



(11)

EP 3 617 518 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.03.2020 Bulletin 2020/10

(51) Int Cl.:
F04D 13/06 (2006.01) **F04D 29/62** (2006.01)
F04D 29/42 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19193885.1**

(22) Date de dépôt: **27.08.2019**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Safran Aero Boosters SA**
4041 Herstal (BE)

(72) Inventeur: **CHENOUX, Mathieu**
6700 Arlon (BE)

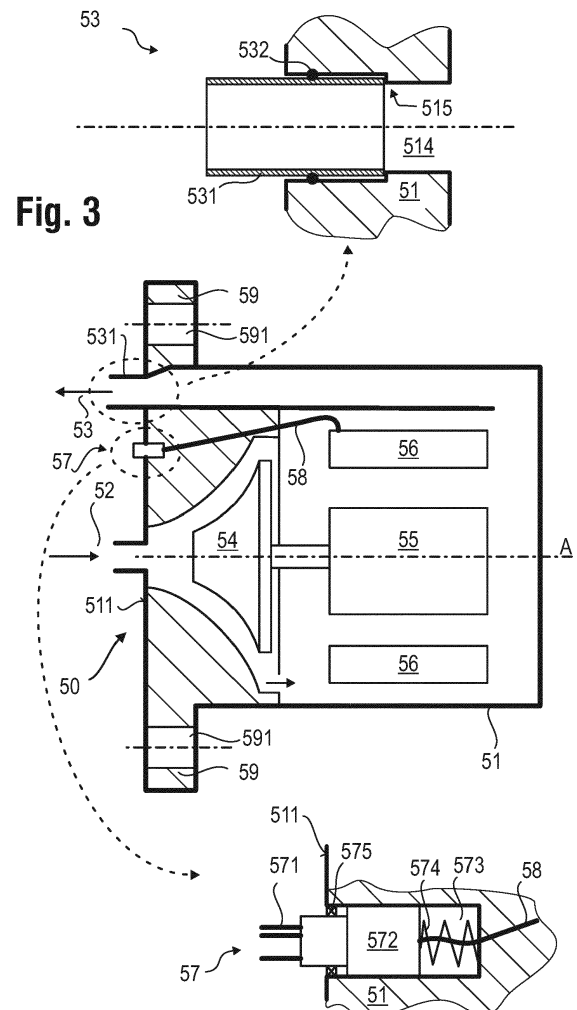
(74) Mandataire: **Lecomte & Partners**
76-78, rue de Merl
2146 Luxembourg (LU)

(30) Priorité: **31.08.2018 BE 201805608**

(54) POMPE DE TURBOMACHINE

(57) L'invention a pour objet une pompe (50) pour un module aéronautique (70), la pompe (50) comprenant un corps (51) présentant au moins une surface externe (511) sensiblement plane, remarquable en ce qu'elle dispose d'un connecteur électrique (57), d'un connecteur hydraulique (52, 53) et d'un connecteur mécanique (59), pour la connexion électrique, hydraulique et mécanique de la pompe (50) avec le module aéronautique (70) et en ce que les connecteurs (52, 53, 57, 59) sont tous disposés sur sa surface plane (511).

L'invention porte également sur un module apte à coopérer avec une telle pompe, le module pouvant être un sous-ensemble de turboréacteur d'avion, tel un compresseur ou une pile à combustible.



Description

Domaine technique

[0001] L'invention concerne une pompe hydraulique pour un module aéronautique tel un compresseur de turbomachine ou une pile à combustible. Plus particulièrement, l'invention concerne l'accouplement électrique, hydraulique et mécanique entre une telle pompe et un tel module.

Technique antérieure

[0002] Dans certains modules aéronautiques, un circuit de fluide parcourt le module pour réaliser des fonctions d'échange de chaleur, de lubrification ou autre. Afin de mettre en mouvement ce fluide, une pompe est agencée à proximité du module et coopère avec le circuit de fluide. La pompe peut être une pompe électrique ou peut nécessiter une alimentation électrique pour des fonctions de contrôle ou de détection notamment. Ainsi, la pompe doit être alimentée en électricité et en fluide. Le module peut parfois disposer de sa propre alimentation électrique qu'il peut partager avec la pompe. La pompe est ainsi reliée au module par un connecteur électrique et un connecteur hydraulique. Elle peut également être mécaniquement solidaire du module.

[0003] Le document JP-H-07109975 A (JP19930258366) décrit un compresseur pour réfrigérateur comprenant un corps avec un port hydraulique et un port électrique. Ainsi, la connexion hydraulique et la connexion électrique sont établies entre le compresseur et le circuit de refroidissement du réfrigérateur.

[0004] Ce type de compresseur n'est pas adapté pour les applications aéronautiques et laisse vacante une marge d'amélioration sur la facilité de montage d'une pompe sur un module aéronautique.

Résumé de l'invention

Problème technique

[0005] L'invention a pour objectif de résoudre au moins un des problèmes posés par l'art antérieur. Plus précisément, l'invention a pour objectif d'améliorer la facilité de montage et de connexion multifonction d'une pompe sur un module aéronautique. L'invention a également pour objectif de proposer une solution simple, résistante, économique et fiable.

Solution technique

[0006] L'invention a pour objet une pompe pour un module aéronautique, la pompe comprenant un corps présentant au moins une surface externe sensiblement plane, caractérisée en ce qu'elle dispose d'un connecteur électrique, d'un connecteur hydraulique et d'un connecteur mécanique, pour la connexion électrique, hydraulique

et mécanique de la pompe avec le module aéronautique et en ce que les connecteurs sont tous disposés sur sa surface plane.

