

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 953 562

②1 N° d'enregistrement national : **09 58697**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 C 7/12** (2006.01), **F 02 C 7/14**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.12.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 10.06.11 Bulletin 11/23.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SNECMA Société anonyme* — FR.

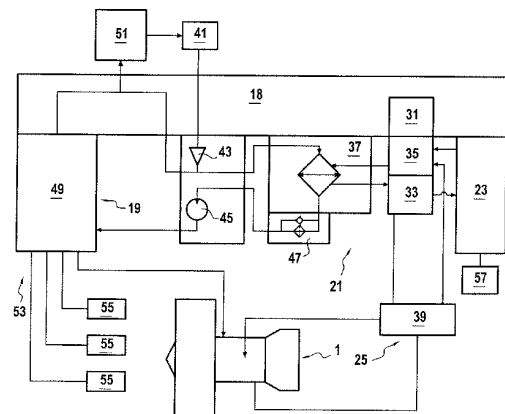
⑦2 Inventeur(s) : LIOTTE FRANCK SERGE JACQUES
et POTEL NICOLAS.

⑦3 Titulaire(s) : *SNECMA Société anonyme.*

⑦4 Mandataire(s) : *CABINET BEAU DE LOMENIE.*

⑤4 **PROCÉDE DE REFROIDISSEMENT D'EQUIPEMENTS DISPOSES AU VOISINAGE DE LA ZONE CHAUDE D'UN TURBOREACTEUR ET DISPOSITIF CORRESPONDANT.**

⑤7 L'invention concerne un procédé de refroidissement des équipements (17) d'un aéronef comprenant un turbo-réacteur (1) entouré par une nacelle, ledit turbo-réacteur comportant une zone froide comprenant une soufflante en amont d'une zone chaude, lesdits équipements étant du type fluide et mécanique et étant disposés dans un espace disponible au voisinage de la zone chaude du turbo-réacteur (1) de manière à réduire l'encombrement de la nacelle, caractérisé en ce que, après l'arrêt du turbo-réacteur, on entretient la circulation d'au moins un fluide d'un circuit de circulation de fluide (19, 21) des équipements fluidiques dudit aéronef jusqu'à ce que la température redescende à une valeur prédéterminée. L'invention concerne également un dispositif de refroidissement correspondant.



FR 2 953 562 - A1



L'invention se rapporte au domaine des turboréacteurs et plus précisément à un procédé et un dispositif de refroidissement d'équipements disposés au voisinage de la zone chaude d'un turboréacteur.

- 5 Des progrès notables ont été réalisés dans les turboréacteurs, en ce qui concerne la diminution de la consommation de carburant grâce à l'amélioration, par exemple, de l'aérodynamique générale de l'aéronef. En effet, une amélioration consiste à réduire la trainée du turboréacteur et à rendre sa nacelle la plus compacte et la plus aérodynamique possible.
- 10 Pour cela, il est connu de transférer un maximum d'équipements de l'aéronef, se trouvant classiquement au voisinage d'une zone froide, à savoir, autour d'une soufflante de turboréacteur, à proximité d'une zone chaude du turboréacteur offrant de l'espace disponible agencé à l'arrière de ladite zone froide. De ce fait, certains équipements se retrouvent dans
- 15 un environnement très chaud (de 150° à 300°C). La mise en place d'écran thermique, de débit de ventilation de nacelle et la présence d'un gicleur de fuite interne aux équipements les plus chauds permettent de tenir cet environnement pendant le fonctionnement du moteur.

- Cependant, à l'arrêt du moteur, il n'y a plus de débit de fluide
- 20 tel que l'huile ou le carburant, ou de flux d'air dans la nacelle. Par conséquent, les équipements montent en température avant de se refroidir progressivement. Sur les plus gros turboréacteurs existant, un dispositif de « cheminée » est prévu et permet l'évacuation d'une grande partie de la chaleur par le haut du turboréacteur. Mais sur certains types
- 25 de turboréacteurs moins imposants, les équipements sont tellement confinés au voisinage de la zone chaude que la mise en place d'un tel dispositif de « cheminée » n'est pas possible. Les équipements subissent alors de fortes contraintes thermiques et sont endommagés rapidement.

- L'invention résulte de l'analyse faite ci-dessus et a pour but de
- 30 proposer un procédé de refroidissement des équipements d'un aéronef disposés dans un espace disponible au voisinage de la zone chaude du turboréacteur permettant de limiter la montée en température des équipements à l'arrêt du moteur et de réduire le risque de cokéfaction dans les équipements fluidiques.

