

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

①① **N° de publication :** **2 996 597**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① **N° d'enregistrement national :** **13 59626**
⑤① Int Cl⁸ : **F 02 C 7/06 (2014.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **SYSTEME DE VENTILATION DE LA CHAMBRE DE PALIER D'UN MOTEUR D'AVION ET SON PROCEDE DE MISE EN OEUVRE.**

②② **Date de dépôt :** 04.10.13.

③③ **Priorité :** 04.10.12 DE 102012218135.0.

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 11.04.14 Bulletin 14/15.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 26.04.19 Bulletin 19/17.

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) :** *ROLLS-ROYCE DEUTSCHLAND
LTD & CO. KG — DE.*

⑦② **Inventeur(s) :** *HOMEYER CHRISTIAN et
SCHILLINGER THOMAS.*

⑦③ **Titulaire(s) :** *ROLLS-ROYCE DEUTSCHLAND LTD
& CO. KG.*

⑦④ **Mandataire(s) :** *CABINET HERRBURGER.*

FR 2 996 597 - B1



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un système de ventilation de la chambre de palier d'un moteur d'avion comprenant :

- 5 - au moins une chambre de palier à étanchéité pneumatique réalisée par de l'air de barrière passant par les joints de la chambre de palier, ayant des éléments de palier qui reçoivent une pièce mécanique d'un moteur d'avion,
- 10 - au moins une conduite de ventilation reliée à la chambre de palier pour évacuer de la chambre de palier, un mélange huile/air qui se trouve dans la chambre de palier,
- un séparateur d'huile dans lequel débouche la conduite de ventilation, ce séparateur d'huile recevant le mélange huile/air de la chambre de palier,
- 15 - une conduite de retour d'huile reliée au séparateur d'huile et qui évacue l'huile séparé du mélange huile/air, et
- une conduite de sortie d'air reliée au séparateur d'huile qui évacue l'air nettoyé vers l'extérieur.

L'invention se rapporte également à un procédé pour appliquer un rapport de pressions déterminé par des joints de chambre de palier d'une chambre de palier à étanchéité pneumatique d'un moteur d'avion, procédé selon lequel

le côté extérieur des joints de la chambre de palier est soumis à une pression de blocage par l'air de blocage appliqué sur les joints et à l'intérieur il règne une pression de chambre, et

- 25 - le mélange air/huile dans la chambre de palier passe par une conduite d'évacuation d'air dans un séparateur d'huile et après la séparation de l'huile du mélange huile/air, l'air nettoyé est évacué du séparateur d'huile vers l'extérieur en passant par une conduite de sortie d'air.

Etat de la technique

Un moteur d'avion se compose principalement d'un compresseur, d'une chambre de combustion et d'une turbine. Le compresseur et la turbine son reliés par un arbre. Cet arbre est logé dans une chambre de palier comportant des éléments de palier lubrifiés et refroidis par de l'huile. L'huile est habituellement prélevée dans un réservoir

d'huile par une pompe de transfert et un système de conduite pour passer un ou plusieurs filtres à huile de la chambre de palier et alimenter les éléments de palier puis arriver dans une bache à huile dans la chambre de palier d'où l'huile est prélevée par d'autres conduites et une
5 pompe de refoulement pour être renvoyé dans le réservoir de façon à former ainsi un circuit d'huile. Pour éviter la sortie d'huile de la chambre de palier, la chambre comporte des joints qui sont en plus sollicités à partir de l'extérieur par de l'air de blocage. Cet air de blocage crée une pression (pression de blocage) autour des chambres de palier
10 et des joints pour générer un rapport de pressions positif de part et d'autre des joints de la chambre de palier. Cela signifie que la pression de l'air à l'extérieur de la chambre de palier, c'est-à-dire la pression de blocage, est supérieure à la pression de l'air de la chambre de palier (c'est-à-dire la pression de la chambre). Dans le cas d'un tel rapport positif de pressions, l'air passe par les joints pour pénétrer dans la
15 chambre et évite ainsi que l'huile ne sorte à ces mêmes endroits. Cet air de blocage est habituellement prélevé sur le compresseur du turbomoteur, c'est-à-dire de l'air de prise pour arriver de l'extérieur sur la chambre de palier.