[0007] Le module peut être un sous-ensemble d'un turboréacteur comme par exemple un compresseur ou son carter, ou un réservoir. Le module peut aussi être une pile à combustible, un échangeur de chaleur, un élément du circuit d'eau ou d'air d'une cabine, etc.

[0008] Selon des modes avantageux de l'invention, la pompe peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- le connecteur électrique est composé de broches s'étendant perpendiculairement en saillie de la surface plane ;
- les broches sont supportées par des moyens élastiques ou amortissant, notamment des ressorts ;
- le connecteur hydraulique est composé d'au moins un port d'entrée de fluide et au moins un port de sortie de fluide ;
- le connecteur hydraulique comprend au moins un élément mâle en saillie de la surface plane ;
- l'élément mâle est un fuseau (aussi appelé « bobine »), qui peut être ou non supporté par des moyens élastiques ou amortissant, notamment des ressorts. Alternativement, l'élément mâle peut être venu de matière avec le corps de la pompe. Alternativement, l'élément mâle est du côté du module, soit venu de matière avec le corps du module, soit formé par une pièce additionnelle, la pompe et le module présentant des éléments femelles ;
- le connecteur hydraulique comprend au moins un élément femelle niché dans la surface plane ;
- la surface plane comprend des pattes munies d'orifices formant le connecteur mécanique. Alternativement, le contour de la surface plane définit une bride qui forme le connecteur mécanique, celle-ci étant apte à coopérer, par exemple au moyen d'un collier, avec une bride du module aéronautique. Un assemblage du type V-clamp peut être utilisé ;
- le corps de la pompe est de forme sensiblement cylindrique, la surface plane formant une des bases de la forme cylindrique ;
- le corps de la pompe est composé d'un carter en forme de cloche recouverte d'un couvercle, la surface externe plane étant la surface extérieure du couvercle. Ainsi, lorsque la pompe est fixée à son module, les connexions électriques et hydrauliques sont invisibles et sont donc protégées de tout endommagement, notamment en cas de feu ;
- la pompe est une pompe hydraulique à alimentation électrique. Les fluides transportés peuvent être un fluide de refroidissement, un fluide de lubrification, un fluide d'échangeur de chaleur, etc.

[0009] L'invention porte également sur un module aéronautique comprenant des éléments de connexion élec-

trique, hydraulique et mécanique, agencés de telle sorte à pouvoir coopérer avec les éléments de connexion respectifs de la pompe selon l'un des modes de réalisation exposés ci-dessus.

[0010] Selon des modes avantageux de l'invention, le module peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- le module se présente sous la forme d'un carter de turbomachine axiale, en particulier un carter de compresseur de turbomachine axiale ;
- le module est un réservoir ;
- le module se présente sous la forme d'une pile à combustible.

[0011] L'invention porte également sur un système comprenant un module selon l'un des modes de réalisation décrits ci-dessus avec une pompe selon l'un des modes de réalisation décrits ci-dessus, la pompe étant montée en connexion électrique, hydraulique et mécanique avec le module.

[0012] L'invention porte également sur un procédé de montage d'une pompe selon l'un des modes de réalisation ci-dessus sur un module selon l'un des modes de réalisation décrits ci-dessus, le procédé comprenant une étape de mise en position de la pompe contre le module par translation selon une direction perpendiculaire à la surface plane et une étape de verrouillage de la position, notamment par des moyens de serrage tels que des vis ou un collier.

[0013] De manière générale, les modes avantageux de chaque objet de l'invention sont également applicables aux autres objets de l'invention. Chaque objet de l'invention est combinable aux autres objets, et les objets de l'invention sont également combinables aux modes de réalisation de la description, qui en plus sont combinables entre eux, selon toutes les combinaisons techniques possibles, à moins que le contraire ne soit explicitement mentionné.

Avantages apportés

[0014] Le fait de prévoir, sur la même face, les connexions de plusieurs types, en l'occurrence électrique, hydraulique et mécanique, permet de faciliter grandement le montage de la pompe. Aussi, une fois la pompe montée, les connexions électriques et hydrauliques ne sont pas soumises aux conditions externes particulièrement difficiles (pression, température et oxydation, feu, etc.) qui peuvent régner dans certains environnements aéronautiques. Ainsi, le système est rendu plus fiable.

[0015] De plus, c'est le seul verrouillage mécanique de la pompe à un module qui permet d'assurer le verrouillage électrique et hydraulique des connexions. Il n'y a donc pas de nécessité de verrouiller les connexions électriques et hydrauliques indépendamment.

Brève description des dessins

[0016]

La figure 1 représente un système selon l'invention ;
La figure 2 décrit une vue en coupe d'une pompe électrique de l'état de la technique ;
La figure 3 illustre une vue en coupe d'une pompe selon l'invention ;
La figure 4 montre une vue isométrique de la pompe selon l'invention et en particulier vue depuis la surface plane de la pompe ;
La figure 5 représente une coupe transversale d'un exemple d'accouplement entre la pompe de l'invention et le module de l'invention.

Description des modes de réalisation

[0017] Dans la description qui va suivre, les termes « interne » et « externe » renvoient à un positionnement par rapport à l'axe de rotation d'une turbomachine axiale. La direction axiale correspond à la direction le long de l'axe de rotation de la turbomachine. La direction radiale est perpendiculaire à l'axe de rotation. L'amont et l'aval sont en référence au sens d'écoulement principal du flux dans la turbomachine. Le terme « solidaire » est compris comme solidaire en rotation.