- 35 Plus précisément, l'invention concerne un procédé de refroidissement des équipements d'un aéronef comprenant un

turboréacteur entouré par une nacelle, ledit turboréacteur comportant une zone froide comprenant une soufflante en amont d'une zone chaude, lesdits équipements étant du type fluide et mécanique et étant disposés dans un espace disponible au voisinage de la zone chaude du
5 turboréacteur de manière à réduire l'encombrement de la nacelle, caractérisé en ce que, après l'arrêt du turboréacteur, on entretient la circulation d'au moins un fluide d'un circuit de circulation de fluide des équipements fluidiques dudit aéronef jusqu'à ce que la température redescende à une valeur prédéterminée.

10 Selon une caractéristique, on fait circuler du carburant dans un premier circuit de circulation de fluide pour éviter la cokéfaction. Selon une autre possibilité, on fait circuler de l'huile dans un second circuit de circulation de fluide. Selon encore une autre caractéristique, on entretient la rotation de la soufflante pour faire circuler de l'air dans le turboréacteur.
15 Selon encore une autre caractéristique, on fait passer l'huile du second circuit de circulation dans un échangeur de chaleur air/huile, et on refroidit ledit échangeur de chaleur air/huile par l'air soufflé par la soufflante. Selon encore une autre caractéristique, on fait passer le carburant du premier circuit de circulation dans un échangeur de chaleur carburant/huile, et on
20 refroidit ledit échangeur de chaleur carburant/huile par le carburant.

Selon une première étape d'un mode de réalisation de l'invention, on identifie les équipements à refroidir.

Selon une seconde étape, on surveille l'atteinte d'un régime de rotation de la soufflante apte à permettre le refroidissement pendant la
25 décélération du turboréacteur intervenant après son arrêt.

Selon une troisième étape, on détermine la durée du maintien de la circulation du carburant et de l'huile respectivement dans le premier et dans le second circuit de circulation de fluide nécessaire pour refroidir les équipements.

30 Selon une quatrième étape, on pilote un alerno-démarrreur associé au turboréacteur pour maintenir le régime de rotation apte à permettre le refroidissement des équipements.

Selon une cinquième étape, on pilote l'alerno-démarrreur associé au turboréacteur pour maintenir la circulation du carburant et de
35 l'huile respectivement dans le premier et dans le second circuit de circulation de fluide.

L'invention concerne également un dispositif de refroidissement des équipements d'un aéronef comprenant un turboréacteur entouré par une nacelle, ledit turboréacteur comportant une zone froide comprenant une soufflante en amont d'une zone chaude, lesdits équipements étant du type 5 fluide et mécanique et étant disposés dans un espace disponible au voisinage de la zone chaude du turboréacteur de manière à réduire l'encombrement de la nacelle, caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement comprend un dispositif de régulation numérique du turboréacteur permettant, après l'arrêt du turboréacteur, d'activer au 10 moins une pompe d'au moins un circuit de circulation d'un fluide en cas de détection, par au moins un moyen de détection de la température dudit fluide circulant dans le turboréacteur, d'une valeur de température dudit fluide supérieure à une valeur seuil prédéterminée, ladite pompe étant activée jusqu'à ce que la température redescende à ladite valeur seuil 15 prédéterminée.

Selon des caractéristiques du dispositif selon l'invention :

- le dispositif de régulation numérique commande un altno-démarrreur pour activer au moins une pompe apte à permettre la circulation d'un carburant dans un premier circuit de circulation de fluide,
- 20 -le dispositif de régulation numérique commande l'altano-démarrreur pour activer au moins une pompe apte à permettre la circulation d'une huile dans un second circuit de circulation de fluide,
- l'altano-démarrreur est exploité pour commander l'entraînement en rotation de la soufflante du turboréacteur de manière à 25 entretenir la circulation de l'air sur les équipements à refroidir,
- le second circuit de circulation de fluide comprend un échangeur de chaleur air/huile, l'huile étant refroidie par la circulation de l'air soufflé par la soufflante,
- un échangeur de chaleur carburant/huile est agencé entre le 30 premier et le second circuit de circulation de fluide, l'huile étant refroidi par la circulation du carburant dans ledit échangeur de chaleur carburant/huile,
- les équipements à refroidir sont agencés autour d'un compresseur haute pression de la zone chaude du turboréacteur et 35 comprennent le premier circuit de circulation de fluide, le second circuit de

circulation de fluide, le boîtier d'entraînement d'accessoires apte à entraîner des équipements auxiliaires, et lesdits équipements auxiliaires.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description qui va suivre donnée
5 uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un turboréacteur selon l'invention, comprenant des équipements disposés dans un
10 espace disponible au voisinage d'une zone chaude du turboréacteur, et
- la figure 2 est une vue schématique de principe de circulation de deux circuits de circulation de fluide, tel que le carburant et l'huile, selon l'invention.

