

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 130 322

②1 N° d'enregistrement national : **21 13214**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 C 7/22 (2022.01)**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 09.12.21.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 16.06.23 Bulletin 23/24.

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)** : LOVAL Sébastien Christophe, METGE Pierre, CORSAUT Alexandre, AUBER Kevin, SERRAU Marc et JAHIN Sébastien.

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

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

⑤4 **Ensemble de distribution de carburant pour turbomachine.**

⑤7 Ensemble de distribution de carburant pour turbomachine

Ensemble de distribution (11) de carburant pour turbomachine, l'ensemble de distribution (11) s'étendant entre un premier plan d'interface (P1) et un deuxième plan d'interface (P2) sensiblement parallèle au premier plan d'interface (P1), l'ensemble de distribution (11) comprenant une pluralité de conduits (13) de distribution, chaque conduit (13) comprenant:

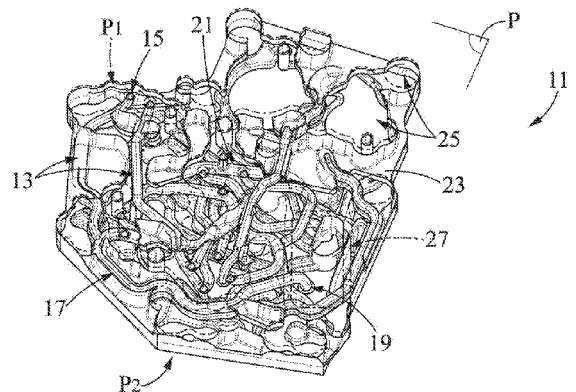
- au moins une portion d'entrée (15) débouchant dans le premier plan d'interface (P1) ou dans le deuxième plan d'interface (P2),

- au moins une portion de sortie (19) débouchant dans le premier plan d'interface (P1) ou dans le deuxième plan d'interface (P2), et

- une portion médiane (17) reliant fluidiquement chaque portion d'entrée (15) du conduit (13) et chaque portion de sortie (19) du conduit (13).

La portion médiane (17) de chaque conduit (13) présente une section interne (S) de forme sensiblement elliptique.

Figure à publier avec l'abrégé : 3



FR 3 130 322 - A1



Description

Titre de l'invention : Ensemble de distribution de carburant pour turbomachine

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un ensemble de distribution de carburant pour turbomachine.

Etat de la technique antérieure

[0002] L'alimentation d'une turbomachine en carburant, par exemple du kérosène, nécessite une répartition de ce carburant entre un grand nombre d'entrée et de sorties, pour alimenter les multiples buses de la chambre de combustion.

[0003] Pour ce faire, une turbomachine comprend un ensemble de distribution, comprenant une pluralité de conduits de distribution de carburants, afin d'assurer cette alimentation complexe.

[0004] Les systèmes d'alimentation précédents, comprenant des assemblages de tubes d'alimentation distincts, obtenus par usinage ou par fonderie de type cire perdue, manquent de compacité et sont très complexes et coûteux à fabriquer.

[0005] Les systèmes existants prennent la forme d'une plaque compacte intercalée entre des connecteurs d'alimentation et le bloc moteur, réalisée par superposition de plaques usinées puis assemblées entre elles par soudage diffusion.

[0006] La [Fig.1] est une vue éclatée d'un tel ensemble de distribution 1, comprenant six plaques 3 métalliques usinées, superposées selon une direction d'empilement X, et fixées les unes aux autres par soudage diffusion. Des organes de serrage sont ajoutés dans des orifices 5 traversant l'empilement, pour améliorer le maintien.

[0007] Des conduits 7 sont définis par des évidements allongés dans une des plaques 3 et les bords d'empilement des deux plaques 3 voisines.

[0008] La [Fig.2] est une vue en coupe de cet ensemble de distribution 1, qui montre la section interne des conduits 7 obtenus avec ce mode de fabrication, ladite section présentant une forme sensiblement rectangulaire.

[0009] Une telle section rectangulaire n'est pas optimale pour l'écoulement des liquides, car les coins du rectangle constituent des zones de faibles vitesses, qui ne contribuent que peu au débit global. Il est de plus possible que les conduits 7 se déforment au cours de l'assemblage des plaques 3. La pression d'assemblage exercée dans la direction d'empilement X provoque un bombement des faces supérieures et inférieures 9 des conduits 7, ce qui leur confère une forme légèrement convexe encore moins efficace fluidiquement qu'un rectangle simple.