20 Comme la pompe de refoulement d'huile qui aspire l'huile collectée dans la bache à l'huile ne peut en général prendre en plus l'air d'alimentation de la chambre de palier, cette chambre est ventilée pour cette raison. Le système de ventilation se compose habituellement d'une ou plusieurs conduites d'évacuation d'air (conduite de ventilation) partant de l'intérieur de la chambre de palier. Cette conduite de ventilation
25 d'air arrive sur un séparateur d'huile (encore appelé « reniflard »). Le séparateur d'huile sépare l'huile de l'air ; l'huile séparée est de nouveau fournie au réservoir d'huile par une pompe de refoulement de façon à la conserver dans le circuit d'huile. L'air nettoyé sans huile est évacué du
30 séparateur d'huile à l'extérieur du turbomoteur en passant par une conduite de sortie d'air.

Habituellement, ce système d'évacuation d'air est conçu pour fonctionner avec une dépression naturelle. Cela signifie que la pression la plus élevée est la pression de blocage qui règne autour de la
35 chambre de palier et qui se détend alors en passant par les joints de la

chambre de palier puis la chambre de palier elle-même ayant une ou plusieurs conduites de ventilation puis arriver dans le séparateur d'huile et dans la conduite de sortie pour s'échapper à l'extérieur du moteur.

5 Le système de ventilation de la chambre de palier tel que décrit ci-dessus a l'inconvénient que dans les conditions mal définies, l'alimentation en air de blocage des joints de la chambre de paliers peut être trop faible de sorte que la pression de blocage n'est pas suffisante pour réaliser un rapport de pressions positif sur les joints de la
10 chambre de palier. Cela peut entraîner une sortie d'huile de la chambre de palier. Dans ce cas, il est possible d'éviter l'huile dans le chemin de gaz du compresseur et de là, dans la conduite de prise assurant l'alimentation en air frais du véhicule ce qu'il faut à tout prix éviter.

 Une pression de blocage trop faible appliquée aux joints
15 de la chambre de palier peut résulter de ce que le compresseur ne crée pas une pression suffisante pour fournir suffisamment d'air à la chambre de palier. Une des raisons à cela peut être celle de phase transitoire telle que par exemple le démarrage du moteur ou le « lancement du moteur » c'est-à-dire l'entraînement du moteur avec un démarreur
20 de moteur sans toutefois démarrer le moteur ainsi que d'autres phases transitoires du moteur telles que par exemple un changement rapide de charge du compresseur. Comme à ce moment on ne dispose pas de toute la puissance du compresseur, l'alimentation en air de blocage peut, dans ce cas, être trop faible, de sorte que la pression de blocage
25 sera inférieure à la pression de la chambre créant des conditions de pressions négatives avec pour conséquence une sortie d'huile de la chambre de palier.

But de l'invention

 La présente invention a pour but de développer un sys-
30 tème de ventilation de la chambre de palier d'un moteur d'avion qui, même en cas d'alimentation réduite en air de blocage des joints de la chambre de palier, crée néanmoins un rapport de pressions positif pour les joints de la chambre de palier. Le procédé doit, en outre, garantir des conditions positives de pression en fonction des joints de la
35 chambre de palier à étanchéité pneumatique, d'un moteur d'avion.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention a pour objet un système de ventilation de la chambre de palier selon les caractéristiques développées ci-dessus, caractérisé en ce que

5 la conduite de sortie d'air comporte un éjecteur d'air qui éjecte le gaz alimentant cet éjecteur dans la conduite de sortie d'air avec une vitesse supérieure à la vitesse de l'air passant par la conduite de sortie d'air et passant du séparateur d'huile à l'environnement extérieur.

10 Selon l'invention, la conduite de sortie d'air comporte un éjecteur d'air qui évacue l'air nettoyé du séparateur d'air dans l'environnement du moteur. L'éjecteur éjecte le gaz fourni par une source externe à une vitesse dans la conduite de sortie d'air qui est supérieure à la vitesse de l'air évacué du séparateur d'huile. L'éjecteur accélère ainsi la veine d'air, créant une chute de pression dans le système
15 de ventilation de la chambre de palier, malgré la pression de blocage, réduite, au niveau des joints de la chambre de palier et se traduisant par un rapport positif de pressions sur les joints de la chambre de palier. Même dans les phases transitoires comme par exemple au démarrage du moteur ou au lancement du moteur ainsi que dans d'autres
20 phases transitoires de fonctionnement du moteur tel que par exemple un changement rapide de charge du compresseur, on a toujours un rapport positif de pression appliqué aux joints de la chambre de palier.

