

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication : **3 001 199**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **13 50579**

51 Int Cl<sup>8</sup> : **B 64 D 29/00 (2013.01), B 64 D 33/08**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22 **Date de dépôt** : 23.01.13.

30 **Priorité** :

43 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 25.07.14 Bulletin 14/30.

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)** : BOUDEBIZA TEWFIK, EICHSTADT FREDERIC, PAUL et TESNIERE MARC, PATRICK.

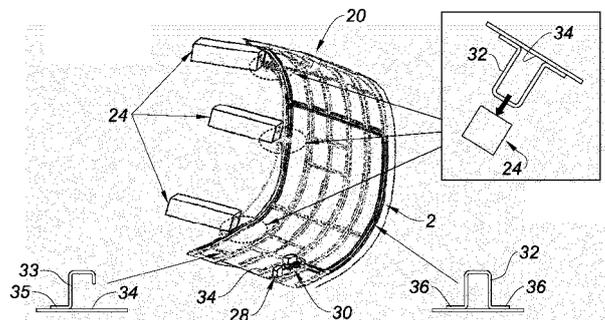
73 **Titulaire(s)** : SNECMA Société anonyme.

74 **Mandataire(s)** : GEVERS FRANCE Société par actions simplifiée.

54 **CAPOT DE MOTEUR INCORPORANT UN CIRCUIT DE VENTILATION D'EQUIPEMENT.**

57 L'invention concerne un capot (20) formant un élément de nacelle d'un moteur (1), le capot (20) étant agencé pour entourer un carter, notamment un carter de soufflante (18) d'un moteur à multi flux (1), et s'étendre le long de l'axe dudit moteur (10), comportant, pour renforcer sa structure, des raidisseurs orientés les uns circonférentiellement et les autres axialement, caractérisé par le fait qu'au moins une partie desdits raidisseurs forment des conduits de guidage d'air.

L'invention vise aussi un moteur de propulsion d'aéronef (1) comportant un carter, notamment un carter de soufflante (18) et ledit capot (20).



FR 3 001 199 - A1



L'invention concerne un capot formant un élément de nacelle d'un moteur, le capot étant agencé pour entourer un carter, notamment un carter de soufflante d'un moteur à multi-flux pour la propulsion d'un aéronef, et s'étendre le long de l'axe dudit moteur. L'invention vise aussi un moteur multi-flux comportant un carter, notamment un  
5 carter de soufflante et ledit capot.

#### Arrière plan de l'invention

Un moteur de propulsion d'un aéronef comprend des équipements annexes qui sont  
10 montés sur son carter et qui remplissent un certain nombre de fonctions liées aux servitudes du moteur ou de l'aéronef. Ainsi, un turboréacteur à multiflux est généralement équipé d'un inverseur de poussée formé par exemple de volets ou de portes qui prennent appuis par le carter de la soufflante, et dont le mécanisme d'entraînement des volets ou des portes est logé dans l'espace annulaire qui est  
15 situé entre le carter et le capot de la nacelle. Ce mécanisme comprend une pluralité de vérins d'entraînement des volets, répartis autour du carter et orientés dans le sens longitudinal.

Malgré leur position périphérique, adjacente à la paroi extérieure, les vérins  
20 inverseurs de poussée sont soumis en fonctionnement à des températures qui sont susceptibles de dépasser celles permises par cet équipement. Ce problème survient notamment au roulage dans les phases de manœuvre de l'avion au sol. En effet alors que lorsque l'aéronef est en vol les équipements sont suffisamment ventilés, au sol le volume d'air circulant autour des équipements n'est pas suffisant pour assurer  
25 cette fonction.

Il est connu de ventiler ces équipements en faisant circuler de l'air de refroidissement autour des équipements concernés au moyen d'un système de canalisations placées sur le carter et alimentées par un ventilateur de circulation d'air ou bien par un  
30 prélèvement d'air dans la partie amont de la nacelle. Des diffuseurs appropriés sont disposés dans les zones que l'on souhaite ventiler. On résout ainsi le problème du refroidissement d'équipements quand cela est nécessaire.

Ces solutions techniques ajoutent cependant des éléments à monter au sein de l'environnement du moteur. Ils alourdissent le moteur et rendent son assemblage complexe. Par ailleurs, il est à noter que l'espace libre au niveau de la zone du capot de soufflante est exigü et très encombré. Il apparaît alors souhaitable de réduire le volume et simplifier le système de ventilation de ces équipements : ventilateur, canalisations, supports et diffuseur.

Le présent déposant s'est fixé comme objectif de mettre au point un système de ventilation amélioré qui réunit à la fois les propriétés suivantes : efficacité du refroidissement, légèreté, faible coût, volume compact.