[0018] La figure 1 représente de manière simplifiée une turbomachine axiale 2. Il s'agit ici d'un turboréacteur double-flux. Le turboréacteur 2 comprend un premier niveau de compression, dit compresseur basse-pression 4, un deuxième niveau de compression, dit compresseur haute-pression 6, une chambre de combustion 8 et un ou plusieurs niveaux de turbines 10. En fonctionnement, la puissance mécanique de la turbine 10 transmise au rotor 12 met en mouvement les deux compresseurs 4 et 6. Ces derniers comportent plusieurs rangées d'aubes de rotor associées à des rangées d'aubes de stator. La rotation du rotor autour de son axe de rotation 14 permet ainsi de générer un débit d'air et de comprimer progressivement ce dernier jusqu'à l'entrée de la chambre de combustion 8.

[0019] Un ventilateur d'entrée communément désigné fan ou soufflante 16 est couplé au rotor 12 et génère un flux d'air qui se divise en un flux primaire 18 traversant les différents niveaux susmentionnés de la turbomachine, et en un flux secondaire 20 traversant un conduit annulaire (partiellement représenté) le long de la machine pour ensuite rejoindre le flux primaire en sortie de turbine.

[0020] Des moyens de démultiplication, tel un réducteur à train épicycloïdal 22, peuvent réduire la vitesse de rotation de la soufflante et/ou du compresseur basse-pression par rapport à la turbine associée. Le flux secondaire peut être accéléré de sorte à générer une réaction de poussée nécessaire au vol d'un avion. Les flux primaire 18 et secondaire 20 sont des flux annulaires coaxiaux et emmanchés l'un dans l'autre. Ils sont cana-

lisés par le carter de la turbomachine et/ou des viroles.

[0021] Le rotor 12 comprend un arbre de transmission 24 monté sur le carter au moyen de deux paliers 26.

[0022] La figure 1 montre également de manière très schématique une pile à combustible 28. Celle-ci permet l'alimentation en électricité de certains organes du moteur ou d'équipements auxiliaires de l'aéronef.

[0023] Afin de lubrifier les éléments tournants du turboréacteur 2, un circuit de lubrification 30 est prévu. Ce circuit 30 comprend des conduits 32 pour transporter l'huile aux organes du turboréacteur la nécessitant, comme notamment la boîte d'engrenage 22 et les paliers 26. Un échangeur à chaleur 34 peut être prévu pour réguler la température de l'huile dans le circuit 30. L'échangeur 34 peut être positionné dans le flux secondaire 20 pour refroidir l'huile. Alternativement, ou en complément, un échangeur 34 peut aussi être prévu en aval des vannes de bleed, pour réchauffer l'huile. Lorsque les deux types d'échangeur (froid et chaud) sont prévus, des vannes et un système de contrôle adéquat permettent de faire passer l'huile plutôt dans un des échangeurs que dans l'autre, afin de maintenir l'huile à une température voulue. En adaptant le débit ou le temps de passage dans l'un et/ou l'autre des échangeurs, la température peut être régulée de manière précise.

[0024] Le système comprend également un circuit hydraulique 40. Celui-ci permet d'assurer un bon fonctionnement de la pile à combustible 28. Des conduits 42 et un échangeur à chaleur 44 permettent de convoier l'huile jusqu'à la pile à combustible 28.

[0025] Les deux circuits 30, 40 peuvent ne former qu'un seul circuit hydraulique commun. Ainsi, une même huile peut parcourir les deux circuits. Un réservoir 60 commun aux deux circuits et au moins une pompe 50 viennent assurer un débit d'huile dans les deux circuits.

[0026] Alternativement, les deux circuits 30, 40 peuvent être distincts et comporter chacun (au moins) une pompe 50 et un réservoir 60 respectifs.

[0027] Il est entendu que les circuits comprennent tous les organes permettant de contrôler la température, la pression et le débit pour obtenir un fonctionnement optimal de la pile à combustible 28 et du turboréacteur 2 (capteurs, vannes, surpresseur, réducteur de débit, etc.).

[0028] Le réservoir 60 peut être fixé à la nacelle de la turbomachine 2, ou à un carter de compresseur. Il est optionnellement fixé à un carter intermédiaire. Le réservoir 60 peut être placé entre deux parois annulaires guidant des flux concentriques ; par exemple le flux secondaire 20 et le flux entourant la turbomachine 2, ou entre le flux primaire 18 et le flux secondaire 20. Afin d'augmenter son volume utile, le réservoir 60 est essentiellement allongé tout en suivant une forme générale courbe. Cette courbure permet une implantation entre deux cloisons courbes et rapprochées.

[0029] La figure 2 représente schématiquement une vue en coupe d'une pompe électrique 50 connue. La pompe comprend un corps 51 dont les parois décrivent une forme généralement cylindrique. L'huile est aspirée

par l'entrée 52' et est refoulée par la sortie 53'. Un impulseur 54' (roue à aubes) tourne pour aspirer l'huile. L'impulseur est solidaire d'un rotor 55' entraîné en rotation par le champ électromagnétique créé par un stator 56'.

[0030] L'huile peut venir au contact des spires du stator 56' qui, lorsqu'elles sont alimentées en courant continu supérieur à une valeur nominale de fonctionnement, dégagent de la chaleur. Ceci permet de réchauffer l'huile froide et de la fluidifier.

[0031] La pompe 50' peut comprendre tous les moyens appropriés à son bon fonctionnement (capteurs, vannes de surpression, de purge, etc.).

[0032] Un connecteur électrique 57' ainsi qu'un câble 58' permettent d'alimenter le stator 56' en courant.

[0033] Des pattes d'ancrage 59' sont disposées sur le corps 51' pour connecter mécaniquement la pompe au reste du système avec lequel elle interagit.

[0034] Sur cet exemple de pompe, les connexions électrique (57'), hydraulique (52', 53') et mécanique (59') sont agencées à différents endroits de la pompe. Lors du montage de la pompe 50' dans le système, il est donc nécessaire d'effectuer indépendamment les opérations relatives à chacun de ces types de connexion.