Ainsi et en d'autres termes, la solution de l'invention repose sur l'idée d'un éjecteur d'air dans le canal d'air ou dans la
25 conduite d'air entre le séparateur d'huile et l'environnement du moteur qui, en cas d'alimentation suffisante en air de blocage créer par sa mise en œuvre, une chute de pression dans le système de ventilation de la chambre de palier en établissant ainsi un rapport positif de pressions sur les joints de la chambre de palier ; cela évite d'encrasser le chemin
30 du gaz du compresseur et l'air prélevé pour alimenter l'avion en air frais.

Selon un développement de l'invention, l'éjecteur est installé dans la conduite de sortie d'air pour que la direction de l'écoulement de l'air sortant de l'éjecteur d'air soit pour l'essentiel, iden-
35 tique à la direction de l'écoulement de l'air nettoyé qui passe de la con-

duite de sortie d'air du séparateur d'huile à l'environnement. Il est ainsi par exemple prévu que l'éjecteur d'air comporte une conduite avec un orifice installé dans la conduite de sortie d'air pour que l'orifice de la conduite soit tourné vers l'aval. L'air éjecté par l'éjecteur d'air a ainsi une vitesse plus élevée que l'air environnant, venant du séparateur d'huile et qui arrive sans éjecteur d'air dans l'environnement, si bien que cet air est accéléré par l'air éjecté, ce qui crée une dépression. L'effet physique utilisé ainsi est le même que celui d'une buse Venturi, c'est-à-dire le principe du Venturi.

Suivant une autre caractéristique, la conduite de l'éjecteur d'air est muni d'une buse pour avoir une vitesse aussi élevée que possible du gaz sortant de l'éjecteur d'air.

La position exacte de l'éjecteur d'air dans la conduite de sortie d'air entre le séparateur d'huile et l'environnement n'est pas importante car l'effet physique produit ne dépend pas de la position de l'éjecteur d'air. Même la forme précise et la réalisation de la conduite de sortie d'air entre le séparateur d'air et l'environnement n'est pas une condition indispensable pour la mise en œuvre de l'invention, dans la mesure où l'éjecteur d'air crée une dépression suffisante dans la conduite de sortie d'air.

Selon un développement de l'invention, l'éjecteur d'air est activé automatiquement lorsque le démarreur du moteur de l'avion, fonctionnant avec l'air comprimé, reçoit précisément de l'air comprimé. Cet air comprimé est en général fourni par le système d'aération de l'avion qui reçoit habituellement l'air comprimé de moteurs auxiliaires ou d'un moteur de l'avion déjà mis en route ou encore d'une alimentation externe d'air comprimé branché sur le système de ventilation de l'avion.

Selon un premier développement, après activation, l'éjecteur d'air reçoit une partie de l'air comprimé prélevé sur le système de ventilation de l'avion allant vers le démarreur. L'éjecteur d'air est ainsi intégré de façon qu'une partie de l'air comprimé soit prélevée sur l'alimentation en air comprimé du démarreur et soit fourni à l'éjecteur d'air.

Selon un autre développement, l'éjecteur d'air après activer reçoit une partie de l'air sortant du démarreur ou la totalité de cet air. L'éjecteur d'air est ainsi intégré pour que la sortie d'air du démarreur fournisse une partie ou tout l'air du démarreur.

5 Selon une autre caractéristique, deux sources d'alimentation en air de l'éjecteur d'air ne sont données qu'à titre d'exemple. L'alimentation en air de l'éjecteur d'air peut, en principe, être constituée par n'importe quelle source d'air ou source de gaz. C'est ainsi qu'en variante on peut également alimenter un éjecteur d'air avec l'air comprimé directement du système d'alimentation en air de l'avion ou
10 d'un moteur auxiliaire de l'avion.

 Selon un autre développement de l'invention, le système comporte un système de commande qui gère le fonctionnement de l'éjecteur d'air par exemple par l'utilisation d'une soupape de commande dans la conduite d'alimentation en air comprimé de l'éjecteur de
15 façon que celui-ci fonctionne et ne crée une dépression dans la conduite de sortie d'air du séparateur d'huile que si le rapport des pressions entre la pression de blocage et la pression de la chambre appliquée aux joints de la chambre de palier à étanchéité pneumatique, descend en-
20 dessous d'un niveau prédéfini ou sous une amplitude prédéfinie. Une telle commande de l'éjecteur d'air ne peut se faire par exemple qu'avec des capteurs installés dans la chambre de palier et à l'extérieur de celle-ci. Une telle commande peut néanmoins se faire de manière simplifiée pour détecter certains paramètres de fonctionnement, par exemple pour
25 détecter si le démarrage du moteur ou le lancement du moteur ainsi que d'autres opérations transitoires du moteur telles qu'un changement rapide de charge du compresseur sont appliquées ou si le compresseur du moteur a reçu une alimentation suffisante vers le blocage.