#### Objet et résumé de l'invention

L'invention propose donc de répondre aux besoins liés à l'encombrement et au gain de masse globale des moteurs multi-flux, ceci du point de vue de la masse embarquée et du nombre d'éléments à assembler à l'intérieur desdits capots.

Ce but est atteint conformément à l'invention avec un capot formant un élément de nacelle d'un moteur de propulsion d'un aéronef, le capot étant agencé pour entourer au moins partiellement un carter, notamment un carter de soufflante d'un moteur à multi flux, et s'étendre le long de l'axe dudit moteur, comportant une paroi et des raidisseurs de la paroi fixés sur la face interne de celle-ci, caractérisé par le fait qu'au moins une partie des raidisseurs est agencée pour former des conduits de guidage d'air, lesdits conduit de guidage d'air étant assemblés en un circuit de distribution d'air.

L'avantage de ce capot réside dans l'utilisation d'une partie des raidisseurs pour distribuer de l'air au sein dudit capot. La structure des moteurs utilisant cette solution s'en trouve allégée et plus d'espace est disponible sous le capot.

Avantageusement, lesdits raidisseurs sont à section transversale avec une partie de guidage d'air et des ailes de fixation à la paroi. Les raidisseurs sont reliés entre eux pour former un circuit de distribution d'air. Le profil creux de ces raidisseurs assure le guidage de l'air nécessaire à la fonction de ventilation requise.

5

Plus particulièrement la partie de guidage d'air coopère avec la paroi du capot pour former un conduit de guidage d'air. Ainsi la paroi du capot selon l'invention est apte à participer à l'étanchéité desdits raidisseurs formant conduits de guidage d'air. Il est ainsi envisageable d'utiliser des raidisseurs dont le profil est creux mais pas fermé

10

Selon un mode de réalisation avantageux, les raidisseurs sont à section transversale en forme d'oméga ou toute autre forme permettant de faire circuler un flux d'air avec une partie centrale de guidage d'air et des ailes latérales de fixation à la paroi.

15

Conformément à une autre caractéristique, le circuit de distribution comprend des raidisseurs de guidage d'air disposés dans le sens longitudinal et des raidisseurs de guidage d'air disposés dans le sens transversal, des organes de liaison reliant les raidisseurs entre eux en un circuit de distribution d'air. On rend optimal ainsi l'agencement du circuit.

20

Conformément à une autre caractéristique, le circuit de distribution d'air comprend au moins une prise d'air en contact avec l'extérieur du capot, au moins un accessoire de ventilation situé à l'intérieur du capot, ledit accessoire de ventilation étant en lien avec la prise d'air, l'accessoire de ventilation étant apte à faire circuler l'air dans ledit circuit de distribution. L'accessoire de ventilation comprend par exemple un ventilateur entraîné par un moteur électrique ou toute autre source d'énergie, fixé sur la face interne de la paroi du capot.

25

Enfin pour assurer la diffusion de l'air sur les équipements à ventiler une partie des raidisseurs formant conduits de guidage d'air comporte des moyens d'éjection de l'air, tels que des perforations. Ceci permet de s'affranchir du montage d'un diffuseur d'air au niveau de chacun des équipements à refroidir par air. Ceci permet aussi de

30

s'affranchir des éventuels dysfonctionnements locaux desdits diffuseurs d'air et, ainsi, de faciliter les opérations de maintenance.

5 La présente demande vise également à protéger un moteur de propulsion d'un aéronef comportant un carter, notamment un carter de soufflante, un capot selon l'invention entourant ledit carter, un espace étant ménagé entre le capot et le carter, espace dans lequel est monté au moins un équipement à ventiler.

10 Dans le cadre de l'invention, les équipements évoqués sont, de préférence, des vérins, notamment des vérins d'actionnement des organes inverseurs de poussée.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description explicative détaillée qui va suivre, d'un mode de réalisation de l'invention donné à  
15 titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés.

#### Brève description des dessins

20 la figure 1 représente schématiquement en coupe longitudinale un ensemble propulsif équipé d'un moteur à double flux pour la propulsion d'aéronef,

la figure 2 montre la face interne d'un capot et illustre schématiquement le circuit de distribution d'air selon l'invention,

25 la figure 3 montre en coupe transversale un profil de raidisseur conventionnel en forme de « S »,

la figure 4 montre en coupe transversale un profil de raidisseur conforme à l'invention en forme de «  $\Omega$  »,

la figure 5 illustre schématiquement le principe d'éjection d'air vers un équipement.