15

En référence à la figure 1, il est représenté schématiquement un turboréacteur 1 d'aéronef entouré par une nacelle 3. Le turboréacteur 1 est essentiellement composé, de l'avant vers l'arrière considérée par rapport à une direction d'avancement 5 de l'aéronef rencontrée suite à la
20 poussée exercée par le turboréacteur 1, une soufflante 7 de grande dimension, et un compresseur basse pression ou « booster » 9, un compresseur haute pression 11, une turbine haute pression 13 et une turbine basse pression 15 de plus petite dimension.

Classiquement, la soufflante 7 et le compresseur basse pression
25 9 représentent une zone froide du turboréacteur alors que le compresseur haute pression 11 et la turbine haute pression 13 représentent une zone chaude.

Tel que représenté sur la figure 1, des équipements 17 de type fluidiques et mécaniques sont disposés dans un espace disponible au
30 voisinage du compresseur haute pression 11 dans la zone chaude du turboréacteur 1 de manière à réduire l'encombrement de la nacelle 3.

Selon l'invention, il est proposé un dispositif de refroidissement
25 de tels équipements 17 tel que l'illustre la figure 2. Ces équipements 17 à refroidir sont montés sur une boîte d'engrenage 18 et comprennent un
35 premier circuit de circulation de fluide 19, ici du carburant, un second

circuit de circulation de fluide 21, ici de l'huile, un alerno-démarreur 23 et d'autres équipements auxiliaires non représentés.

Dans le second circuit de circulation de fluide 21 circule de l'huile destinée à la lubrification des éléments fonctionnels implantés dans le turboréacteur. Ledit circuit est fermé et comprend une pompe de récupération 35 de l'huile, ayant servie à la lubrification d'éléments du turboréacteur 1 à lubrifier, entraînée par l'alternateur 23 et raccordée d'une part à un réservoir d'huile 31 et d'autre part à un échangeur huile/carburant 37 échangeant avec le second circuit de circulation de fluide 21 de manière à refroidir l'huile par circulation du carburant utilisé en tant que réfrigérant. En aval de l'échangeur huile/carburant 37, l'huile circule dans une pompe d'alimentation 33 en huile d'éléments du turboréacteur 1 à lubrifier, puis dans un échangeur air/huile 39 avant de passer dans les éléments du turboréacteur 1 à lubrifier puis à nouveau dans l'échangeur air/huile 39 et dans la pompe de récupération 35 avant de retourner à l'échangeur 37. L'échangeur air/huile 39 est refroidi par de l'air provenant du turboréacteur et notamment de la rotation de la soufflante 7. L'air, considéré comme une source froide, améliore ainsi le refroidissement de l'huile, traversant par ailleurs l'échangeur huile/carburant 37 lorsque le dispositif de refroidissement 25 est en état de marche.

Dans le premier circuit de circulation de fluide 19 circule du carburant. Le carburant est prélevé dans un réservoir 41, situé dans l'aile de l'aéronef, par une pompe de gavage 43, puis transite, via le premier circuit de circulation 19, à travers l'échangeur de chaleur huile/carburant 37, une pompe haute pression 45 précédée d'un filtre 47 et un dispositif de dosage du débit de carburant 49. Le dispositif de dosage de carburant 49 alimente les injecteurs d'une chambre de combustion du turboréacteur de la quantité de carburant nécessaire en fonction des ordres reçus du poste de pilotage et recycle le surplus de carburant fourni par la pompe à haute pression 45 par l'intermédiaire d'un dispositif de recirculation 51 du carburant renvoyant vers le réservoir 41. Enfin, des conduites 53 prélèvent du carburant à haute pression dans le dispositif de dosage de carburant 49 afin d'alimenter des commandes 55 hydrauliques du moteur, utilisant le carburant, tels que des vérins.

