X), ledit organe d'attache (29) comportant une première et une seconde extrémités (37) fixées respectivement à la seconde partie (43) du premier élément déformable (39) et à la seconde partie (43) du second élément déformable (39).
- [Revendication 3] Turbomachine (1) selon la revendication précédente, dans laquelle l'organe d'attache (29) présente une forme générale en oméga comportant une portion (35) en arc de cercle entourant en partie ladite conduite (17), la première et la seconde extrémités (37) de l'organe d'attache s'étendant respectivement depuis chaque extrémité de la portion (35) en arc de cercle.
- [Revendication 4] Turbomachine (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la première extrémité de la première partie (45) de l'élément déformable (39) comporte une embase (41) de fixation au support (19), ladite embase (41) s'étendant axialement.
- [Revendication 5] Turbomachine (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'organe d'attache (29) est fixé sur la seconde partie (43) de l'élément déformable (39) par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou,

ledit écrou étant monté dans une cage solidaire de l'organe d'attache (29), ledit écrou étant situé radialement entre la seconde partie (43) et le support (19).

- [Revendication 6] Turbomachine (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'élément déformable (39) est fixé au support (19) par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou, ledit écrou étant monté dans une cage solidaire du support (19).
- [Revendication 7] Turbomachine (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'élément déformable (39) est réalisé en un alliage de titane.
- [Revendication 8] Aéronef comportant au moins une turbomachine (1) selon l'une des revendications précédentes.

[Fig. 1]

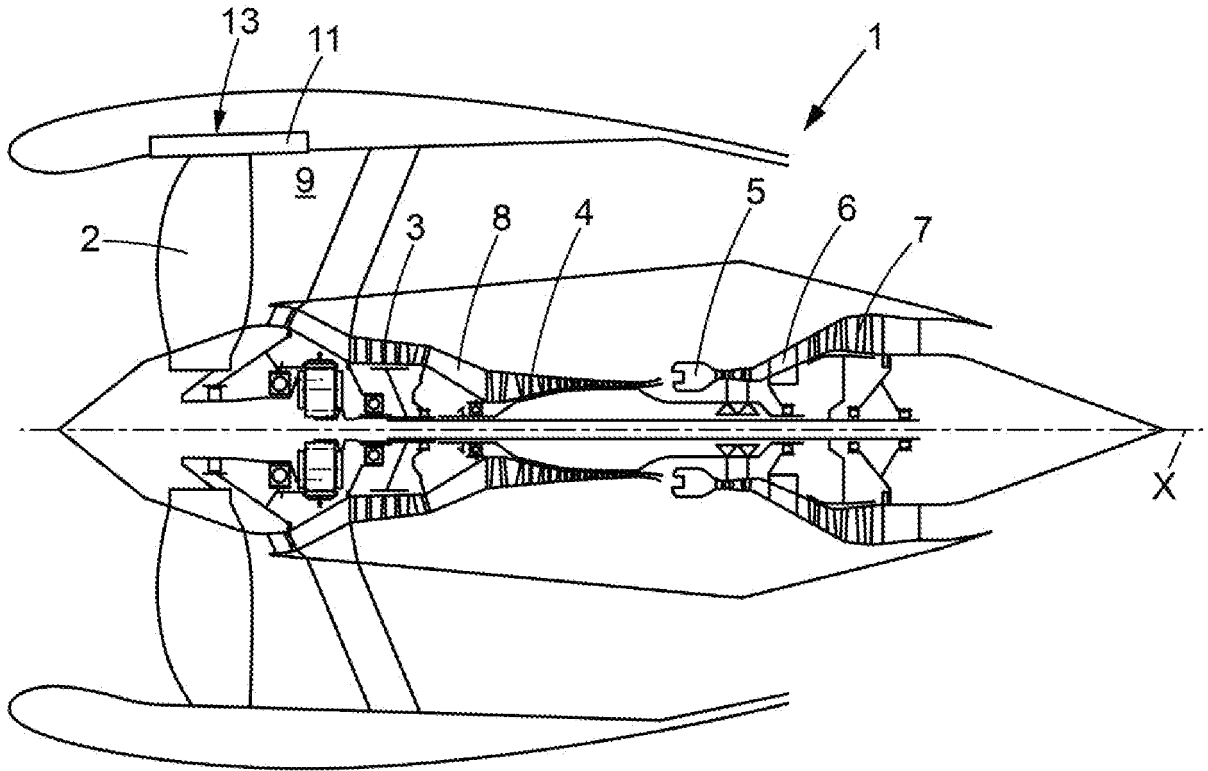


FIG. 1

[Fig. 2]