[0010] En outre, les coudes des conduits 7 dans la direction d'empilement X sont des coudes à 90°, obtenus en alignant un perçage avec un conduit 7 d'une plaque 3 voisine. Ces

coudes provoquent des pertes de charge importantes.

[0011] Enfin, l'ensemble de distribution 1 obtenu est massif et pesant, et sa fabrication est coûteuse à cause du grand nombre d'opérations nécessaires.

Présentation de l'invention

[0012] L'invention vise à remédier à ces inconvénients, en fournissant un ensemble de distribution de carburant léger et simple de fabrication, et dans lequel l'écoulement du carburant est facilité.

[0013] A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble de distribution de carburant pour turbomachine, l'ensemble de distribution s'étendant entre un premier plan d'interface et un deuxième plan d'interface sensiblement parallèle au premier plan d'interface, l'ensemble de distribution comprenant une pluralité de conduits de distribution, chaque conduit comprenant :

[0014] - au moins une portion d'entrée débouchant dans le premier plan d'interface ou dans le deuxième plan d'interface,

[0015] - au moins une portion de sortie débouchant dans le premier plan d'interface ou dans le deuxième plan d'interface, et

[0016] - une portion médiane reliant fluidiquement chaque portion d'entrée du conduit et chaque portion de sortie du conduit,

[0017] caractérisé en ce que la portion médiane de chaque conduit présente une section interne de forme sensiblement elliptique.

[0018] Un tel ensemble de distribution permet d'avoir un diamètre hydraulique efficace de chaque conduit augmenté, sans changement de l'aire de la section. L'ensemble de distribution est fabriqué selon un procédé par fabrication additive. En effet, le procédé de fabrication additive rend possible l'obtention d'une telle géométrie. L'ensemble de distribution présente également une masse réduite, et peut être fabriqué de manière simple, fiable et peu coûteuse grâce à la fabrication additive.

[0019] La portion médiane des conduits peut également présenter une section externe elliptique.

[0020] La section interne et la section externe sont prises dans un plan de section perpendiculaire à une direction d'extension locale du conduit.

[0021] L'ellipse de la section interne et/ou de la section externe de la portion médiane de chaque conduit est notamment non-circulaire, c'est-à-dire qu'elle présente une excentricité non-nulle.

[0022] L'ensemble de distribution peut comprendre une plaque de support reliant les portions médianes des conduits entre elles, la plaque de support s'étendant selon un plan médian sensiblement parallèle au premier plan d'interface et au deuxième plan d'interface.

- [0023] Une telle caractéristique permet le maintien des conduits pendant la fabrication de l'ensemble de distribution par fabrication additive, et améliore la résistance de l'ensemble aux vibrations lors du fonctionnement de la turbomachine.
- [0024] Le plan médian peut être équidistant du premier plan d'interface et du deuxième plan d'interface.
- [0025] Une telle caractéristique améliore la stabilité et la résistance aux vibrations de l'ensemble de distribution.
- [0026] La plaque de support peut présenter une épaisseur, mesurée perpendiculairement au plan médian, comprise entre 1 mm et 2 mm.
- [0027] Une telle caractéristique permet un bon compromis entre la résistance mécanique de l'ensemble de distribution et sa masse.
- [0028] L'ensemble de distribution peut comprendre au moins une nervure de rigidification s'étendant sur la plaque de support, en saillie depuis la plaque de support selon une direction perpendiculaire au plan médian.
- [0029] De telles nervures améliorent la résistance de la plaque, notamment en flexion dans le plan médian.
- [0030] L'ensemble de distribution peut comprendre au moins une portion d'encastrement s'étendant en saillie depuis la plaque de support jusqu'au premier plan d'interface, chaque portion d'encastrement comprenant au moins une surface périphérique formant un angle de dépouille avec le premier plan d'interface, dans un plan de section perpendiculaire audit premier plan d'interface, l'angle de dépouille étant compris entre 30° et 60°.
- [0031] Une telle caractéristique facilite la mise en place et le centrage de l'ensemble de distribution, ainsi que son démontage et retrait.
- [0032] La portion d'entrée et/ou la portion de sortie de chaque conduit peut présenter une section interne présentant une forme de goutte d'eau.
- [0033] Une telle caractéristique permet d'éviter une perte de charge au niveau des entrées et/ou des sorties due au changement de section brutal, sans dépasser d'une région d'appui des joints d'étanchéité à l'interface.
- [0034] Par forme de goutte d'eau, il est entendu une forme composée de la superposition d'un cercle et d'un triangle dont deux côtés sont tangents au cercle, le sommet formé par lesdits deux côtés étant arrondi.
- [0035] La pluralité de conduits peut comprendre entre huit et douze conduits.
- [0036] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un ensemble de distribution comme plus haut, dans lequel l'ensemble de distribution est fabriqué d'une seule pièce par une méthode de fabrication additive par fusion par laser sur un lit de poudre métallique.
- [0037] Un tel procédé permet de fabriquer l'ensemble de manière rapide et fiable, et permet