Plus précisément, le dispositif de refroidissement 25 comprend un dispositif de régulation numérique 57, autrement appelé ECU (Engine Control Unit) permettant, après l'arrêt du turboréacteur, de commander l'alternateur 23. Le dispositif de régulation numérique 57 est positionné autour de la zone la plus froide du turboréacteur 1 et notamment autour de la soufflante 7.

Le dispositif de régulation numérique 57 est apte à activer les pompes 35, 33, 43, 45 des circuits de circulation de fluide 19, 21 en cas de détection, par au moins un moyen de détection de la température (non représenté) des fluides et de l'air ambiants, d'une valeur de température supérieure à une valeur seuil prédéterminée. Avantageusement, lesdites pompes 35, 33, 43, 45 sont activées jusqu'à ce que la température redescende à ladite valeur seuil prédéterminée. La valeur seuil de température correspond à la valeur pour laquelle les équipements 17 ne sont pas détériorés. Elle est par exemple comprise entre 140°C et 150°C pour l'huile et 130°C à 140°C pour le carburant.

Notamment, le dispositif de régulation numérique commande l'alternateur 23 pour activer la pompe de gavage 43 et la pompe haute pression 45 et faire circuler le carburant dans le premier circuit de circulation de fluide 19. Il commande, en outre, l'alternateur 23 pour activer la pompe d'alimentation 33 et la pompe de récupération 35 de l'huile et faire circuler l'huile dans le second circuit de circulation de fluide 21. Grâce à ce dispositif de refroidissement 25, on maintient donc un débit d'huile et de carburant dans, respectivement, le premier circuit de circulation de fluide 19 et dans le second circuit de circulation de fluide 21 de sorte à éviter la montée brusque en température de ces circuits, disposés dans la zone chaude du turboréacteur, durant quelques minutes après l'arrêt du turboréacteur.

D'autre part, le dispositif de régulation numérique 57 pilote l'alternateur 23 pour commander l'entraînement en rotation de du turboréacteur et donc de sa soufflante 7 de manière à entretenir la circulation de l'air sur les équipements à refroidir. Grâce au maintien du régime du turboréacteur à faible vitesse, on entretient un débit de ventilation d'air sur les circuits de circulation de fluide 19 et 21 et sur les autres équipements 17. On évite, par exemple, le risque de cokéfaction

dans le second circuit de circulation de fluide 21 due à une transformation du carburant en coke pouvant obturer le circuit.

Ainsi selon un mode de fonctionnement de l'invention, après l'arrêt du turboréacteur, le dispositif de régulation numérique 57 :

- 5 - identifie les équipements 17 à refroidir grâce aux moyens de détection de la température positionnés dans le premier circuit de circulation de fluide 19, dans le second circuit de circulation de fluide 21, et à l'extérieur au niveau de la zone chaude du turboréacteur,
- 10 - surveille l'atteinte d'un régime de rotation de la soufflante 7 apte à permettre le refroidissement pendant la décélération du turboréacteur intervenant après son arrêt,
- détermine la durée pendant laquelle l'alternateur devra maintenir la circulation du carburant et de l'huile respectivement dans le premier 19 et dans le second 21 circuit de circulation de fluide nécessaire pour refroidir les équipements fluidiques,
- 15 - pilote l'alternateur 23 associé au turboréacteur 1 pour maintenir le régime de rotation apte à permettre le refroidissement des équipements 17, et
- 20 - pilote l'alternateur 23 associé au turboréacteur 1 pour maintenir la circulation du carburant et de l'huile respectivement dans le premier 19 et dans le second 21 circuit de circulation de fluide.

Après la mise en œuvre du procédé de refroidissement dans le
 25 turboréacteur, le dispositif de régulation numérique 57 surveille la température dans le premier circuit de circulation de fluide 19, dans le second circuit de circulation de fluide 21, et à l'extérieur au niveau de la zone chaude du turboréacteur jusqu'à ce qu'elle redescende à la valeur seuil prédéterminée au dessous de laquelle les équipements 17 ne courent
 30 aucun risque de détérioration. Une fois cette température atteinte, le turboréacteur s'arrête donc complètement car les équipements 17 sont refroidis.