[0035] La figure 3 représente schématiquement une vue en coupe d'une pompe électrique 50 selon l'invention. La pompe comprend un corps 51 dont les parois décrivent une forme généralement cylindrique. L'huile est aspirée par l'entrée 52 et est refoulée par la sortie 53. Dans cet exemple, l'entrée et la sortie sont représentées par des connecteurs mâles, venant en saillie du corps 51 de la pompe 50. Alternativement, l'un, l'autre ou les deux connecteurs 52, 53 peuvent être du type femelle. Un impulseur 54 (roue à aubes) tourne pour aspirer l'huile. L'impulseur 54 est solidaire d'un rotor 55 entraîné en rotation par le champ électromagnétique créé par un stator 56.

[0036] La pompe 50 peut comprendre tous les moyens appropriés à son bon fonctionnement (capteurs, vannes de surpression, de purge, etc.).

[0037] Un connecteur électrique 57 ainsi qu'un câble 58 permettent d'alimenter le stator 56 en courant. Le câble 58 chemine dans le corps de la pompe dans un logement approprié jusqu'à atteindre, ou jusqu'à former, une spire du stator 56. Sur une partie agrandie de la figure 3, en bas, on note que le connecteur 57 peut comprendre une broche 571 faite d'un matériau conducteur et montée dans un coulisseau isolant 572, lui-même reçu dans une cavité 573 du corps 51 de la pompe 50. Alternativement, chacune des broches 571 peut être montée indépendamment et supportée par un ressort. Un ressort 574 et une bague 575 assurent un maintien du connecteur 57 dans le corps 51 de pompe 50 avec un certain amorti. Ceci permet de rattraper les incertitudes de positionnement et de se prémunir des endommagements qui pourraient survenir lors du montage de la pompe 50 sur le module aéronautique. Le ressort 574 est suffisamment raide pour qu'un contact électrique soit maintenu

avec la prise électrique avec laquelle la broche 571 doit coopérer, quelles que soient les conditions de fonctionnement (vibration, dilatation, etc.). Le ressort peut alternativement se trouver du côté module, que ce soit pour supporter des broches mâles ou des logements femelles.

[0038] Des pattes d'ancrage 59 sous forme d'une bride unique ou de plusieurs pattes espacées angulairement à la périphérie du corps 51 de pompe 50 permettent de connecter mécaniquement la pompe 50 au système avec lequel elle coopère. Les pattes comprennent par exemple un orifice pour recevoir un élément de visserie.

[0039] Sur cet exemple de pompe selon l'invention, les connexions électrique 57, hydraulique 52, 53 et mécanique 59 sont agencées sur le même côté du corps 51 de pompe 50 et en particulier sur une même surface, sensiblement plane, 511.

[0040] Lors du montage de la pompe 50 dans un système, il est donc possible d'effectuer les opérations de connexion relatives à chacun de ces types de connexion simultanément. C'est d'ailleurs le verrouillage de la connexion mécanique qui verrouille simultanément les autres types de connexion.

[0041] Sur une vue partielle agrandie de la figure 3, en haut, un exemple de port hydraulique mâle 53 est décrit. Dans cet exemple, le port 53 comprend un fuseau 531 maintenu dans un orifice 514 du corps 51. Le fuseau 531 peut être monté serré dans l'orifice 514 et/ou peut être pourvu d'un joint 532 d'étanchéité. Un épaulement 515 peut servir de butée axiale au fuseau. A l'aune du connecteur électrique 57, le fuseau 531 peut être supporté par des ressorts, par exemple placés entre l'épaulement 515 et le fuseau 531. Lors de l'accouplement de la pompe 50 avec un module avec lequel la pompe 50 coopère, le fuseau 531 pénétrera dans un orifice approprié du module.

[0042] Il est à noter que la figure 3 est très schématique et que l'homme du métier saurait adapter l'enseignement de la figure 2 à différents types ou formes de pompe.

[0043] La figure 4 montre une vue isométrique externe de la pompe 50. On y voit la surface plane 511 munie des différents éléments pour la connexion électrique 57, hydraulique 52, 53 et mécanique 59.

[0044] Le corps de pompe 51 peut être réalisé sous la forme d'une cloche 512 et d'un couvercle 513, la cloche 512 renfermant l'intégralité des éléments fonctionnels de la pompe 50 et le couvercle 513 venant recouvrir la cloche 512 et comprenant la surface plane 511. Ainsi, une fois montée sur le module (voir figure 5), aucun élément de la pompe n'est accessible, visible ou au contact de l'environnement.

[0045] La figure 5 décrit une vue en coupe de la pompe 50 et d'un module 70 auquel la pompe 50 est assemblée. Il s'agit ici d'une représentation schématique. Le module 70 peut être un module utilisant directement le fluide issu de la pompe. Alternativement et comme représenté sur la figure 5, le module peut être un adaptateur visant à distribuer le fluide à un autre élément. À titre d'illustration, le module 70 peut être connecté d'une part à un réservoir

d'huile et d'autre part à un compresseur de turbomachine.

[0046] La pompe 50 et le module 70 sont assemblés de sorte à ce que la surface 511 de la pompe 50 soit mise au contact d'une surface 711 du module 70.

[0047] La pompe 50 comprend des pattes 59, dont seules deux sont visibles sur la figure 5. Ces pattes comprennent des orifices permettant de recevoir des vis (non représentées) qui coopèrent avec un taraudage (non représenté) dans le module 70. Le taraudage forme un exemple d'élément de connexion mécanique du module. Un épaulement de centrage (non représenté) ou des chanfreins peuvent être prévus pour assurer un bon positionnement de la pompe lors de l'assemblage.