 Suivant une autre caractéristique, la chambre de palier et
30 le séparateur d'huile peuvent être reliés par une ou plusieurs conduites de ventilations. En outre, plusieurs chambres de palier ou d'autres composants du moteur alimentés en huile et nécessitant une ventilation telle que par exemple la transmission, peuvent être raccordés au séparateur d'huile par des conduites de ventilation. La nature de conduite
35 de ventilation et de leur branchement sur la chambre de paliers et le

séparateur d'huile peuvent alors en principe être quelconque dans la mesure où il y a une chute de pression d'un système de ventilation et que celle-ci se répercute par au moins une conduite de ventilation dans la chambre de palier.

5 La présente invention a également pour objet un procédé de gestion des conditions de rapport de pressions souhaitées, appliquées aux joints de la chambre de palier d'un moteur d'avion. Les joints de la chambre de palier sont exposés, côté extérieur, à l'air de blocage qui crée une pression de blocage et du côté intérieur à la pression de la
10 chambre. Le mélange huile/air dans la chambre de palier est fourni au séparateur d'huile en passant par une conduite de ventilation. Après séparation de l'huile du mélange huile/air, l'air ainsi nettoyé est évacué du séparateur d'huile par la conduite de sortie d'air à l'environnement.

 Selon l'invention, en cas de dépassement vers le bas ou
15 d'absence de rapport de pressions déterminé, pour les pressions appliquées aux joints de la chambre de palier et exercées par la pression de blocage par rapport à la pression de la chambre à la sortie du séparateur d'huile, il se développe une dépression au moins dans le séparateur d'huile et dans une conduite de ventilation pour arriver au moins
20 partiellement jusque dans la chambre de palier. La pression de la chambre de palier diminue ainsi, si bien que l'on aura les conditions de pressions ou le rapport de pressions déterminé entre la pression de blocage et la pression de la chambre ; ces conditions de pression s'appliqueront aux joints de la chambre d'étanchéité même si la
25 pression de blocage est relativement basse.

Dessins

 La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un exemple de système de ventilation de l'air de la chambre de palier d'un moteur d'avion et de son procédé de gestion
30 représenté dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un exemple de chambre de palier rendue étanche par de l'air de blocage et raccordée à une conduite de ventilation,
- la figure 2 montre un exemple de séparateur d'huile ayant plusieurs
35 conduites de ventilation arrivant en entrée et sortant de la chambre

de palier comme celle de la figure 1 qui est reliée, côté sortie, à une conduite de retour d'huile et à une conduite de sortie d'air, cette dernière intégrant l'éjecteur d'air, et

- la figure 3 est un exemple de réalisation d'un démarreur pour démarrer le moteur d'avion, et recevant l'air comprimé pour l'éjecteur d'air selon la figure 2.

Description de modes de réalisation de l'invention

La figure 1 montre une chambre de palier 1 entourée par un boîtier de palier 10. La chambre de palier 1 loge un ou plusieurs éléments de paliers 2 qui reçoivent une pièce mécanique d'un moteur d'avion ; ici il s'agit de l'arbre 3 du moteur. L'élément de palier 2 est refroidit par de l'huile dans la chambre de palier 1 arrivant dans la chambre de paliers 1 par l'entrée d'huile 4. L'huile s'accumule dans la bêche à huile 5 de la chambre de palier 1 pour en sortir par la sortie d'huile 6.

La chambre de palier 1 et le boîtier de palier 10 sont rendus étanche au niveau de l'arbre 3 par des joints 7 de la chambre de paliers qui sont en outre soumis à l'action de l'air de blocage 8. L'air de blocage 8 presse les joints 7, 8 et ainsi la sortie de l'huile. L'air de blocage 8 crée une pression de blocage P1 sur le côté extérieur du boîtier de palier 10. Dans la chambre de palier 1 il règne une pression de chambre P2. Pour garantir que l'air de blocage 8 évite en toute sécurité la sortie d'huile de la chambre de palier 1 au niveau des joints 7 il faut avoir un rapport positif de pression $P1/P2$, c'est-à-dire que la pression de blocage P1 doit être supérieure à la pression de chambre P2.

Les joints 7 de la chambre de paliers sont par exemple des joints en labyrinthe, des joints en carbone ou des joints à balais. L'air de blocage 8 est dérivé du compresseur du moteur en fonctionnement normal pour alimenter, par l'intermédiaire de conduites, de canaux ou autres, les joints 7 de la chambre de palier et ainsi la chambre de paliers 1 elle-même.