d'obtenir un ensemble de distribution présentant l'une ou plusieurs des caractéristiques précitées.

[0038] Au cours de la fabrication de l'ensemble de distribution, le plan médian peut être orienté verticalement dans une cuve contenant la poudre métallique, de sorte que la plaque de support joue un rôle de support pour les conduits pendant la fabrication.

Brève description des figures

[0039] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue éclatée d'un ensemble de distribution de carburant connu de l'état de la technique,

[0040] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue en coupe transversale de l'ensemble de distribution de la [Fig.1],

[0041] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue en perspective d'un ensemble de distribution selon l'invention,

[0042] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue en coupe transversale d'une portion médiane d'un conduit de l'ensemble de la [Fig.3],

[0043] [Fig.5] la [Fig.5] est une vue en coupe transversale d'une portion d'entrée du conduit de la [Fig.4], et

[0044] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue en coupe longitudinale d'une portion d'encastrement de l'ensemble de la [Fig.3].

Description détaillée de l'invention

[0045] Un ensemble de distribution 11 selon l'invention est représenté sur la [Fig.3].

L'ensemble 11 est réalisé d'une seule pièce, tous ses composants métalliques étant venus de matière les uns avec les autres.

[0046] L'ensemble 11 s'étend entre un premier plan d'interface P1 et un deuxième plan d'interface P2, parallèles l'un à l'autre. Le premier plan d'interface P1 et le deuxième plan d'interface P2 comprennent les surfaces de contact mécanique et fluide de l'ensemble 11 avec les autres éléments de la turbomachine entre lesquels l'ensemble 11 répartit le carburant.

[0047] L'ensemble 11 comprend une pluralité de conduits 13 de distribution de carburant cheminant entre le premier plan d'interface P1 et le deuxième plan d'interface P2.

[0048] Chaque conduit 13 comprend au moins une portion d'entrée 15, une portion médiane 17 et au moins une portion de sortie 19.

[0049] Dans le cas où le conduit 13 comprend plusieurs portions d'entrée 15 ou plusieurs portions de sortie 19, le conduit 13 comprend également au moins un embranchement 21, par exemple un embranchement en T.

[0050] Chaque portion d'entrée 15 et chaque portion de sortie 19 débouche dans le premier plan d'interface P1 ou dans le deuxième plan d'interface P2.

[0051] La portion d'entrée 15 et la portion de sortie 19 de chaque conduit 13 peuvent

déboucher dans le même plan d'interface P1, P2, ou dans des plans d'interface P1, P2, distincts l'une de l'autre, selon les besoins de la distribution de carburant.