[0048] Les ports d'entrée 52 et de sortie 53 du fluide dans la pompe 50 sont mis en regard de canalisations 72, 73 correspondantes dans le module 70. Un fuseau 531 (voir aussi figure 3 en haut) peut être prévu à l'interface entre les ports 52, 53 et les canalisations 72, 73 respectives. Des joints 532 peuvent être agencés du côté pompe 50 et/ou du côté module 70 afin d'assurer une étanchéité.

[0049] Optionnellement, un joint plat peut être intercalé entre la surface 511 et la surface 711 sur toute la zone de contact entre la pompe 50 et le module 70.

[0050] Une prise électrique femelle 757 et un câble 758 sont prévus dans le module 70 afin d'assurer la connexion électrique avec le connecteur 57 de la pompe 50. Le câble 758 peut être alimenté en courant par une batterie ou un générateur de courant, éventuellement via d'autres pièces intermédiaires (non représentées) qui comportent également des câbles ou des conducteurs.

[0051] Les figures n'illustrent que des exemples possibles de réalisation de l'invention. D'autres formes de réalisation de l'invention sont possibles.

[0052] Par exemple, les pattes 59 peuvent être remplacées par des languettes en forme de L, élastiques, qui coopèrent avec des encoches agencées sur le module 70. Tout dispositif du type fixation rapide (« snap-fit », baïonnette) peut être utilisé. Aussi, des moyens d'assemblage permanents ou semi-permanents tel que le collage ou le soudage peuvent être employés.

[0053] La pompe peut être pourvue de plusieurs entrées et/ou plusieurs sorties. La position des connecteurs sur la face 511 n'est donnée qu'à titre d'exemple sur les figures. L'homme du métier saurait adapter la position, le type et le nombre de connecteurs à ses besoins, aux contraintes de fabrication, aux normes en vigueur, à la nature du fluide transporté, au type de module avec lequel la pompe interagit, etc.

[0054] La présente invention porte principalement sur l'interface électrique, hydraulique et mécanique entre une pompe et un module. Le fonctionnement de la pompe est indifférent et l'homme du métier reconnaîtrait que plusieurs types de pompe peuvent être utilisés sans s'éloigner de l'étendue de protection conférée par les revendications attenant.

Revendications

1. Pompe (50) pour un module aéronautique (70), la pompe (50) comprenant un corps (51) présentant au moins une surface externe (511) sensiblement plane, **caractérisée en ce qu'elle** dispose d'un connecteur électrique (57), d'un connecteur hydraulique (52, 53) et d'un connecteur mécanique (59), pour la connexion électrique, hydraulique et mécanique de la pompe (50) avec le module aéronautique (70) et **en ce que** les connecteurs (52, 53, 57, 59) sont tous disposés sur sa surface plane (511).
2. Pompe (50) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le connecteur électrique (57) est composé de broches (571) s'étendant perpendiculairement en saillie de la surface plane (511).
3. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les broches (571) sont supportées par des moyens élastiques (574) ou amortissant, notamment des ressorts.
4. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le connecteur hydraulique (52, 53) est composé d'au moins un port d'entrée (52) de fluide et au moins un port de sortie (53) de fluide.
5. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le connecteur hydraulique (52, 53) comprend au moins un élément mâle (52, 53) en saillie de la surface plane (511).
6. Pompe (50) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'élément mâle (52, 53) est un fuseau (531), préférentiellement supporté par des moyens élastiques ou amortissant, notamment des ressorts.
7. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le connecteur hydraulique (52, 53) comprend au moins un élément femelle niché dans la surface plane (511).
8. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la surface plane (511) comprend des pattes (59) munies d'orifices (591) formant le connecteur mécanique (59).
9. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le contour de la surface plane (511) définit une bride qui forme le connecteur mécanique (59), celle-ci étant apte à coopérer, par exemple au moyen d'un collier, avec une bride du module aéronautique.
10. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le corps (51) de la pompe (50) est de forme sensiblement cylindrique, la surface plane (511) formant une des bases de la forme cylindrique.
11. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** le corps (51) de la pompe (50) est composé d'une cloche (512) recouverte d'un couvercle (513), la surface externe plane (511) étant la surface extérieure du couvercle (513).
12. Pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce qu'elle** est une pompe (50) hydraulique à alimentation électrique.
13. Module aéronautique (70) comprenant des éléments de connexion électrique (757), hydraulique (72, 73) et mécanique, agencés de telle sorte à pouvoir coopérer avec les éléments de connexion (52, 53, 57, 59) respectifs de la pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 12, le module se présentant optionnellement sous la forme d'un carter de compresseur (4, 6) de turbomachine axiale (2) ou sous la forme d'une pile à combustible (28).
14. Système comprenant un module (70) selon la revendication 13 et une pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 12 montée en connexion électrique, hydraulique et mécanique avec ledit module (70).
15. Procédé de montage d'une pompe (50) selon l'une des revendications 1 à 12 sur un module (70) selon la revendication 13, le procédé comprenant une étape de mise en position de la pompe (50) contre le module (70) par translation selon une direction (A) perpendiculaire à la surface plane (511) et une étape de verrouillage de la position, notamment par des moyens de serrage tels que des vis.