Grâce au procédé de refroidissement d'équipements disposés en zone chaude du turboréacteur et à son dispositif correspondant, les
 35 équipements n'atteignent pas une température susceptibles de les détériorer et la cokéfaction du carburant est évitée. Ceci permet

notamment d'accroître la durée de vie des équipements et de rendre l'aéronef plus sûr au cours des cycles de vol. Par ailleurs, ce procédé est de mise en œuvre simple et nécessite la simple programmation du dispositif de régulation numérique.

- 5 Selon différents mode de réalisation de l'invention, l'alternodémarreur 23 peut être électrique, pneumatique ou mécanique et peut être commandé par un dispositif embarqué, appelé APU (Aircraft Power Unit) utiliser pour assurer au sol la génération pneumatique et électrique pour le démarrage des moteurs, la climatisation et l'alimentation des
- 10 circuits électriques, par un générateur intégré dans l'avion.

L'invention concerne aussi toute turbomachine équipée d'un dispositif de refroidissement tel que décrit ci-dessus.

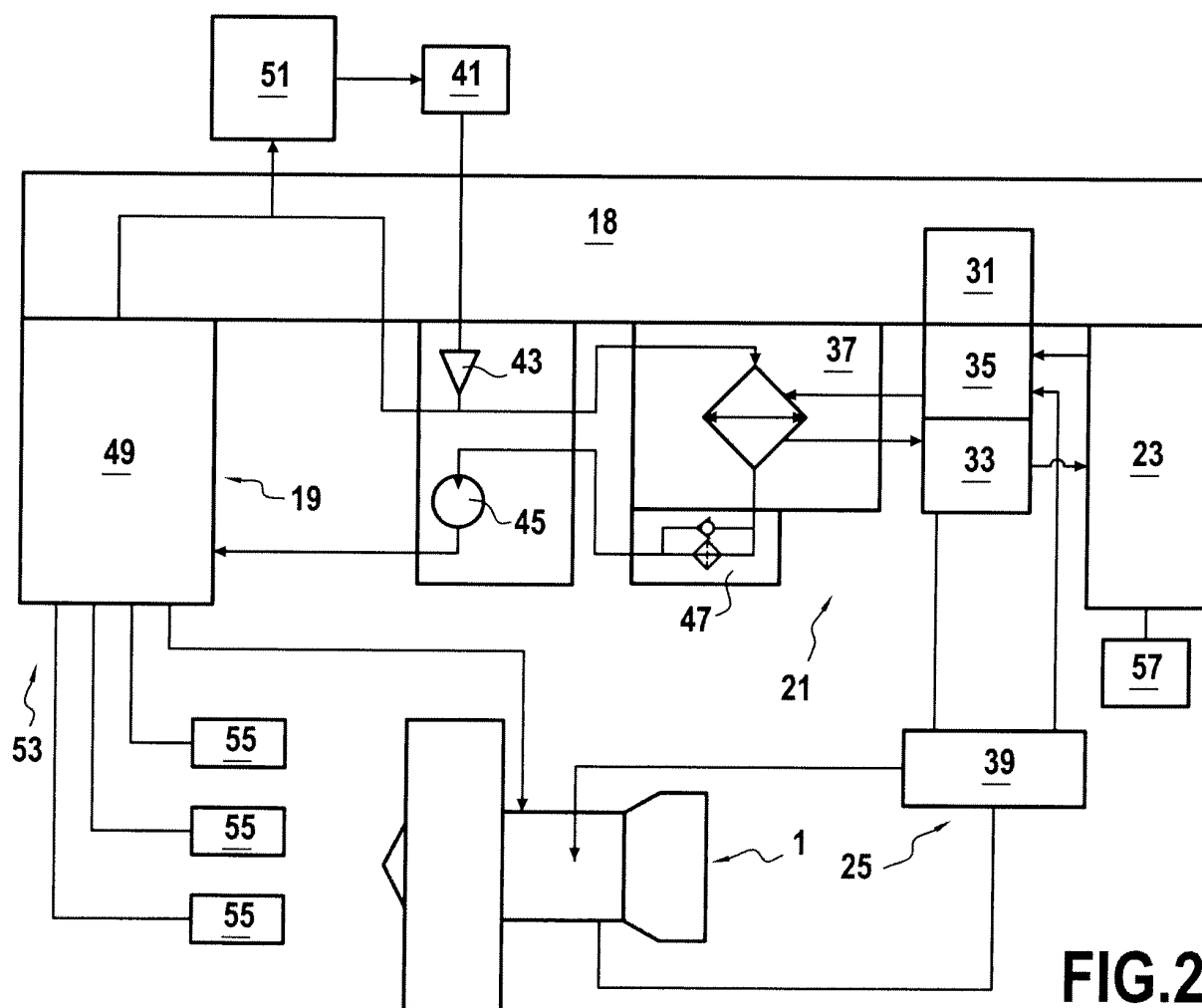
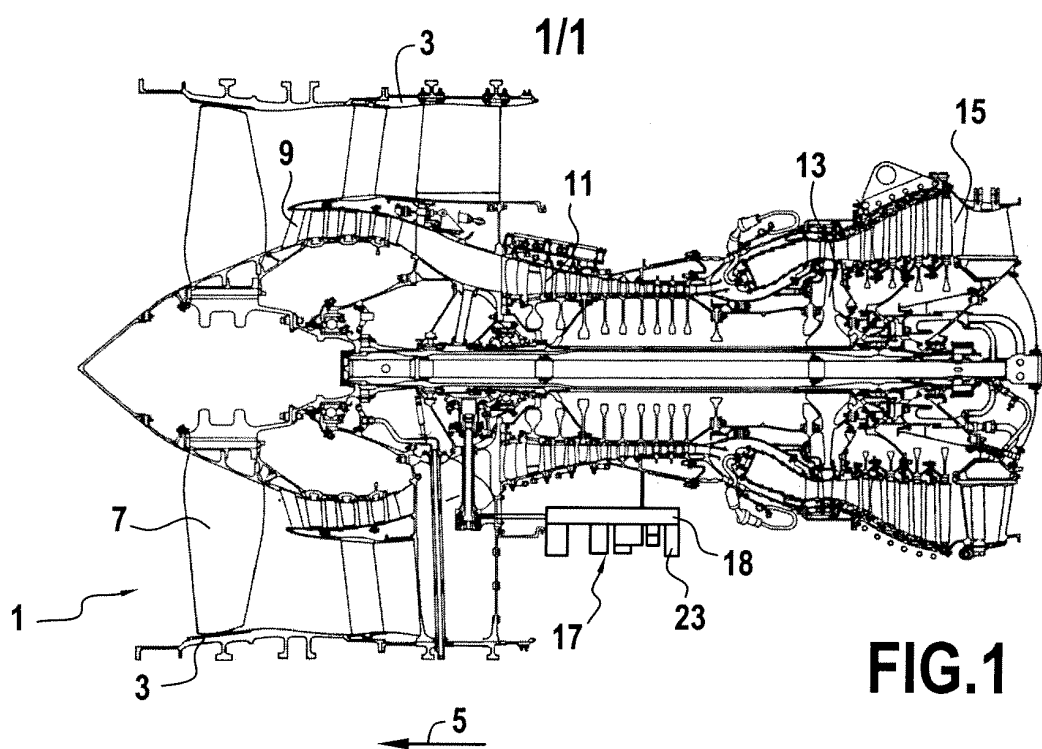
REVENDICATIONS