- [0052] La partie médiane 17 s'étend entre chaque portion d'entrée 15 et chaque portion de sortie 19.
- [0053] L'ensemble de distribution 11 comprend une plaque de support 23 reliant entre elles les portions médianes 17 des conduits, ainsi que des portions d'encastrement 25 et des nervures de rigidification 27 portées par la plaque de support 23.
- [0054] La plaque de support 23 est sensiblement plane et s'étend selon un plan médian P. Le plan médian P est par exemple parallèle aux premier et deuxième plans d'interface P1, P2, et par exemple équidistant des premier et deuxième plans d'interface P1, P2.
- [0055] Les portions 25 d'encastrement sont des parties en saillie s'étendant depuis la plaque de support 23, selon une direction perpendiculaire au plan médian P, jusqu'au premier plan d'interface P1 ou au deuxième plan d'interface P2.
- [0056] Chaque portion d'encastrement 25 présente un sommet plan inscrit dans le premier plan d'interface P1 ou le deuxième plan d'interface P2, et ne dépasse pas dudit plan d'interface.
- [0057] Les parties d'encastrement 25 sont destinées à venir en appui, dans le premier plan d'interface P1 ou le deuxième plan d'interface P2, contre les éléments de la turbomachine auxquels l'ensemble de distribution 11 est fixé, et à s'encastrent dans des logements prévus à cet effet, pour bloquer les mouvements de l'ensemble de distribution 11 selon les directions parallèles aux premier plan d'interface P1 ou au deuxième plan d'interface 2, respectivement.
- [0058] Les nervures de rigidification 27 sont des parties allongées le long de la plaque de support 23, en saillie depuis ladite plaque de support 23 selon une direction perpendiculaire au plan médian P.
- [0059] Les nervures de rigidification 27 sont par exemple sensiblement rectilignes parallèlement plan médian P, ou bien présentent une courbure parallèlement au plan médian P.
- [0060] Les nervures de rigidification 27 augmentent la rigidité en flexion de l'ensemble de distribution 11 et améliorent sa tenue aux vibrations.
- [0061] La partie médiane 17 des conduits 13 est représentée en coupe transversale sur la [Fig.4].
- [0062] La partie médiane 17 présente une section interne S de forme elliptique. La section interne S est la section de la lumière intérieure du conduit 13, dans un plan de section orthogonal à une direction d'étendue locale du conduit 13.
- [0063] La section interne S de forme elliptique confère au conduit 13 une section fluide efficace supérieure comparée à une section rectangulaire, pour une aire constante de la section interne.

- [0064] La partie médiane 17 du conduit 13 comprend des raccordées à la plaque de support 23, lesdites parois présentant une section externe S' sensiblement elliptique. La plaque de support 23 est notamment venue de matière avec les parois du conduit 13.
- [0065] La section interne S et la section externe S' sont centrées sur le plan médian P, qui est un plan de symétrie pour elles.
- [0066] La section interne S présente une longueur de petit axe L1, mesurée perpendiculairement au plan médian P, comprise entre 2 mm et 5 mm, et une longueur de grand axe L2, mesurée dans le plan médian P, comprise entre 4 mm et 7 mm.
- [0067] La plaque de support 23 présente une épaisseur E, mesurée perpendiculairement au plan médian P, comprise entre 1 mm et 2 mm.
- [0068] Les parois du conduit 13 présentent une épaisseur E', mesurée perpendiculairement au plan médian P, comprise par exemple entre 0,5 mm et 1,5 mm.
- [0069] La section interne S elliptique présente au niveau de ses extrémités latérales un rayon de courbure compris entre 1 mm et 1,5 mm.
- [0070] La [Fig.5] est une vue en coupe de la portion d'entrée 15 d'un des conduits 13, dans le premier plan d'interface P1.
- [0071] Comme représenté sur la [Fig.5], la portion d'entrée 15 de chaque conduit 13, tout comme la portion de sortie 19, présente une section interne S0 en goutte d'eau dans le plan d'interface P1, P2.
- [0072] Par forme de goutte d'eau, il est entendu une forme composée de la superposition d'un cercle et d'un triangle dont deux côtés sont tangents au cercle, le sommet formé par lesdits deux côtés étant arrondi.
- [0073] Cette section interne S0 est inscrite dans une région d'appui 31 des joints d'interface, qui présente une forme en anneau circulaire. La région d'appui 31 est destinée à recevoir un joint torique assurant l'étanchéité de l'interface entre l'ensemble de distribution 11 et le reste de la turbomachine.
- [0074] Le passage d'une section interne S de forme elliptique pour la partie médiane 17 à une section S0 en goutte d'eau pour les parties d'entrée 15 et de sortie 19 permet d'éviter les pertes de charge, sans dépasser la région d'appui 31.
- [0075] La [Fig.6] représente les portions d'encastrement 25 en coupe transversale dans un plan de coupe perpendiculaire au plan médian P.
- [0076] Comme représenté, chaque portion d'encastrement 25 comprend au moins des surfaces périphériques 33 s'étendant depuis la plaque de support 23 jusqu'au plan d'interface P1, P2.
- [0077] Au moins une des surfaces périphériques 33 de chaque portion d'encastrement 25 forme un angle de dépouille α avec le plan d'interface P1, P2, dans le plan de section perpendiculaire audit plan d'interface P1, P2, l'angle de dépouille α compris entre 30° et 60°, par exemple sensiblement égal à 45°.