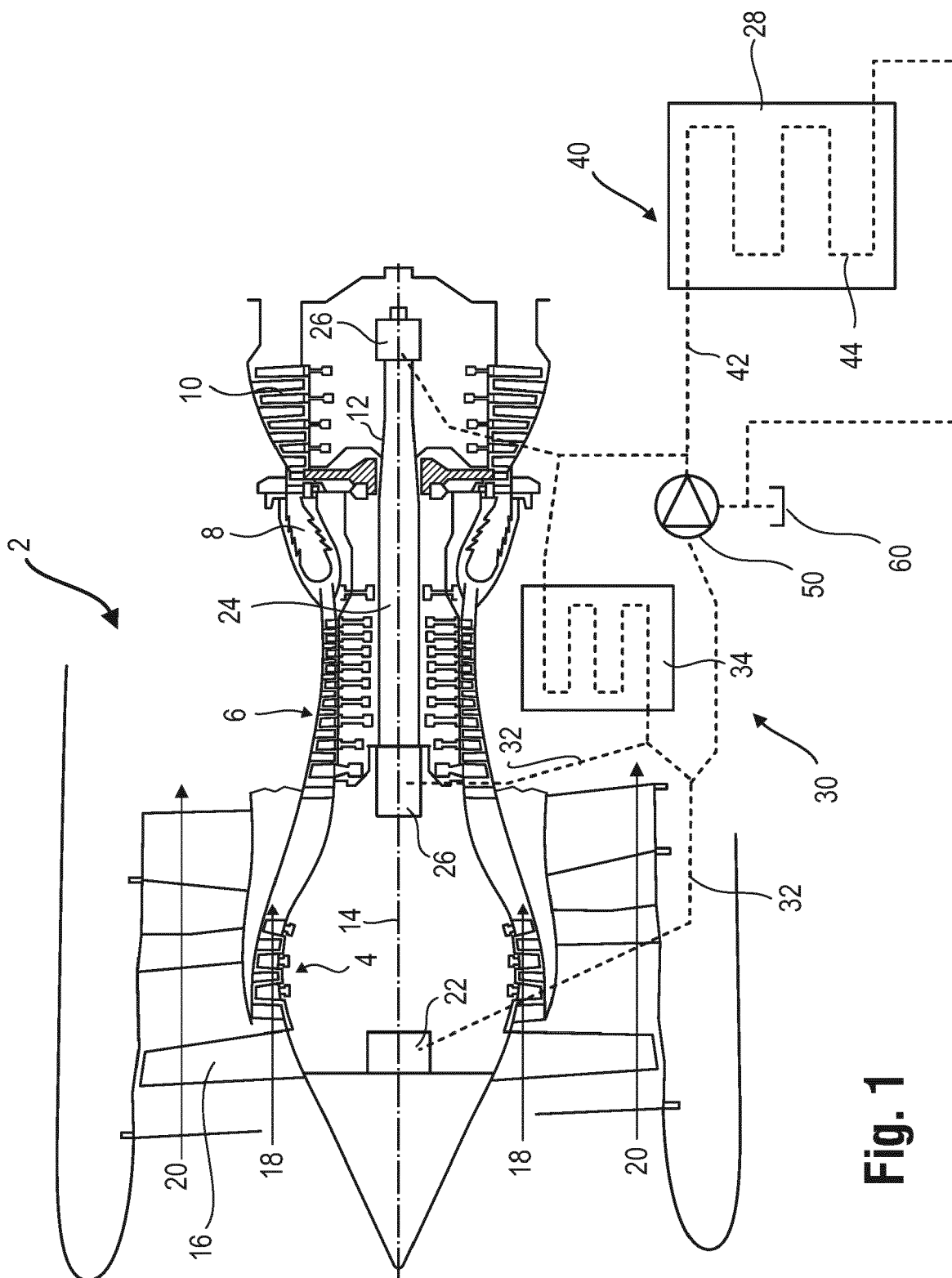
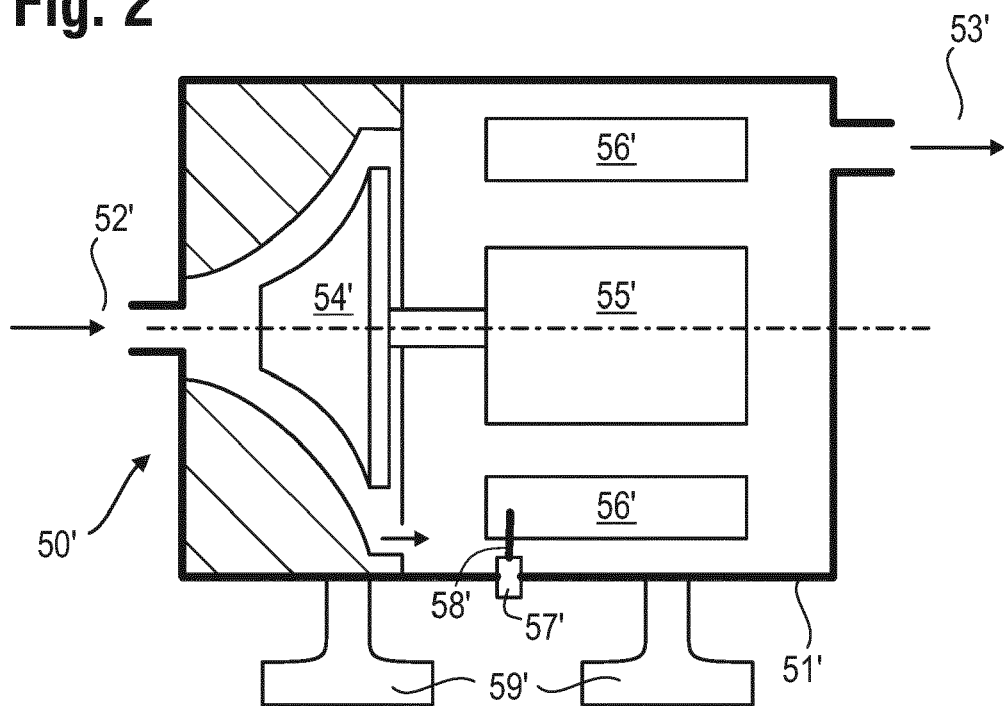


