

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① **N° de publication :** **3 009 341**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① **N° d'enregistrement national :** **13 57779**
⑤① Int Cl⁸ : **F 02 C 7/28 (2017.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **DISPOSITIF D'ETANCHEITE ENTRE DEUX PARTIES D'UNE MACHINE COMPORTANT DEUX PIECES, FORMANT TRAVERSEE COULISSANTE ET COUPELLE DE RETENUE.**

②② **Date de dépôt :** 05.08.13.

③③ **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 06.02.15 Bulletin 15/06.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 09.03.18 Bulletin 18/10.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

Demande(s) d'extension :

⑦① **Demandeur(s) :** SNECMA — FR.

⑦② **Inventeur(s) :** JEAN PIERRICK, BERNARD,
COUSSEAU SIMON, DURAND DIDIER, NOEL et
MOLLARD AYMERIC.

⑦③ **Titulaire(s) :** SNECMA.

⑦④ **Mandataire(s) :** BREVALEX Société à responsabilité
limitée.

FR 3 009 341 - B1



DISPOSITIF D'ETANCHEITE ENTRE DEUX PARTIES D'UNE MACHINE COMPORTANT DEUX PIECES, FORMANT TRAVERSEE COULISSANTE ET COUPELLE DE RETENUE

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs d'étanchéité à l'interface entre deux enceintes d'une machine.

Elle s'applique de préférence au domaine des turbomachines, par exemple terrestres ou aéronautiques, et notamment aux turbomachines d'aéronef telles que les
10 turboréacteurs et les turbopropulseurs. L'invention peut également concerner tout autre domaine dans lequel une telle étanchéité est recherchée, notamment dans le domaine des transports, comme par exemple le domaine naval ou le domaine de l'automobile.

L'invention se rapporte plus précisément à un dispositif d'étanchéité entre deux parties d'une machine formant interface entre deux enceintes, ainsi qu'à une
15 turbomachine d'aéronef comportant un tel dispositif d'étanchéité.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Il existe déjà de nombreuses solutions dans l'art antérieur pour raccorder de façon étanche deux parties d'une machine en prévoyant un système d'étanchéité entre celles-ci, à l'interface entre deux enceintes dans lesquelles circule un fluide, de façon à
20 empêcher une propagation non souhaitée du fluide vers certaines zones spécifiques de la machine, en dehors des deux enceintes.

Dans le domaine des turbomachines par exemple, on peut notamment citer les systèmes d'étanchéité « à contact permanent » et les systèmes d'étanchéité « sans contact ». Les systèmes d'étanchéité « à contact permanent » regroupent par exemple les
25 joints à brosse et les joints radiaux segmentés, et se caractérisent par le fait d'avoir, en fonctionnement normal, un contact permanent entre deux pièces de la turbomachine. Les systèmes d'étanchéité « sans contact » comportent par exemple les joints à labyrinthe, et se caractérisent par une absence de contact entre les pièces de la

turbomachine, sauf le cas échéant lors d'événements particuliers comme des niveaux de balourd importants.

Diverses raisons peuvent être à l'origine d'un besoin en étanchéité dans le raccordement entre deux parties d'une machine, et notamment d'une turbomachine.

5 Quoi qu'il en soit, bien qu'elles soient acceptables en termes de débit de fuite résiduel à l'interface entre les deux parties, les solutions actuelles pour réaliser une telle étanchéité peuvent être encore améliorées, notamment en termes d'efficacité d'étanchéité.

10 Par ailleurs, lorsque l'on considère le positionnement relatif entre les deux parties de la machine, il peut arriver que l'une des parties présente une forte inclinaison par rapport à l'autre des parties. Dans un tel cas de désalignement entre les deux parties, le système d'étanchéité mis en place à l'interface entre les deux parties peut être insuffisamment adapté pour empêcher l'apparition d'un débit de fuite relativement important. En outre, un tel système d'étanchéité peut s'avérer inesthétique lorsque positionné ainsi sur la machine du fait d'une conception inadaptée à un écart angulaire
15 entre les deux parties.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Il existe ainsi un besoin pour proposer une solution alternative de dispositif d'étanchéité entre deux parties d'une machine, notamment une turbomachine d'aéronef, qui permette notamment d'améliorer l'efficacité d'étanchéité dans le raccordement entre
20 les deux parties de la machine tout en étant de conception simplifiée.