- 5 1. Procédé de refroidissement des équipements (17) d'un
aéronef comprenant un turboréacteur (1) entouré par
une nacelle (3), ledit turboréacteur comportant une zone
froide comprenant une soufflante (7) en amont d'une
10 zone chaude, lesdits équipements (17) étant du type
fluidique et mécanique et étant disposés dans un espace
disponible au voisinage de la zone chaude du
turboréacteur (1) de manière à réduire l'encombrement
de la nacelle (3), caractérisé en ce que, après l'arrêt du
15 turboréacteur, on entretient la circulation d'au moins un
fluide d'un circuit de circulation de fluide (19, 21) des
équipements fluidiques dudit aéronaf jusqu'à ce que la
température redescende à une valeur prédéterminée.
- 20 2. Procédé de refroidissement selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'on fait circuler du carburant dans un
premier circuit de circulation de fluide (19) pour éviter la
cokéfaction.
- 25 3. Procédé de refroidissement selon l'une des revendications
1 ou 2, caractérisé en ce qu'on fait circuler de l'huile dans
un second circuit de circulation de fluide (21).
- 30 4. Procédé de refroidissement selon l'une des revendications
1 à 3, caractérisé en ce qu'on entretient la rotation de la
soufflante (7) pour faire circuler de l'air dans le
turboréacteur.
- 35 5. Procédé de refroidissement selon la revendication 3,
caractérisé en ce qu'on fait passer l'huile du second
circuit de circulation (21) dans un échangeur de chaleur

air/huile (39), et en ce qu'on refroidit ledit échangeur de chaleur air/huile par l'air soufflé par la soufflante (7).