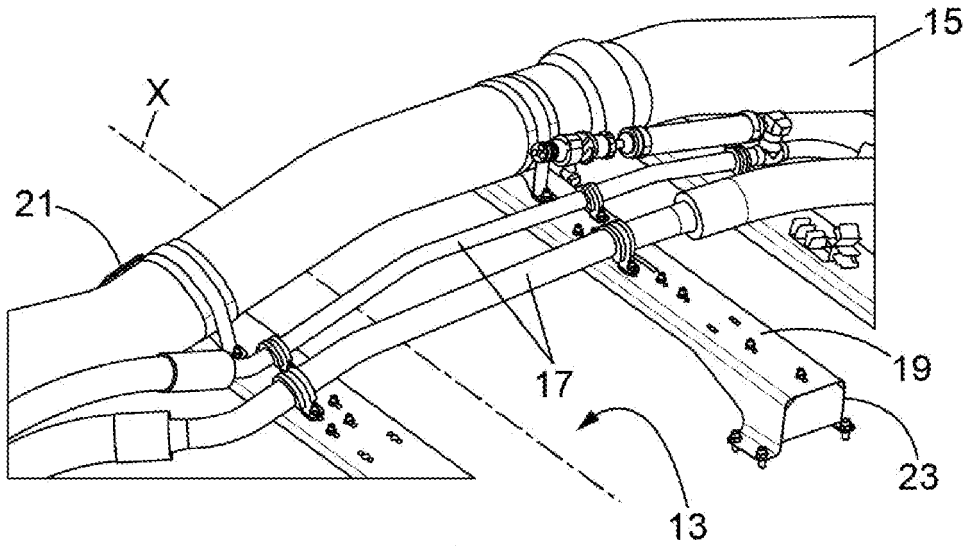


FIG. 2

[Fig. 3]

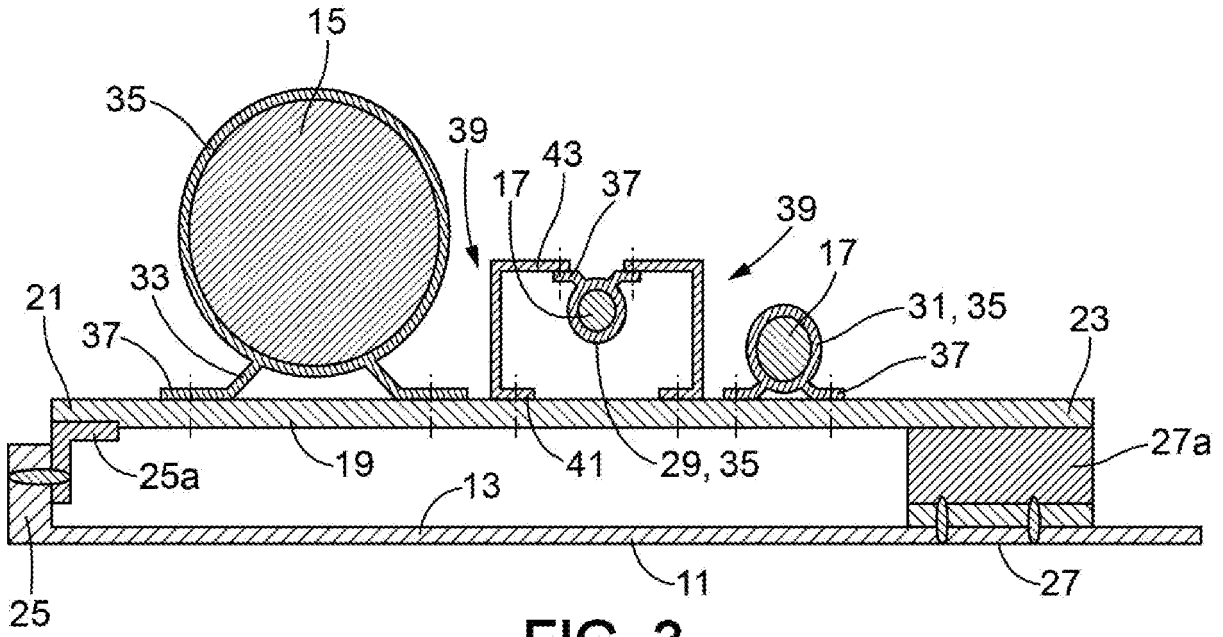


FIG. 3

[Fig. 4]