- [0078] Dans l'exemple représenté, une seule des surfaces latérales 33 de chaque portion d'encastrement 25 définit un tel angle de dépouille α , les autres surface latérales 33 de chaque portion d'encastrement 25 s'étendant perpendiculairement au plan d'interface P1, P2.
- [0079] Une telle valeur de l'angle de dépouille α facilite la mise en place et le centrage de l'ensemble de distribution, ainsi que son démontage et retrait, par rapport à des angles droits. Elle est de plus simple à réaliser en fabrication additive.
- [0080] L'ensemble de distribution 11 peut également comprendre une ou plusieurs gorges 35 s'ouvrant chacune sur un des plans d'interface P1, P2 et circulant le long de l'ensemble de distribution, destinées à recevoir des câbles s'étendant le long de l'ensemble de distribution 11.
- [0081] Le procédé de fabrication de l'ensemble de distribution suit une méthode par fabrication additive, par fusion laser sur lit de poudre métallique. Une telle méthode, connue en soit de l'état de la technique, est requise pour obtenir l'ensemble de distribution 11 décrit plus haut.
- [0082] Elle est de plus fiable et rapide, en offrant un très faible taux de rejet des ensembles de distribution 11 fabriqués, et permet une réduction de la masse, de l'encombrement et du coût de fabrication dudit ensemble.
- [0083] Au cours de la fabrication de l'ensemble de distribution 11, le plan médian P est orienté verticalement dans une cuve contenant la poudre métallique, de sorte que la plaque de support 23 joue un rôle de support pour les conduits 13 pendant la fabrication.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble de distribution (11) de carburant pour turbomachine, l'ensemble de distribution (11) s'étendant entre un premier plan d'interface (P1) et un deuxième plan d'interface (P2) sensiblement parallèle au premier plan d'interface (P1), l'ensemble de distribution (11) comprenant une pluralité de conduits (13) de distribution, chaque conduit (13) comprenant :
- au moins une portion d'entrée (15) débouchant dans le premier plan d'interface (P1) ou dans le deuxième plan d'interface (P2),
 - au moins une portion de sortie (19) débouchant dans le premier plan d'interface (P1) ou dans le deuxième plan d'interface (P2), et
 - une portion médiane (17) reliant fluidiquement chaque portion d'entrée (15) du conduit (13) et chaque portion de sortie (19) du conduit (13),
- caractérisé en ce que la portion médiane (17) de chaque conduit (13) présente une section interne (S) de forme sensiblement elliptique.
- [Revendication 2] Ensemble de distribution (11) selon la revendication précédente, dans lequel l'ensemble de distribution (11) comprend une plaque de support (23) reliant les portions médianes (17) des conduits (13) entre elles, la plaque de support (23) s'étendant selon un plan médian (P) sensiblement parallèle au premier plan d'interface (P1) et au deuxième plan d'interface (P2).
- [Revendication 3] Ensemble de distribution (11) selon la revendication précédente, dans lequel le plan médian (P) est équidistant du premier plan d'interface (P1) et du deuxième plan d'interface (P2).
- [Revendication 4] Ensemble de distribution (11) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel la plaque de support (23) présente une épaisseur (E), mesurée perpendiculairement au plan médian (P), comprise entre 1 mm et 2 mm.
- [Revendication 5] Ensemble de distribution (11) selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel l'ensemble de distribution (11) comprend au moins une nervure de rigidification (27) s'étendant sur la plaque de support (23), en saillie depuis la plaque de support (23) selon une direction perpendiculaire au plan médian (P).
- [Revendication 6] Ensemble de distribution (11) selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel l'ensemble de distribution (11) comprend au moins une portion d'encastrement (25) s'étendant en saillie depuis la plaque de support (23) jusqu'au premier plan d'interface (P1), chaque portion

d'encastrement (25) comprenant au moins une surface périphérique (33) formant un angle de dépouille (α) avec le premier plan d'interface (P1), dans un plan de section perpendiculaire audit premier plan d'interface (P1), l'angle de dépouille (α) étant compris entre 30° et 60°.

[Revendication 7] Ensemble de distribution (11) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la portion d'entrée (15) et/ou la portion de sortie (17) de chaque conduit présente une section interne (S0) présentant une forme de goutte d'eau.

[Revendication 8] Ensemble de distribution (11) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la pluralité de conduits (13) comprend entre huit et douze conduits.