Il existe en outre un besoin pour disposer d'un tel dispositif d'étanchéité entre deux parties d'une machine, notamment une turbomachine d'aéronef, qui soit adaptable entre les deux parties quel que soit l'inclinaison relative entre celles-ci.

L'invention a pour but de remédier au moins partiellement à ces besoins et
25 aux inconvénients relatifs aux réalisations de l'art antérieur.

L'invention a ainsi pour objet, selon l'un de ses aspects, un dispositif d'étanchéité entre des première et deuxième parties de machine, notamment de turbomachine d'aéronef, formant interface entre deux enceintes de la machine, la première partie comportant une portion sensiblement cylindrique à l'intérieur de laquelle

circule un fluide et la deuxième partie comportant un orifice d'insertion sensiblement circulaire, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une première pièce sensiblement annulaire formant une traversée coulissante, destinée à être insérée dans l'orifice d'insertion de la deuxième partie, comportant une semelle de traversée coulissante sensiblement annulaire, destinée à être en appui sur la deuxième partie, et un orifice de contact pour l'insertion de la portion sensiblement cylindrique de la première partie, et

- une deuxième pièce sensiblement annulaire formant une coupelle de retenue, destinée à être en appui sur la semelle de traversée coulissante, comportant un orifice de passage sensiblement circulaire pour le passage de la traversée coulissante.

Grâce à l'invention, il est possible de disposer d'une solution alternative pour réaliser une étanchéité entre deux parties d'une machine, et notamment d'une turbomachine d'aéronef. L'invention peut en particulier permettre de réaliser une étanchéité dans le raccordement entre les deux parties de la machine qui soit plus efficace en termes d'étanchéité et d'un aspect plus esthétique que les solutions connues de l'art antérieur.

Le dispositif d'étanchéité selon l'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises isolément ou suivant toutes combinaisons techniques possibles.

La traversée coulissante peut être évasée, comportant une portion évasée de guidage, notamment un cône de guidage, pour permettre le guidage en insertion de la portion sensiblement cylindrique de la première partie dans l'orifice de contact de la traversée coulissante. La traversée coulissante peut en particulier être évasée vers l'amont dans le cas d'une turbomachine d'aéronef.

La coupelle de retenue peut comporter un bord extérieur de retenue destiné à être au contact de la deuxième partie.

Le dispositif d'étanchéité peut être configuré pour assurer une articulation rotulante entre la portion sensiblement cylindrique de la première partie et la traversée coulissante. De la sorte, le dispositif d'étanchéité selon l'invention peut s'adapter à tout type de configuration des première et deuxième parties, et notamment quel que soit

l'inclinaison relative entre les première et deuxième parties, notamment même en cas de défauts de positionnement angulaire importants entre celles-ci.

5 Dans le cadre d'une articulation rotulante, la traversée coulissante peut comporter un orifice de contact de forme partiellement sphérique. En l'absence d'articulation rotulante, l'orifice de contact peut être sensiblement cylindrique.

La première partie peut par exemple être constituée par un tube d'évacuation d'un fluide d'une turbomachine, notamment un fluide contenu dans une première enceinte de la turbomachine. La deuxième partie peut par exemple être constituée par une tôle de fermeture d'une deuxième enceinte de la turbomachine.

10 Avantageusement, la traversée coulissante peut s'interposer entre la première partie et la deuxième partie, de sorte qu'elle peut permettre, le cas échéant, de diminuer, voire d'éliminer, un jeu existant entre les première et deuxième parties.

15 L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, une turbomachine d'aéronef, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'étanchéité tel que défini précédemment.

La turbomachine peut ainsi comporter des première et deuxième parties formant interface entre deux enceintes de la turbomachine.

20 La première partie peut comporter une portion sensiblement cylindrique à l'intérieur de laquelle circule un fluide. La deuxième partie peut comporter un orifice d'insertion sensiblement circulaire.

La première partie peut avantageusement être montée rotulante dans le dispositif d'étanchéité selon l'invention. En particulier, la turbomachine peut comporter une articulation rotulante entre la portion sensiblement cylindrique de la première partie et la traversée coulissante du dispositif d'étanchéité selon l'invention.