Grâce au rapport positif de pressions P1, P2, l'air de blocage 8 pénètre en faible quantité par les joints 7 dans la chambre de palier 1 dans laquelle règne un mélange d'air et d'huile de sorte qu'il faut en assurer l'évacuation d'air. Le mélange huile/air est évacué par

une conduite de ventilation 9 reliée à la chambre de palier 1. Ce mélange huile/air est fourni à un séparateur d'huile représenté à la figure 2.

5 Le séparateur d'huile 11 de la figure 2 comprend une ou plusieurs entrées 9 constituées par l'extrémité de conduites de ventilation 9 comme la conduite de ventilation 9 de la figure 1. Une chambre de palier 1 peut être reliée ainsi par une ou plusieurs conduites de ventilation ou d'évacuation d'air 9 au séparateur d'huile 11. On peut également avoir un séparateur d'huile 11 recevant les conduites de
10 ventilation 9 de plusieurs chambres de palier et/ou de plusieurs composants de moteur tel que par exemple une transmission. Les conduites de ventilation 9 alimente le séparateur d'huile 11 avec le mélange huile/air de la chambre de palier 1.

Le séparateur d'huile sépare en huile et en air de manière
15 connue en soi, par exemple par effet centrifuge, le mélange huile/air. Le composant huile est renvoyé par une conduite de retour 12 dans le réservoir d'huile de façon que l'huile reste dans le circuit d'huile. L'air 23 nettoyé est évacué dans l'environnement 14 du moteur par une conduite de sortie d'air 13.

20 Selon l'invention, la conduite de sortie d'air 13 comporte un éjecteur d'air 15 entre le séparateur d'huile 11 et l'environnement 14 du moteur. Cet éjecteur 15 éjecte un gaz 17 qui lui est fourni par une autre source, dans la conduite de sortie d'air 13 à une vitesse qui est supérieure à la vitesse de la veine d'air nettoyé 23, liée à la chute de
25 pression entre le séparateur d'huile 11 et l'environnement 14 du moteur.

Le gaz 18 éjecté à une vitesse élevée par l'éjecteur d'air 15 dans la conduite de sortie d'air 13 de l'air nettoyé 23, crée une dépression dans la conduite de sortie d'air 13. Cette dépression se transmet
30 au séparateur d'huile 11 et par celui-ci, à la conduite d'évacuation d'air 9 de la chambre de palier 1. Le principe physique ainsi mis en œuvre correspond au principe de la buse Venturi ou encore appelé « principe du Venturi ».

L'éjecteur d'air 15 est sous la forme d'une conduite dont
35 l'orifice 16 est tourné du côté aval pour que l'effet décrit se produise ef-

fectivement. En plus, la conduite d'air 15 peut avoir un rétrécissement de section sur l'orifice de sortie du tube ou à proximité de celui-ci pour réaliser la fonction de buse.

5 La source du gaz 17 fourni à l'éjecteur d'air 15 peut en principe être de nature quelconque. Le gaz fourni est notamment de l'air comprimé. La figure 3 montre un exemple de cette situation.

10 La figure 3 montre le démarreur 19 servant à lancer le moteur de l'avion dont l'arbre de compresseur tourne. Ce démarreur 19 est entraîné par l'air comprimé 20 que fournit le système d'air de l'avion et il est activé par une soupape de démarrage 21. Lorsque la soupape de démarrage 21 est ouverte, de l'air comprimé arrive sur le démarreur 19.

15 Selon le premier mode de réalisation, une partie de l'air comprimé 20 d'alimentation est prélevé dans la région entre la soupape de démarrage 21 et le démarreur 19 pour être fourni par l'alimentation en air 17.1 comme air comprimé 17 à l'éjecteur d'air 15 de la figure 2 qui fonctionne de manière correspondante et remplit la fonction décrite.

20 Selon un second exemple de réalisation, une partie ou la totalité de l'air 22 sortant du démarreur 19 alimente l'éjecteur d'air 15. Lorsque la soupape de démarrage 21 est ouverte, le démarreur 19, reçoit l'air comprimé du système d'alimentation en air de l'avion et avec cet air comprimé 20 on démarre le moteur d'avion par son arbre de compresseur. Selon cet exemple de réalisation, au moins une partie de l'air sortant 22 est prélevé pour être fourni par l'alimentation en air 17-2 comme air comprimé 17 par l'éjecteur d'air 15 de la figure 2.