[Revendication 9] Procédé de fabrication d'un ensemble de distribution (11) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble de distribution (11) est fabriqué d'une seule pièce par une méthode de fabrication additive par fusion par laser sur un lit de poudre métallique.

[Fig. 1]

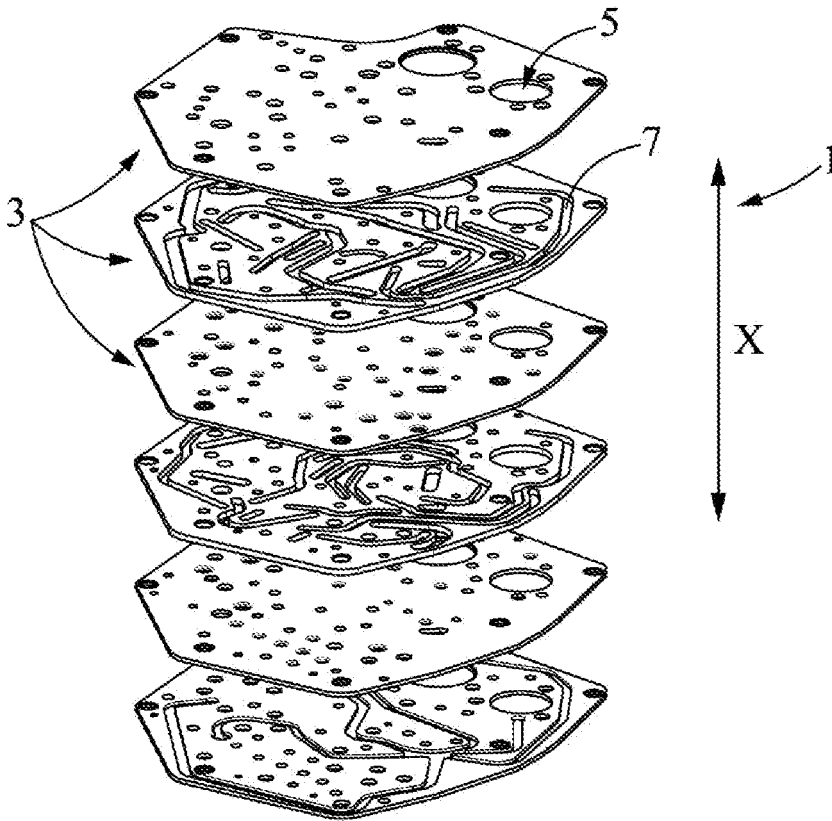


FIG. 1

[Fig. 2]

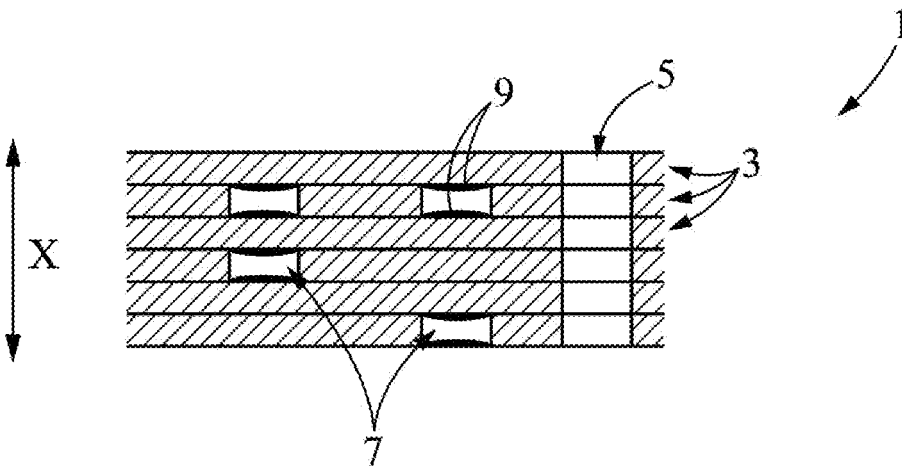


FIG. 2

[Fig. 3]