Fig. 1

Fig. 2



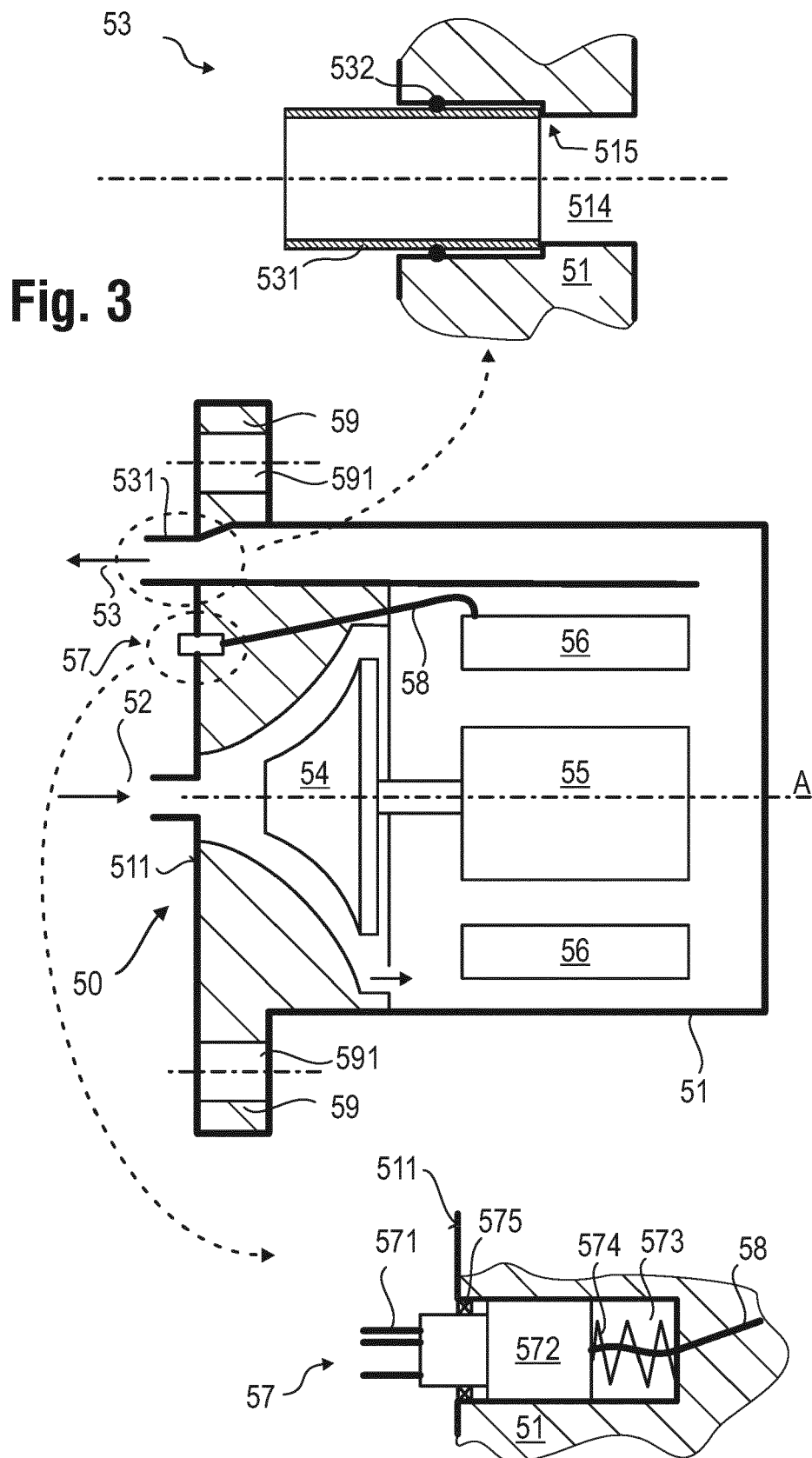


Fig. 4

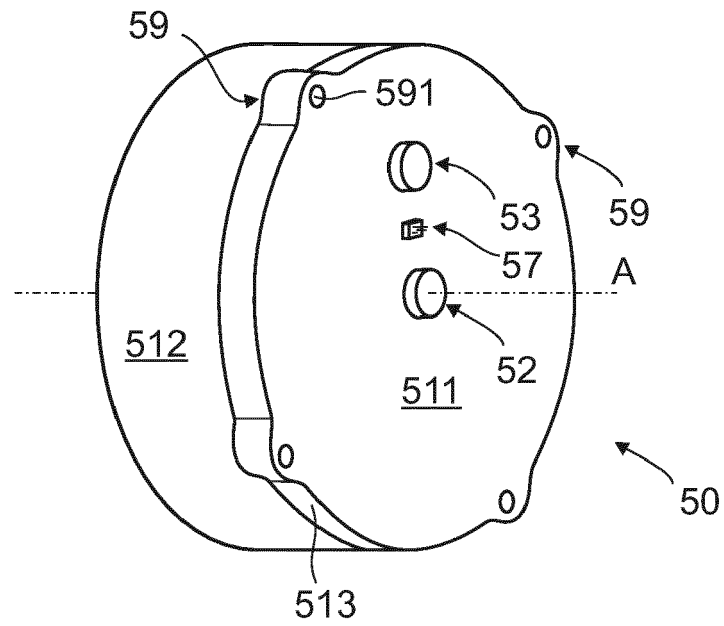
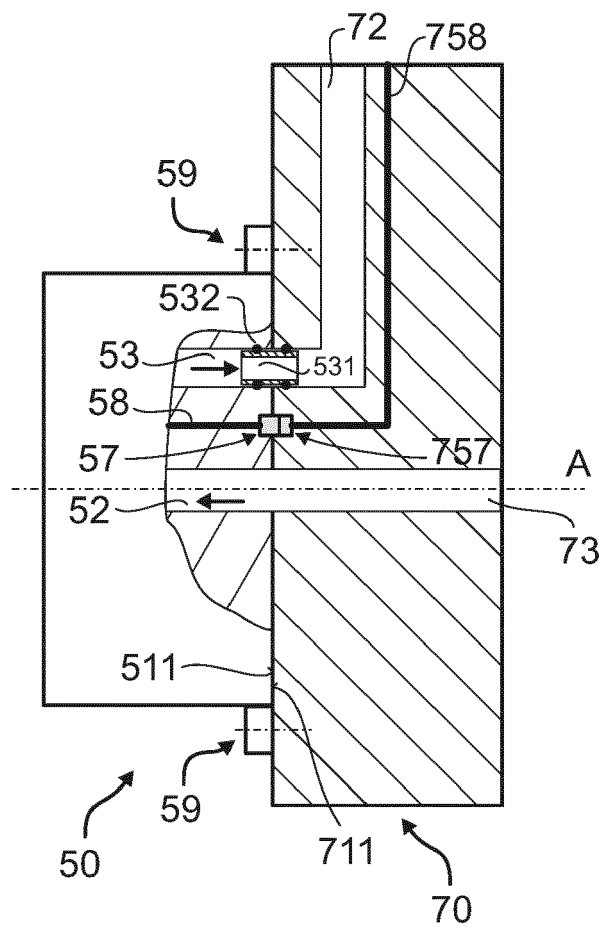