25 **BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS**

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de celle-ci, ainsi qu'à l'examen des figures, schématiques et partielles, du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue générale, en coupe axiale, d'une turbomachine d'aéronef sur laquelle peut être installé le dispositif d'étanchéité selon l'invention,

- la figure 2 est une vue réduite, en coupe axiale, illustrant un premier exemple de réalisation d'un dispositif d'étanchéité selon l'invention mis en place sur la turbomachine de la figure 1, et

- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2, illustrant un deuxième exemple de réalisation d'un dispositif d'étanchéité selon l'invention mis en place sur la turbomachine de la figure 1.

Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

De plus, les différentes parties représentées sur les figures ne le sont pas nécessairement selon une échelle uniforme, pour rendre les figures plus lisibles.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Dans toute la description, les termes « amont » et « aval » sont à considérer par rapport à une direction principale P d'écoulement normal des gaz au sein de la turbomachine 10 (de l'amont vers l'aval).

En référence à la figure 1, on a représenté schématiquement et en coupe axiale une vue générale d'une turbomachine 10 d'aéronef, par exemple un turboréacteur d'avion à double flux, à laquelle l'invention est susceptible de s'appliquer.

Le turboréacteur 10 comporte, d'avant en arrière, une soufflante 20, un compresseur basse pression 21, un compresseur haute pression 22, une chambre de combustion 23, une turbine haute pression 24, une turbine basse pression 25 et un cône tôle 12 qui prolonge le turboréacteur 10 vers l'aval.

Le dispositif d'étanchéité 1 selon l'invention peut être installé dans toute zone de ce turboréacteur 10 où une étanchéité à l'interface entre deux enceintes du turboréacteur 10 est recherchée.

La figure 2 représente un premier exemple de réalisation d'un dispositif d'étanchéité 1 selon l'invention.

Le dispositif d'étanchéité 1 est placé à l'interface entre une première partie, constituée par exemple par un tube d'évacuation 2 d'un fluide F du turboréacteur 10 contenu dans une première enceinte 4, et une deuxième partie, constituée par exemple par une tôle de fermeture 3 d'une deuxième enceinte 5 du turboréacteur 10. De cette façon, le dispositif d'étanchéité 1 permet la séparation entre la première enceinte 4 contenant le fluide F dans le tube d'évacuation 2 et la deuxième enceinte 5 fermée par la tôle de fermeture 3.

Le tube d'évacuation 2 comporte une portion sensiblement cylindrique 2a à l'intérieur de laquelle circule le fluide F, située en vis-à-vis d'un orifice d'insertion 3a sensiblement circulaire de la tôle de fermeture 3.

Conformément à l'invention, le dispositif d'étanchéité 1 comporte une première pièce sensiblement annulaire formant une traversée coulissante 6, destinée à être insérée dans l'orifice d'insertion 3a de la tôle de fermeture 3. La traversée coulissante 6 comporte une semelle de traversée coulissante 6a sensiblement annulaire, destinée à être en appui sur la tôle de fermeture 3, et un orifice de contact 6b pour l'insertion de la portion sensiblement cylindrique 2a du tube d'évacuation 2.

En outre, le dispositif d'étanchéité 1 selon l'invention comporte une deuxième pièce sensiblement annulaire formant une coupelle de retenue 7, destinée à être en appui sur la semelle de traversée coulissante 6a. La coupelle de retenue 7 comporte un orifice de passage 7a sensiblement circulaire pour le passage de la traversée coulissante 6.

La traversée coulissante 6 est par ailleurs évasée, comme on peut le voir sur la figure 2. Elle comporte un cône de guidage 6c pour permettre le guidage en insertion de la portion sensiblement cylindrique 2a du tube d'évacuation 2 dans l'orifice de contact 6b de la traversée coulissante 6.

La coupelle de retenue 7 comporte quant à elle un bord extérieur de retenue 7b destiné à être au contact de la tôle de fermeture 3.

Grâce à l'invention, la traversée coulissante 6 et la coupelle de retenue 7 peuvent permettre d'assurer une étanchéité satisfaisante à l'interface entre la première enceinte 4 et la deuxième enceinte 5. Elles peuvent permettre de limiter, voire

d'empêcher, tout retour de fluide F depuis la deuxième enceinte 5 vers la première enceinte 4. La traversée coulissante 6 peut être prévue pour s'interposer dans un jeu existant entre la première partie formée par le tube d'évacuation 2 et la deuxième partie formée par la tôle de fermeture 3. De plus, la traversée coulissante 6 peut permettre, le cas échéant, un prolongement de la première partie formée par le tube d'évacuation 2, en particulier sur une distance prédéterminée D pouvant être ajustée en fonction du choix des caractéristiques de la traversée coulissante 6.