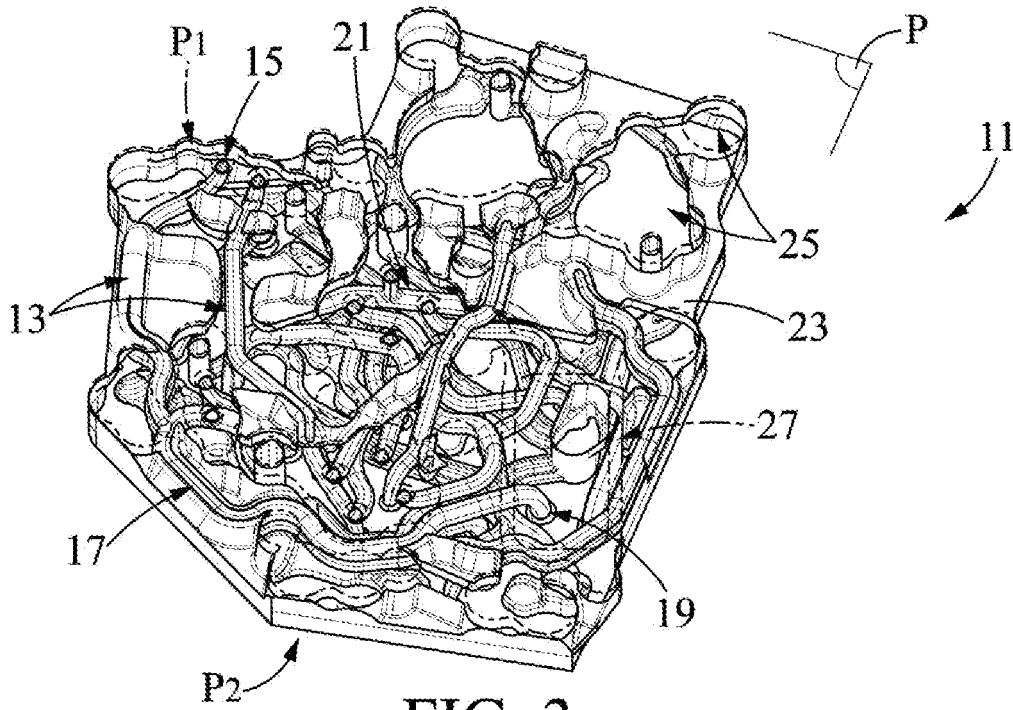


FIG. 3

[Fig. 4]

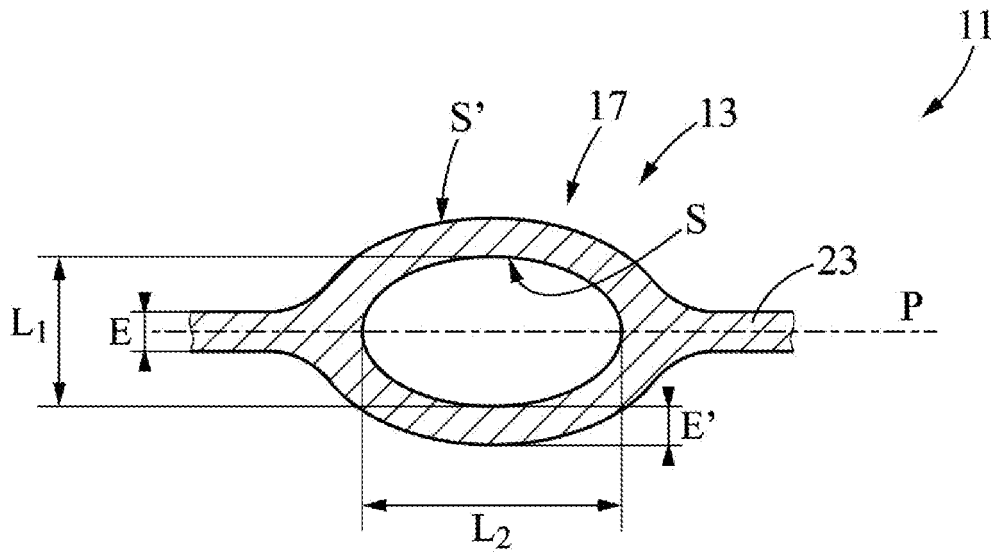


FIG. 4

[Fig. 5]