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 3885

5

10

15

20

25

30

35

40

45

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2012/000556 A1 (BAEK SE DONG [KR] ET AL) 5 janvier 2012 (2012-01-05) * alinéas [0004], [0006]; figure 1 *	1-15	INV. F04D13/06 F04D29/62 F04D29/42
X	US 2014/116398 A1 (JEON MUN SIK [KR] ET AL) 1 mai 2014 (2014-05-01) * abrégé; figure 1 *	1-15	
X	US 2013/239931 A1 (KIMOTO JUNYA [JP]) 19 septembre 2013 (2013-09-19) * abrégé; figure 2a *	1-15	
X	US 2002/074270 A1 (FISCHERKELLER ROLF [US] ET AL) 20 juin 2002 (2002-06-20) * abrégé; figures 1,12 *	1-15	
X	US 2017/276105 A1 (KONDO TAKAYUKI [JP] ET AL) 28 septembre 2017 (2017-09-28) * alinéas [0023], [0046]; figure 1 *	1-15	
A	DE 10 2015 114783 B3 (NIDEC GPM GMBH [DE]) 22 septembre 2016 (2016-09-22) * abrégé; figures 1,3,4 *	1,13-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	EP 3 336 361 A1 (WILO INTEC [FR]) 20 juin 2018 (2018-06-20) * abrégé; figure 1 *	1,13-15	F04D
A	US 4 626 721 A (OUCHI KIYOSHI [JP]) 2 décembre 1986 (1986-12-02) * abrégé; figure 3 *	1,13-15	
A	US 2014/017073 A1 (MUIZELAAR RICHARD [CA] ET AL) 16 janvier 2014 (2014-01-16) * abrégé; figure 3 *	1,13-15	
A	US 2015/130377 A1 (HIDAKA YUJI [JP] ET AL) 14 mai 2015 (2015-05-14) * abrégé; figure 1 *	1,13-15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		18 décembre 2019	de Martino, Marcello
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

50

55

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 19 3885

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-12-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2012000556 A1	05-01-2012	CN 102639858 A	15-08-2012
		DE 112010004800 T5	15-11-2012
		KR 20110067240 A	22-06-2011
		US 2012000556 A1	05-01-2012
		WO 2011074863 A2	23-06-2011
US 2014116398 A1	01-05-2014	KR 101222010 B1	08-02-2013
		US 2014116398 A1	01-05-2014
US 2013239931 A1	19-09-2013	DE 112010006003 T5	08-08-2013
		US 2013239931 A1	19-09-2013
		WO 2012066649 A1	24-05-2012
US 2002074270 A1	20-06-2002	DE 10160567 A1	04-07-2002
		US 2002074270 A1	20-06-2002
US 2017276105 A1	28-09-2017	CN 106574584 A	19-04-2017
		DE 112015003895 T5	18-05-2017
		JP 6258158 B2	10-01-2018
		JP 2016044645 A	04-04-2016
		US 2017276105 A1	28-09-2017
		WO 2016031544 A1	03-03-2016
DE 102015114783 B3	22-09-2016	CN 107923406 A	17-04-2018
		DE 102015114783 B3	22-09-2016
		EP 3344876 A1	11-07-2018
		KR 20180030905 A	26-03-2018
		US 2018238348 A1	23-08-2018
		WO 2017036837 A1	09-03-2017
EP 3336361 A1	20-06-2018	EP 3336361 A1	20-06-2018
		FR 3060671 A1	22-06-2018
US 4626721 A	02-12-1986	JP S6353397 B2	24-10-1988
		JP S59110896 A	26-06-1984
		US 4523899 A	18-06-1985
		US 4626721 A	02-12-1986
US 2014017073 A1	16-01-2014	CN 104471252 A	25-03-2015
		DE 112013003549 T5	30-04-2015
		US 2014017073 A1	16-01-2014
		WO 2014014898 A1	23-01-2014
US 2015130377 A1	14-05-2015	JP 5929876 B2	08-06-2016
		JP 2015095952 A	18-05-2015
		US 2015130377 A1	14-05-2015

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP H07109975 A [0003]
- JP 19930258366 B [0003]