La figure 3 représente un deuxième exemple de réalisation d'un dispositif d'étanchéité 1 selon l'invention.

Dans cet exemple, le dispositif d'étanchéité 1 est configuré pour assurer une articulation rotulante 8 entre la portion sensiblement cylindrique 2a du tube d'évacuation 2 et la traversée coulissante 6. Cette articulation rotulante 8 peut ainsi permettre le montage même avec des défauts de positionnement angulaire importants entre le tube d'évacuation 2 et la tôle de fermeture 3.

La traversée coulissante 6 comporte alors par exemple un orifice de contact 6b de forme partiellement sphérique.

L'invention permet ainsi de fournir une solution d'étanchéité par traversée coulissante 6 entre une première partie 2 et une deuxième partie 3 d'une turbomachine, permettant de s'adapter à tout type de configuration entre les première 2 et deuxième 3 parties, en particulier quelle que soit l'inclinaison relative entre celles-ci. Le montage rotulant de la première partie 2 dans le dispositif d'étanchéité 1 peut en effet permettre de présenter suffisamment de degrés de liberté pour compenser le désalignement éventuel entre les première 2 et deuxième 3 parties.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits. Diverses modifications peuvent y être apportées par l'homme du métier.

En particulier, le dispositif d'étanchéité 1 pourrait être utilisé dans tout type de machine nécessitant une étanchéité entre deux enceintes, l'application décrite en référence à une turbomachine d'aéronef 10 n'étant nullement limitative.

L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité (1) entre des première (2) et deuxième (3) parties de machine (10), notamment de turbomachine d'aéronef, formant interface entre deux enceintes (4, 5) de la machine (10), la première partie (2) comportant une portion sensiblement cylindrique (2a) à l'intérieur de laquelle circule un fluide (F) et la deuxième partie (3) comportant un orifice d'insertion (3a) sensiblement circulaire, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une première pièce (6) sensiblement annulaire formant une traversée coulissante, destinée à être insérée dans l'orifice d'insertion (3a) de la deuxième partie (3), comportant une semelle de traversée coulissante (6a) sensiblement annulaire, destinée à être en appui sur la deuxième partie (3), et un orifice de contact (6b) pour l'insertion de la portion sensiblement cylindrique (2a) de la première partie (2), et

- une deuxième pièce (7) sensiblement annulaire formant une coupelle de retenue, destinée à être en appui sur la semelle de traversée coulissante (6a), comportant un orifice de passage (7a) sensiblement circulaire pour le passage de la traversée coulissante (6),

et en ce que la coupelle de retenue (7) comporte un bord extérieur de retenue (7b) destiné à être au contact de la deuxième partie (3).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la traversée coulissante (6) est évasée, comportant une portion évasée de guidage (6c) pour permettre le guidage en insertion de la portion sensiblement cylindrique (2a) de la première partie (2) dans l'orifice de contact (6b) de la traversée coulissante (6).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est configuré pour assurer une articulation rotulante (8) entre la portion sensiblement cylindrique (2a) de la première partie (2) et la traversée coulissante (6).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la traversée coulissante (6) comporte un orifice de contact (6b) de forme partiellement sphérique.

5 5. Turbomachine d'aéronef (10), caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'étanchéité (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Turbomachine selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte une première partie (2) comportant une portion sensiblement cylindrique (2a) à l'intérieur de laquelle circule un fluide (F).

10

7. Turbomachine selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce qu'elle comporte une deuxième partie (3) comportant un orifice d'insertion (3a) sensiblement circulaire.

15

8. Turbomachine selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que la première partie (2) est montée rotulante dans le dispositif d'étanchéité (1).

20

9. Turbomachine selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comporte une articulation rotulante (8) entre la portion sensiblement cylindrique (2a) de la première partie (2) et la traversée coulissante (6) du dispositif d'étanchéité (1).