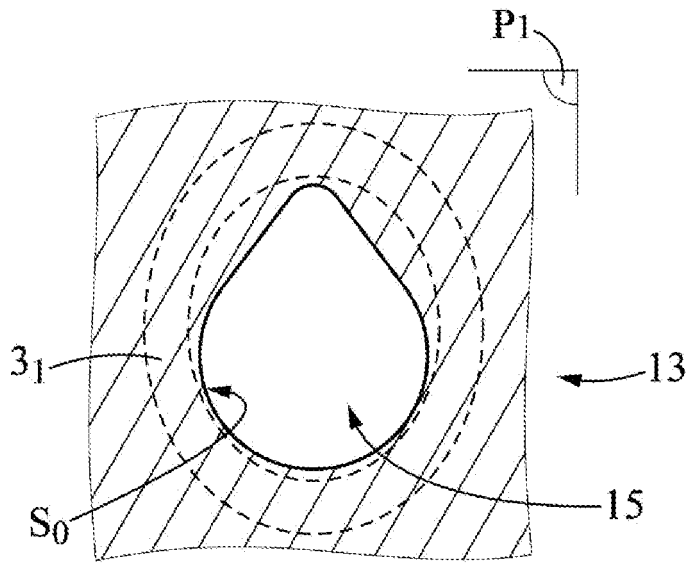


FIG. 5

[Fig. 6]

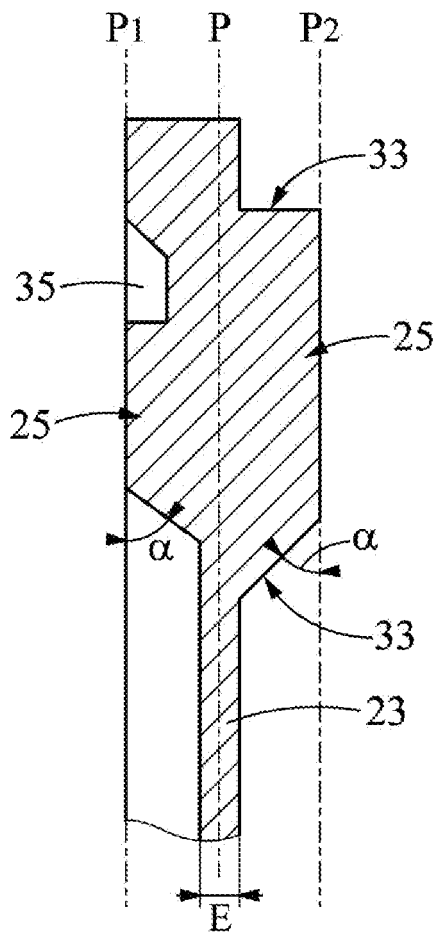


FIG. 6

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 902179
FR 2113214

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 A	US 2020/095937 A1 (BROOME MARK ALLEN [US] ET AL) 26 mars 2020 (2020-03-26) * figures 38, 39 * * alinéa [0008] *	1, 8, 9 2-6	F02C7/22
	X A	US 2018/087701 A1 (ADRIANY KYLE [US] ET AL) 29 mars 2018 (2018-03-29) * figure 5a * * alinéa [0004] *	
A	US 10 513 983 B2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 24 décembre 2019 (2019-12-24) * colonne 2, ligne 65 * * colonne 5, ligne 66 - colonne 6, ligne 14 *	1, 9	
A	FR 2 832 760 A1 (MICROTURBO [FR]) 30 mai 2003 (2003-05-30) * figures 1-5 *	1, 9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 juillet 2022		Mihé, Julian	
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 autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date 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 2113214 FA 902179**

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 **06-07-2022**
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 2020095937 A1	26-03-2020	CA 3113932 A1	02-04-2020
		CA 3113937 A1	02-04-2020
		CN 113039352 A	25-06-2021
		CN 113167175 A	23-07-2021
		EP 3857038 A1	04-08-2021
		EP 3857039 A1	04-08-2021
		US 2020095936 A1	26-03-2020
		US 2020095937 A1	26-03-2020
		US 2022049654 A1	17-02-2022
		US 2022049655 A1	17-02-2022
		WO 2020068644 A1	02-04-2020
		WO 2020068650 A1	02-04-2020
		US 2018087701 A1	29-03-2018
CA 3035670 A1	15-03-2018		
EP 3509842 A1	17-07-2019		
JP 2019534779 A	05-12-2019		
KR 20190045244 A	02-05-2019		
NZ 751641 A	31-01-2020		
SG 11201901767U A	28-03-2019		
US 2018087701 A1	29-03-2018		
US 2020041122 A1	06-02-2020		
WO 2018049239 A1	15-03-2018		
US 10513983 B2	24-12-2019	EP 3049703 A1	03-08-2016
		US 2016208708 A1	21-07-2016
		WO 2015048374 A1	02-04-2015
FR 2832760 A1	30-05-2003	AUCUN	