- 5 6. Procédé de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on fait passer le carburant du premier circuit de circulation (19) dans un échangeur de chaleur carburant/huile (37), et en ce qu'on refroidit ledit échangeur de chaleur carburant/huile par le carburant.
- 10 7. Dispositif de refroidissement (25) des équipements (17) d'un aéronef comprenant un turboréacteur (1) entouré par une nacelle (3), ledit turboréacteur (1) comportant une zone froide comprenant une soufflante (7) en amont d'une zone chaude, lesdits équipements (17) étant du type fluide et mécanique et étant disposés dans un
- 15 espace disponible au voisinage de la zone chaude du turboréacteur (1) de manière à réduire l'encombrement de la nacelle (3), caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement (25) comprend un dispositif de régulation numérique (57) du turboréacteur permettant, après l'arrêt du turboréacteur, d'activer au moins une pompe (33, 35, 43, 45) d'au moins un circuit de circulation (19, 21) d'un fluide en cas de détection, par au moins un
- 20 moyen de détection de la température dudit fluide circulant dans le turboréacteur, d'une valeur de température dudit fluide supérieure à une valeur seuil prédéterminée, ladite pompe (33, 35, 43, 45) étant activée jusqu'à ce que la température redescende à ladite
- 25 valeur seuil prédéterminée.
- 30 8. Dispositif de refroidissement selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de régulation numérique (57) commande un alerno-démarrreur (23) pour activer au moins une pompe (43, 45) apte à
- 35 permettre la circulation d'un carburant dans un premier circuit de circulation de fluide (19).

- 5 9. Dispositif de refroidissement selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif de régulation numérique (57) commande l'alternateur (23) pour activer au moins une pompe (33, 35) apte à permettre la circulation d'une huile dans un second circuit de circulation de fluide (21).
- 10 10. Dispositif de refroidissement selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que l'alternateur (23) est exploité pour commander l'entraînement en rotation de la soufflante (7) du turboréacteur (1) de manière à entretenir la circulation de l'air sur les équipements (17) à refroidir.
- 15 11. Dispositif de refroidissement selon la revendication 9, caractérisé en ce que le second circuit de circulation (21) de fluide comprend un échangeur de chaleur air/huile (39), l'huile étant refroidie par la circulation de l'air soufflé par la soufflante (7).
- 20 12. Dispositif de refroidissement selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un échangeur de chaleur carburant/huile (37) est agencé entre le premier (19) et le second (21) circuit de circulation de fluide, l'huile étant refroidie par la circulation du carburant dans ledit échangeur de chaleur carburant/huile (37).
- 25 13. Turbomachine caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un dispositif de refroidissement selon l'une des revendications 7 à 12.
- 30
- 35





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 734547
FR 0958697

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 94/20739 A2 (KETEMA AEROSPACE & ELECTRONICS [US]) 15 septembre 1994 (1994-09-15) * page 36, ligne 9 - page 37, ligne 14; figures 2,3 *	1-3,5-9, 12,13	F02C7/12 F02C7/14
X	WO 95/17591 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 29 juin 1995 (1995-06-29) * page 12, ligne 8-22; figures 1-4 *	1,3-5,7, 9-13	
X	FR 2 642 114 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 27 juillet 1990 (1990-07-27) * page 18, ligne 24 - page 20, ligne 29; figures 1-4 *	1,2,7, 10,11,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D F02C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 septembre 2010		Oechsner de Coninck	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0958697 FA 734547

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **03-09-2010**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9420739	A2	15-09-1994	AU 6443094 A	26-09-1994
			CA 2157688 A1	15-09-1994
			DE 69427227 D1	21-06-2001
			DE 69427227 T2	06-12-2001
			EP 0694120 A1	31-01-1996

WO 9517591	A1	29-06-1995	DE 69404327 D1	21-08-1997
			DE 69404327 T2	30-10-1997
			EP 0736138 A1	09-10-1996
			JP 3677289 B2	27-07-2005
			JP 9506952 T	08-07-1997
			US 5553449 A	10-09-1996

FR 2642114	A1	27-07-1990	GB 2229496 A	26-09-1990
			US 5012639 A	07-05-1991