25 L'éjecteur d'air 15 selon la figure 2 ne fonctionne pas en permanence mais seulement dans certaines circonstances, à savoir lorsque le rapport des pressions $P1/P2$ appliquées aux joints 7 de la chambre de palier de la figure 1 est un rapport négatif ou risque de devenir négatif, c'est-à-dire lorsque la pression $P2$ de la chambre est supérieure à la pression $P1$ de blocage et qu'il y a un risque que de l'huile sorte de la chambre de palier 1 et arrive dans le chemin du gaz du turbomoteur. Dans ce cas, l'éjecteur d'air 15 est activé. La dépression qu'il crée et qui se développe du séparateur d'huile 11 et par les conduites de ventilation 9 dans la chambre de palier 1 pour y diminuer la pression
30 peut maintenir un rapport positif de pression $P1/P2$ si la pression de
35

blocage P1 n'atteint que des valeurs relativement faibles. En abaissant la pression de la chambre de paliers, on rétablit un rapport positif des pressions appliquées aux joints de la chambre de paliers ou encore on maintient la pression.

5 L'éjecteur d'air 15 est conçu et positionné pour ne pas être activé lorsque le moteur est en régime stationnaire et pour ne pas perturber le fonctionnement normal de ventilation de la conduite de sortie d'air 13. D'autre part, il doit être conçu et positionné et être alimenté en air comprimé pour que dans le mode transitoire du moteur, par
10 exemple lors d'une opération de démarrage du moteur, pour le démarrage du moteur ou pour le lancement du moteur c'est-à-dire lorsqu'on fait tourner le moteur avec le démarreur sans lancer le moteur, et aussi pour d'autres phases transitoires du mécanisme de moteur tel que par exemple le remplacement rapide de la charge du compresseur du fait de
15 l'air expulsé à vitesse élevée, on crée une chute de pression à la sortie de l'air du séparateur d'huile et qui se développe sur tout le séparateur gauche et ainsi au moins dans la conduite de ventilation, pour arriver au moins en partie jusque dans la chambre de palier et réaliser ou maintenir ainsi un rapport positif de pression appliqué aux joints 7 de
20 la chambre de palier.

L'activation de l'éjecteur d'air peut se faire de différentes manières. Par exemple, pour certaines conditions de fonctionnement d'un moteur, l'éjecteur d'air sera activé automatiquement, par exemple
25 au cas où la soupape de démarreur 21 est ouverte et qu'ainsi de l'air comprimé fourni par le démarreur 19 ou l'éjecteur d'air recevra un gaz ou de l'air comprimé par une conduite d'alimentation variable qui est commutée par une vanne. En variante ou en complément, on peut prévoir des systèmes de capteurs pour détecter des rapports de pressions actuels P1/P2 et commander ou réguler un rapport de pressions souhaité par l'activation correspondante de l'éjecteur d'air 15.
30

La présente invention constitue une solution simple du problème de maintien d'un rapport de pressions positif sur les joints de la chambre de palier même lorsque le moteur est en mode transitoire car l'infrastructure existante ne peut être modifiée et que seulement
35 une autre conduite avec une autre alimentation en air peut être instal-

lée dans la conduite de sortie d'air entre le séparateur d'huile et l'environnement du moteur.

En outre, il n'est pas nécessaire de modifier le système d'air de blocage existant, par une plus forte alimentation en air de blocage du système de chambre de palier et qui a ainsi l'avantage de ne pas modifier l'air prélevé sur le compresseur pour l'alimentation en air et ne pas détériorer la puissance de compression.

L'invention ne se limite pas à sa présentation selon les exemples ci-dessus qui ne sont pas limitatifs. Ainsi, par exemple, la réalisation des rapports de dimensions de la chambre de paliers, séparateur d'huile ou de l'éjecteur d'air selon les figures ne constituent que des exemples. De plus, d'autres parties du moteur peuvent être alimentées avec de l'huile et nécessiter une ventilation telles que par exemple la transmission, le séparateur d'huile. On peut également prévoir en variante que l'éjecteur d'air comporte des moyens actifs par exemple un ventilateur intégré pour que l'éjecteur d'air recevant du gaz à vitesse élevée, l'éjecte dans la conduite de sortie d'air.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS PRINCIPAUX

	1	Chambre de palier
	2	Elément de palier
5	3	Arbre du moteur
	5	Bâche à huile
	6	Sortie d'huile
	7	Joint
	8	Air de blocage
10	9	Conduite d'évacuation d'air
	10	Boîtier de palier
	11	Séparateur d'huile
	12	Conduite de retour
	23	Air nettoyé
15		

REVENDICATIONS

1°) Système de ventilation de la chambre de palier d'un moteur d'avion comprenant :

- 5 - au moins une chambre de palier (1) à étanchéité pneumatique réalisée par de l'air de barrière passant par les joints de la chambre de palier (7), ayant des éléments de palier (2) qui reçoivent une pièce mécanique (3) d'un moteur d'avion,
- 10 - au moins une conduite de ventilation (9) reliée à la chambre de palier (1) pour évacuer de la chambre de palier (1), un mélange huile/air qui se trouve dans la chambre de palier (1),
- un séparateur d'huile (11) dans lequel débouche la conduite de ventilation (9), ce séparateur d'huile (11) recevant le mélange huile/air de la chambre de palier (1),
- 15 - une conduite de retour d'huile (12) reliée au séparateur d'huile et qui évacue l'huile séparé du mélange huile/air et
- une conduite de sortie d'air (13) reliée au séparateur d'huile qui évacue l'air nettoyé (23) vers l'extérieur (14), et comportant un éjecteur d'air (15) qui éjecte le gaz (17) alimentant cet éjecteur (15) dans la conduite de sortie d'air (13) avec une vitesse supérieure à la vitesse
- 20 de l'air (23) passant par la conduite de sortie d'air (13) et passant du séparateur d'huile (11) à l'environnement extérieur (14),

caractérisé en ce que

l'éjecteur d'air (15) reçoit l'air d'alimentation ou l'air sortant du démarreur (19) du moteur d'avion.

25

2°) Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

l'éjecteur d'air (15) est installé dans la conduite de sortie d'air (13) pour que la direction d'écoulement des gaz par l'éjecteur d'air (15) soit pratiquement identique à la direction d'écoulement de l'air nettoyé (23) passant par la conduite de sortie d'air (13) du séparateur d'huile (11) à l'environnement (14).

30

3°) Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

35

l'éjecteur d'air (15) comporte une conduite avec un orifice (16) installé dans la conduite de sortie d'air (13) pour que l'orifice de cette conduite soit tournée vers l'aval.

5 4°) Système selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
la conduite de l'éjecteur d'air (13) est munie d'une buse située sur
l'orifice (16) ou à proximité de celui-ci.

10 5°) Système selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'éjecteur d'air (15) reçoit une partie de l'air comprimé (20) fourni au
démarrreur (19) par le système d'aération de l'avion ou par une alimen-
tation externe d'air comprimé.

15 6°) Système selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'éjecteur d'air (15) reçoit une partie de l'air comprimé prélevé sur le sys-
tème d'aération de l'avion allant vers le démarrreur (19).

20 7°) Système selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'éjecteur d'air (15) est activé automatiquement lorsqu'un démarrreur
(19) de moteur d'avion est alimenté en air comprimé (20).

25 8°) Système selon la revendication 1,
caractérisé par
un système de commande qui gère le fonctionnement de l'éjecteur d'air
(15) pour que celui-ci ne soit mis en marche que si le rapport des pres-
30 sions entre la pression de blocage (P1) et la pression (P2) dans la
chambre et qui est appliqué aux joints (7) de la chambre de palier (1)
rendue étanche par l'air, descend en dessous d'un niveau prédéfini ou
sous une amplitude prédéfinie.

9°) Procédé pour appliquer un rapport de pressions déterminé par des joints de chambre de palier (7) d'une chambre de palier (1) à étanchéité pneumatique d'un moteur d'avion, procédé selon lequel

- 5 - le côté extérieur des joints (7) de la chambre de palier est soumis à une pression de blocage (P1) par l'air de blocage (8) appliqué sur les joints et à l'intérieur il règne une pression de chambre (P2),
- le mélange air/huile dans la chambre de palier (1) passe par une conduite d'évacuation d'air (9) dans un séparateur d'huile (11) et après la séparation de l'huile du mélange huile/air, l'air (23) nettoyé
10 est évacué du séparateur d'huile (11) vers l'extérieur (24) en passant par une conduite de sortie d'air (13), et
- en cas de dépassement vers le bas du rapport de pressions souhaité ou en l'absence de rapport de pressions, appliqué aux joints de chambre de palier (7) entre la pression de blocage (P1) et la pression
15 de chambre (P2), on applique une dépression au séparateur d'huile (11) qui se transmet en passant par au moins une conduite d'évacuation d'air (9), et arrive au moins en partie dans la chambre de palier (1), dans laquelle la pression (P2) chute et réalise le rapport de pressions souhaité,
20 caractérisé en ce que
la dépression est réalisée par un éjecteur d'air (15) appliqué à la conduite de sortie d'air (13), cet éjecteur éjectant le gaz fourni par une autre source dans la conduite de sortie d'air (13) à une vitesse qui est supérieure à la vitesse de l'air (23) passant par la conduite de sortie en
25 provenant du séparateur d'huile (11) pour évacuer l'air à l'extérieur (14), et
l'éjecteur d'air (15) reçoit l'air ambiant (20) ou l'air de sortie d'un démarreur (19) du moteur d'avion.

FIG. 2

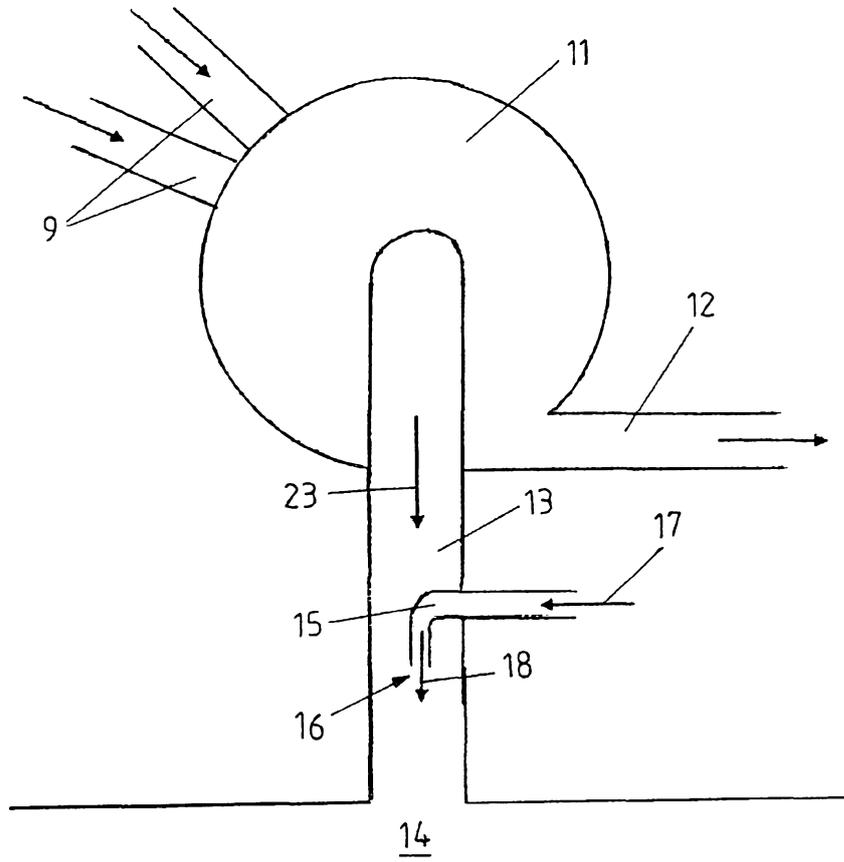
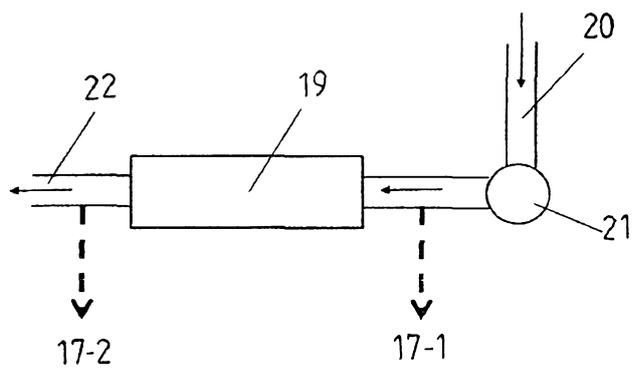


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.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'ETABLISSEMENT DU PRESENT 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 CITES DANS LE PRESENT 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

EP 0626503 A1 (SNECMA [FR]) 30 novembre 1994 (1994-11-30)

WO 2012038667 A1 (SNECMA [FR]; DOS SANTOS NELSON [FR]) 29 mars 2012 (2012-03-29)

US 2010143094 A1 (PISSELOUP ARNAUD [DE] ET AL.) 10 juin 2010 (2010-06-10)

FR 2659389 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 13 septembre 1991 (1991-09-13)

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