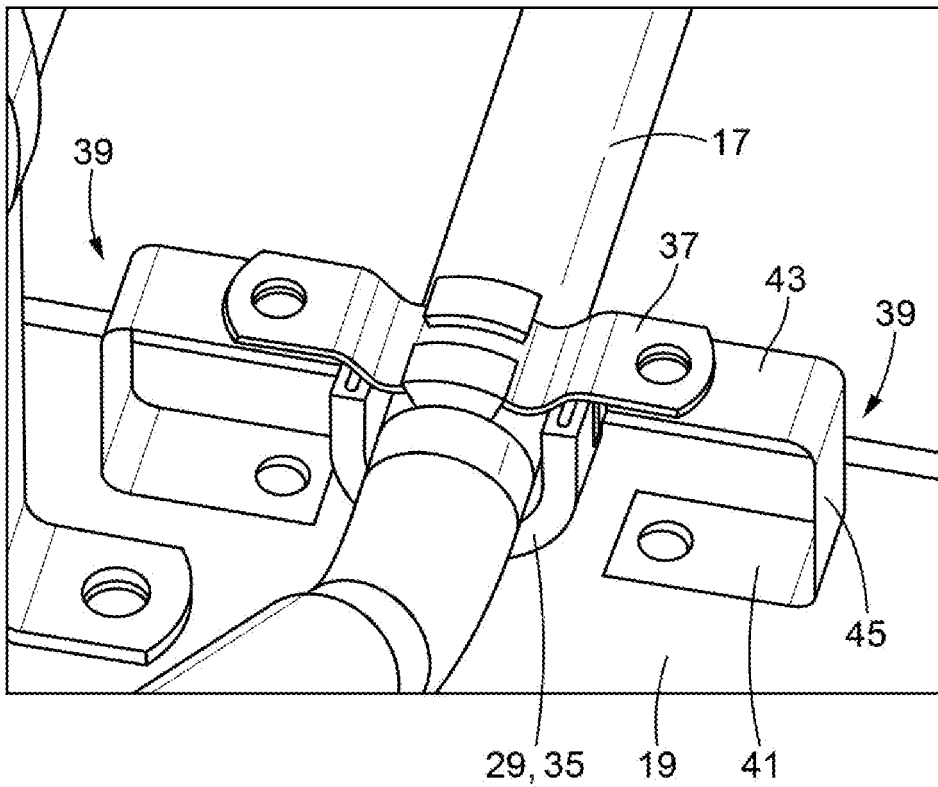


FIG. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
 national

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

FA 905629
FR 2201541

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		
A	US 2014/050571 A1 (SAUERHOEFER MARC R [US] ET AL) 20 février 2014 (2014-02-20) * alinéas [0056] - [0069] * * figures 1-7 * -----	1-8	F01D25/24
A	US 2010/236215 A1 (VENKATARAMANI KATTALAICHERI SRINIVASAN [US] ET AL) 23 septembre 2010 (2010-09-23) * alinéas [0006] - [0024] * * figures 1-3 * -----	1-8	
A	US 2016/333790 A1 (KIRONN LEXIA [US] ET AL) 17 novembre 2016 (2016-11-17) * alinéas [0037] - [0045] * * figures 1-10 * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 septembre 2022		de la Loma, Andrés	
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 à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
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 2201541 FA 905629**

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 **21-09-2022**
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 2014050571 A1	20-02-2014	EP 2885522 A1	24-06-2015
		US 2014050571 A1	20-02-2014
		WO 2014028180 A1	20-02-2014

US 2010236215 A1	23-09-2010	CA 2594048 A1	28-01-2008
		CN 101122260 A	13-02-2008
		EP 1884625 A2	06-02-2008
		JP 5226981 B2	03-07-2013
		JP 2008032012 A	14-02-2008
		US 2010236215 A1	23-09-2010

US 2016333790 A1	17-11-2016	EP 3097292 A2	30-11-2016
		US 2016333790 A1	17-11-2016
		WO 2015160403 A2	22-10-2015