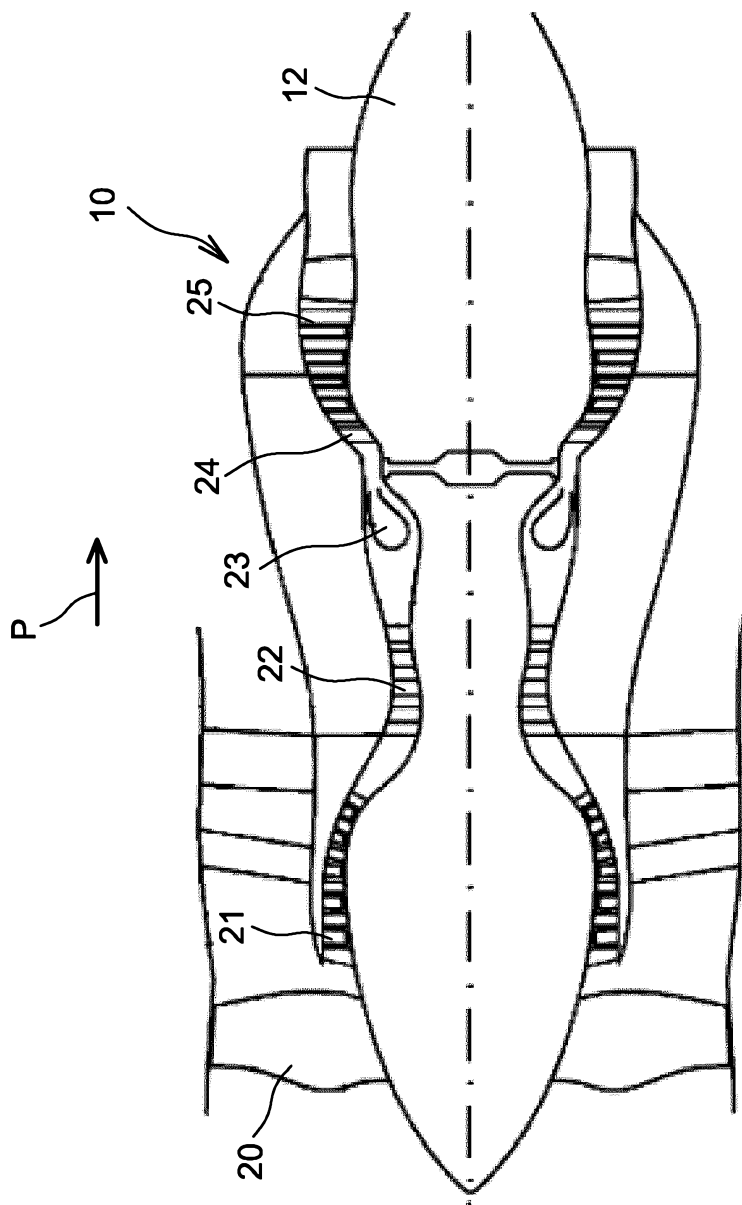


FIG. 1

213

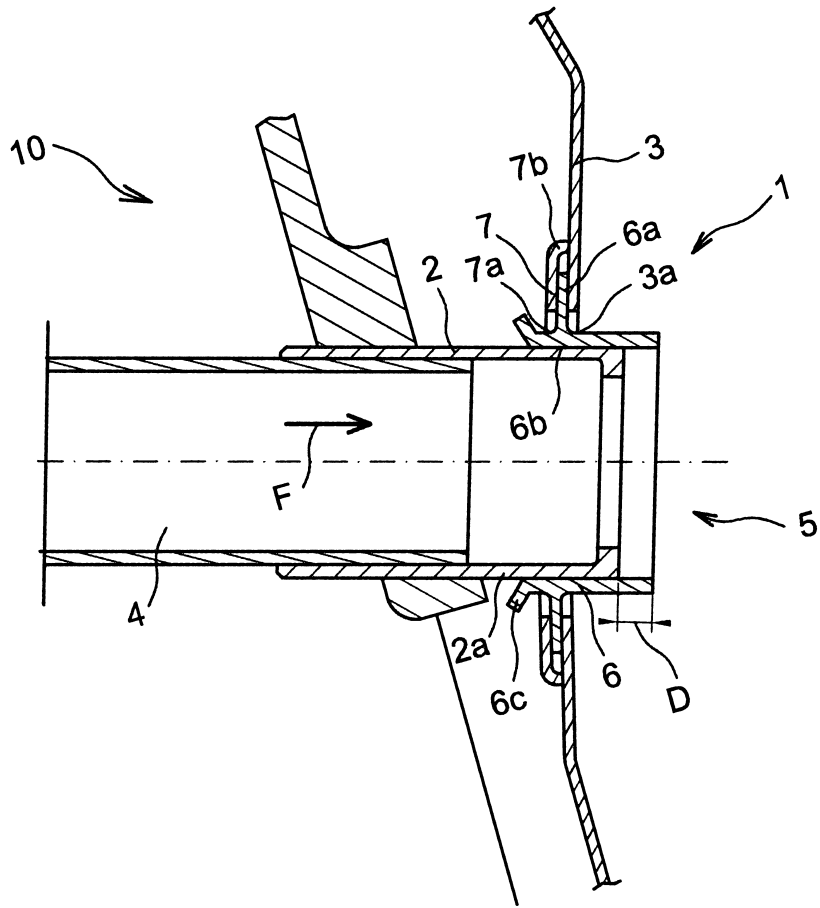


FIG. 2

3 / 3

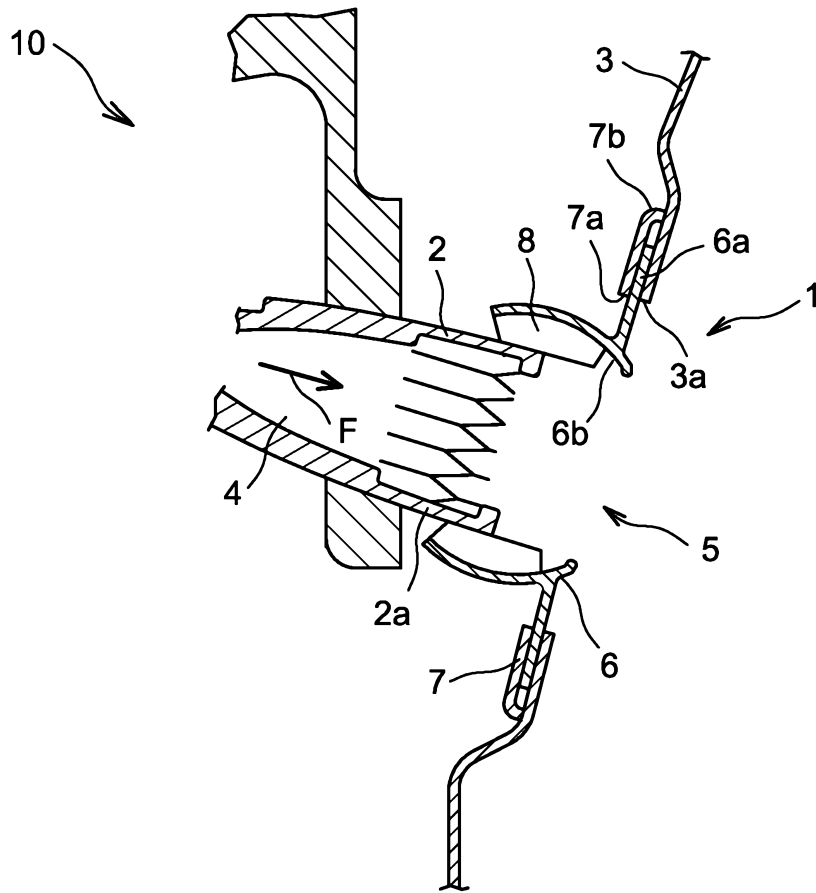


FIG. 3

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

FR 2 952 704 A1 (SNECMA [FR])
20 mai 2011 (2011-05-20)

EP 0 078 630 A2 (AVCO CORP [US])
11 mai 1983 (1983-05-11)

EP 1 489 360 A1 (SNECMA MOTEURS [FR] SNECMA [FR])
22 décembre 2004 (2004-12-22)

EP 1 705 340 A2 (SNECMA [FR])
27 septembre 2006 (2006-09-27)

EP 2 330 350 A1 (HONEYWELL INT INC [US])
8 juin 2011 (2011-06-08)

GB 1 483 346 A (LUCAS INDUSTRIES LTD)
17 août 1977 (1977-08-17)

US 5 603 531 A (MAIER MARK S [US])
18 février 1997 (1997-02-18)

FR 2 244 083 A1 (GEN ELECTRIC [US])
11 avril 1975 (1975-04-11)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT