

(19)



(11)

EP 1 936 122 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

25.06.2008 Bulletin 2008/26

(51) Int Cl.:

F01D 25/18 ^(2006.01)(21) Numéro de dépôt: **06447130.3**(22) Date de dépôt: **21.12.2006**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK RS(71) Demandeur: **Techspace Aero S.A.****4041 Herstal (BE)**

(72) Inventeurs:

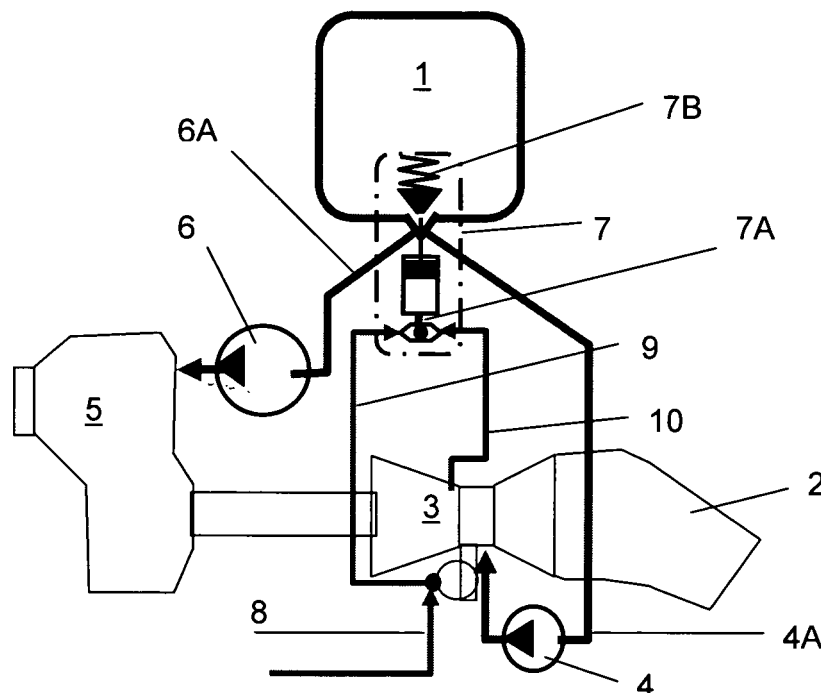
- **Cornet, Albert**
4800 Verviers (BE)
- **Montfort, Marc**
4845 Jalhay (BE)

(74) Mandataire: **pronovem**
Office Van Malderen
Bld. de la Sauvenière 85/043
4000 Liège (BE)
(54) **Vanne d'isolation du circuit d'huile dans un moteur d'avion**

(57) La présente invention se rapporte à une turbomachine comprenant un compresseur d'air (3) et un circuit de lubrification comprenant un réservoir d'huile (1), ledit réservoir d'huile (1) pouvant être isolé du reste du circuit de lubrification (4, 4A ; 6, 6A) au moyen d'une van-

ne d'isolation (7), caractérisée en ce que la vanne d'isolation (7) est configurée pour :

- manoeuvrer, c'est-à-dire respectivement se fermer et s'ouvrir, lors de l'arrêt et du démarrage du moteur (2) ;
- rester ouverte lorsque le moteur tourne (2) ;
- rester fermée lorsque le moteur (2) est arrêté.

**FIG. 1****EP 1 936 122 A1**

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à une vanne de fermeture et d'isolation située à la sortie du réservoir d'huile d'un moteur d'avion et à son système de commande pneumatique.

[0002] Le domaine d'application de la présente invention est celui des turbomachines en général, et en particulier de celles, à l'instar des turbopropulseurs, qui sont susceptibles de présenter un arrêt total, ou une vitesse résiduelle très faible de l'arbre de rotation, après coupure du moteur en vol et à l'exception de celles équipées d'un démarreur électrique.

Etat de la technique

[0003] Dans les moteurs d'avion, on connaît des vannes permettant de fermer le circuit d'huile à l'arrêt du moteur, afin d'éviter des fuites au travers de la pompe (fonction anti-siphon). On connaît également des vannes permettant de fermer le circuit d'huile lors d'un arrêt accidentel du moteur en vol, afin de protéger les équipements en cas de feu dans le moteur.

[0004] En effet, dans un turbopropulseur, lorsque le moteur se coupe en vol, les pales de l'hélice sont « mises en drapeau » afin de présenter la surface la plus faible possible au vent relatif et de réduire la traînée induite par la rotation de l'hélice. La combinaison de la mise en drapeau de l'hélice et de la géométrie courbe et plus étroite de l'entrée d'air conduit souvent à l'arrêt total de l'arbre du compresseur, contrairement à la situation dans la majorité des turbo réacteurs dans lesquels une rotation résiduelle du compresseur est maintenue suite à la vitesse de l'avion. Dans un turbopropulseur, il n'y a donc plus de circulation d'huile dans les équipements après une coupure du moteur en vol.

[0005] En général, lorsqu'une circulation d'huile suffisante est maintenue dans les équipements du circuit de lubrification en cas d'arrêt du moteur en vol, il n'est pas nécessaire de prévoir une protection spécifique anti-feu. Cependant, lorsque la circulation d'huile n'est pas maintenue, il faut prévoir soit une protection de chaque équipement lui permettant de résister au feu, soit une vanne de fermeture de l'alimentation en huile provenant du réservoir, afin de limiter la quantité d'huile disponible pour la combustion.

[0006] Dans les turbopropulseurs selon l'art actuel, on connaît une vanne de coupure ou *shut-off valve*, ayant une fonction de fermeture et d'isolation du circuit d'huile, se présentant sous la forme d'une vanne à commande électrique. Cependant, une telle vanne ne possède qu'une fonction anti-feu, mais pas anti-fuite, cette dernière fonction étant assurée par d'autres organes. La présence d'une vanne d'interruption du circuit d'huile, de type clapet anti-siphon, est en effet également nécessaire lors de l'arrêt normal du moteur, la fermeture de celle-

ci permettant d'éviter que le réservoir d'huile ne se vide au travers du circuit vers les points bas du moteur.

[0007] De plus, une vanne du type précité nécessite, non seulement une source de puissance électrique, mais encore une logique de contrôle au niveau du moteur ou de l'avion. Or, l'ordinateur de contrôle est saturé dans certains avions, voire inexistant lorsque la régulation est servo-mécanique.

Buts de l'invention

[0008] La présente invention vise à fournir une solution qui permette de s'affranchir des inconvénients de l'état de la technique.

[0009] L'invention a pour but de fournir une vanne d'isolation unique assurant la double fonction anti-feu et anti-siphon, manoeuvrée à chaque arrêt et démarrage du moteur, suite à un arrêt normal ou à un arrêt du moteur en vol.

[0010] L'invention a pour but particulier de fournir un dispositif de commande qui permette une utilisation de l'air comprimé du moteur à la fois pour la puissance de commande et le signal de marche/arrêt.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0011] La présente invention se rapporte à une turbomachine comprenant un compresseur d'air et un circuit de lubrification comprenant un réservoir d'huile, ledit réservoir d'huile pouvant être isolé du reste du circuit de lubrification au moyen d'une vanne d'isolation, caractérisée en ce que la vanne d'isolation est configurée pour :

- manoeuvrer, c'est-à-dire respectivement se fermer et s'ouvrir, lors de l'arrêt et du démarrage du moteur, quelle qu'en soit la raison, normale ou accidentelle ;
- rester ouverte lorsque le moteur tourne ;
- rester fermée lorsque le moteur est arrêté.

[0012] Avantagusement, la vanne d'isolation est à commande pneumatique et est munie d'un dispositif permettant de sélectionner automatiquement comme commande, parmi deux sources d'air sous pression, celle qui est de plus haute pression.

[0013] Selon une première modalité d'exécution préférée de l'invention, la première source de pression est la pression d'air venant du compresseur du moteur.

[0014] Selon une deuxième modalité d'exécution préférée de l'invention, la seconde source de pression est la commande pneumatique correspondant à un signal de démarrage du moteur, en particulier la pression d'air de commande d'un démarreur pneumatique du moteur.

[0015] De manière particulièrement avantageuse, la vanne d'isolation est commandée par l'une ou l'autre des deux sources d'air sous pression, via une vanne-navette, dont les deux portes d'entrée sont connectées respectivement auxdites deux sources d'air sous pression et la porte de sortie est connectée à la vanne d'isolation.

[0016] De préférence, la vanne d'isolation est une vanne à clapet munie d'un vérin à soufflet.

[0017] L'invention trouve une application particulièrement appropriée lorsque la turbomachine est un turbopropulseur.

[0018] Dans ce cas, selon l'invention, la vanne d'isolation permet de manière particulièrement avantageuse d'isoler le réservoir d'huile d'une part du reste du circuit de lubrification du moteur et d'autre part du reste du circuit de lubrification d'une boîte de réduction du turbopropulseur.

Brève description des figures

[0019] La figure 1 représente une vue schématique du système de commande d'une vanne pneumatique de fermeture de la sortie du réservoir d'huile dans un moteur d'avion, selon la présente invention.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

[0020] Le système proposé selon l'invention et représenté sur la figure 1 utilise l'énergie pneumatique, par exemple celle générée par le compresseur 3 ou celle alimentant le démarreur 8, pour ouvrir une vanne d'isolation 7 du réservoir d'huile 1, fermée au repos, assurant à la fois la protection du circuit d'huile en cas de feu et une fonction anti-siphon. La vanne d'isolation 7 est avantageusement une vanne à clapet connectée à un vérin à soufflet, ce qui permet de garantir son étanchéité tout en minimisant les frottements.

[0021] La vanne 7 est actionnée soit par la pression d'air alimentant le démarreur 9, soit par celle du compresseur 10, suivant la position d'une vanne « navette » ou *shuttle valve* 7A incorporée, qui permet de sélectionner automatiquement la source de plus haute pression. Cette vanne-navette possède deux portes d'entrée connectées dans le cas présent respectivement à la pression d'air alimentant le démarreur et à celle du compresseur et une porte de sortie connectée à la vanne d'isolation 7. Une bille effectue la navette entre les deux sièges correspondant aux deux portes d'entrée, le siège correspondant à la pression la plus élevée étant libre.

[0022] Ainsi la vanne d'isolation 7 est ouverte soit lorsque le moteur fonctionne, soit au moment du démarrage. Elle est fermée au repos ou lors d'une défaillance de la pression du moteur en vol. La vanne-navette 7A peut être avantageusement réglée sans biais ou avec un biais permettant de passer les transitoires de démarrage du moteur.

[0023] La vanne d'isolation 7 se referme donc dès qu'il n'y a plus de pression d'air, sous l'action d'un ressort de rappel 7B.

[0024] Comme représenté dans l'exemple de la figure 1, une fois la vanne d'isolation ouverte, le réservoir d'huile est mis en communication avec les équipements du circuit de lubrification du moteur 2, via la canalisation 4A et

la pompe 4 et, via la canalisation 6A et la pompe 6, avec la boîte de réduction (*power gear box*) 5, qui possède dans le cas exposé ici son propre circuit de lubrification.

[0025] La présente invention présente les avantages suivants :

- existence d'une vanne unique en protection incendie et en guise de clapet anti-siphon, d'où un gain en masse et en coût, vu la suppression des protections anti-feu (par exemple en aciers spéciaux) et du clapet anti-siphon séparé ;
- pas de logique de commande électronique requise ;
- pas d'énergie électrique requise ;
- utilisation d'une commande pneumatique à la fois comme source de puissance et comme signal marche/arrêt.

Revendications

1. Turbomachine comprenant un compresseur d'air (3) et un circuit de lubrification comprenant un réservoir d'huile (1), ledit réservoir d'huile (1) pouvant être isolé du reste du circuit de lubrification (4, 4A ; 6, 6A) au moyen d'une vanne d'isolation (7), **caractérisée en ce que** la vanne d'isolation (7) est configurée pour :

- manoeuvrer, c'est-à-dire respectivement se fermer et s'ouvrir, lors de l'arrêt et du démarrage du moteur (2) ;
- rester ouverte lorsque le moteur tourne (2) ;
- rester fermée lorsque le moteur (2) est arrêté.

2. Turbomachine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la vanne d'isolation (7) est à commande pneumatique.

3. Turbomachine selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite vanne d'isolation (7) est munie d'un dispositif (7A) permettant de sélectionner automatiquement comme commande, parmi deux sources d'air sous pression (9, 10), celle qui est de plus haute pression.

4. Turbomachine selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la première source de pression (10) est la pression d'air venant du compresseur (3) du moteur.

5. Turbomachine selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la seconde source de pression (9) est la commande pneumatique correspondant à un signal de démarrage du moteur (8), en particulier la pression d'air de commande d'un démarreur pneumatique du moteur.

6. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications

cations 3, 4 ou 5, **caractérisée en ce que** la vanne d'isolation (7) est commandée par l'une ou l'autre des deux sources d'air sous pression (9, 10), via une vanne-navette (7A), dont les deux portes d'entrée sont connectées respectivement auxdites deux sources d'air sous pression (9, 10) et la porte de sortie est connectée à la vanne d'isolation (7) .

7. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vanne d'isolation (7) est une vanne à clapet munie d'un vérin à soufflet.
8. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la turbomachine est un turbopropulseur.
9. Turbomachine selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la vanne d'isolation (7) permet d'isoler le réservoir d'huile (1) d'une part du reste du circuit de lubrification (4, 4A) du moteur (2) et d'autre part du reste du circuit de lubrification (6, 6A) d'une boîte de réduction (5) du turbopropulseur.

25

30

35

40

45

50

55

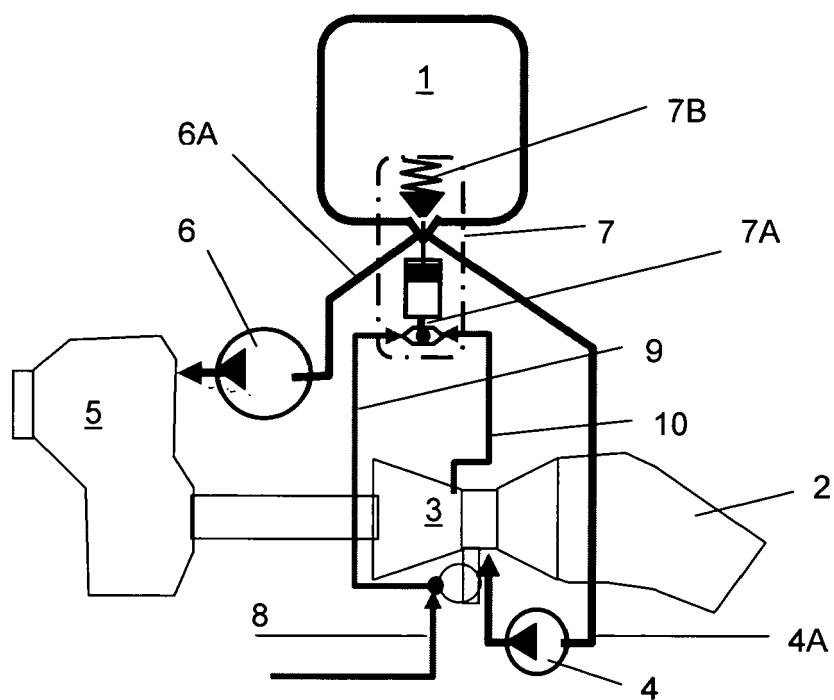


FIG. 1



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 06 44 7130

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	EP 1 510 658 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 2 mars 2005 (2005-03-02)	1,2	INV. F01D25/18
A	* alinéas [0017], [0022]; figure 1 * -----	3-9	
X	US 4 170 873 A (MILO GEORGE T [US]) 16 octobre 1979 (1979-10-16)	1	
A	* colonne 3, ligne 7-16; figures 1,2 * -----	2-9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D F02C F16N
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		3 mai 2007	OECHSNER DE CONINCK
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 06 44 7130

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.

03-05-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1510658 A	02-03-2005	JP 2005061399 A	10-03-2005
		US 2005034924 A1	17-02-2005

US 4170873 A	16-10-1979	AUCUN	

EPO FORM P0460

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