## Description détaillée des dessins

Les aéronefs sont équipés, pour leur propulsion, d'un ou de plusieurs moteurs tels que des turbo-réacteurs à multi-flux.

La figure 1 représente schématiquement en coupe longitudinale un turbo-réacteur à double flux ainsi que la nacelle qui l'enveloppe. La nacelle est formée de la manche d'entrée d'air 11 amont, d'un capot 20, dit capot de soufflante et d'une tuyère annulaire 23 ; la tuyère 23 incorpore éventuellement le mécanisme d'inversion de poussée du flux secondaire. L'amont et l'aval sont définis par rapport à la direction de l'écoulement de l'air à travers le moteur.

Le moteur, à l'intérieur de la nacelle, comprend une soufflante 13, montée rotative à l'intérieur d'un carter annulaire 18 sur lequel la nacelle est appuyée. En aval de la soufflante, la veine d'air est divisée en deux veines concentriques. Veine de flux primaire et veine de flux secondaire. Dans la veine de flux primaire 14, le flux d'air est successivement comprimé à nouveau, brûlé dans la chambre de combustion et détendu dans les turbines d'entraînement de la soufflante et du compresseur, non représentées. Le flux secondaire est guidé le long de la veine de flux secondaire 16 et est ici éjecté sans être mélangé au flux primaire.

Le carter annulaire 18 est en deux parties : une première partie, à l'amont, forme le carter de soufflante 18a, une seconde partie, à l'aval de la première, comprend la virole extérieure 18b du carter 19. Ce carter qui est désigné carter intermédiaire dans le domaine des moteurs d'avion supporte notamment les paliers amont du moteur. Le carter de soufflante 18a est fixé par boulonnage à une bride annulaire de la virole extérieure 18b du carter intermédiaire. La manche d'entrée d'air 11 en amont est fixée à une bride du carter de soufflante 18a. En aval, la partie aval de la nacelle, c'est-à-dire la tuyère 23, est appuyée sur le carter intermédiaire, sur la virole 18b de ce dernier. Dans la zone de soufflante 12 définie entre la manche d'entrée d'air 11 et la tuyère secondaire 23, le capot 20 enveloppe le carter annulaire 18. Il relie

aérodynamiquement les parois extérieures de la manche d'entrée d'air et de la tuyère secondaire 23. Radialement entre le carter annulaire 18 et le capot 20 un espace annulaire 22 permet d'héberger divers équipements 24 tels que les vérins d'actionnement du mécanisme inverseur de poussée.

5

Pour protéger les vérins, il est nécessaire de les ventiler afin d'éviter l'échauffement de ceux-ci et assurer leur bon fonctionnement.

10 La figure 2 représente la face interne du capot et illustre schématiquement un circuit de distribution d'air 2 conforme à l'invention. Ce circuit de distribution d'air 2 a pour fonction de ventiler les divers équipements 24 hébergés dans l'espace 22. L'air est capté de l'extérieur par une écope 28. Cette écope 28 est en lien avec un moyen de ventilation 30. Ce moyen de ventilation 30 a pour fonction de faire circuler l'air dans le circuit de distribution d'air 2. Ce circuit 2 est composé conformément à l'invention  
15 d'éléments de raidisseurs 32 qui sont agencés pour former des conduits de guidage d'air et qui sont reliés entre eux de manière étanche. Il comprend des raidisseurs disposés circonférentiellement à l'intérieur du capot et des raidisseurs disposés longitudinalement.

20 La figure 3 illustre schématiquement un profil de raidisseur simple « en S ». Ce profil en « S » est le profil classiquement utilisé pour renforcer la structure d'un capot 20. Ces raidisseurs simples 33 sont habituellement orientés les uns circonférentiellement et les autres parallèlement par rapport à l'axe 10 du moteur multi flux 1. Ces raidisseurs simples 33 remplissent la seule fonction de renfort. Ils sont fixés à la  
25 paroi 34 du capot 20 sur la face interne par leur aile 35. Ils sont fixés par rivetage collage ou autre moyen.

La figure 4 illustre schématiquement un profil de raidisseur en forme d'oméga « $\Omega$  ». Ce profil en « $\Omega$ » est le profil utilisé pour renforcer la structure du capot 20. Ces  
30 seconds raidisseurs 32 sont aussi orientés les uns circonférentiellement et les autres parallèlement par rapport à l'axe 10 du moteur multi flux 1. Ils viennent en substitution de raidisseurs simples 33. Cependant, outre la fonction de renfort de

paroi, ces raidisseurs 32 forment des conduits de guidage d'air. Ils comprennent une partie de guidage d'air, centrale. Ils sont fixés à la paroi interne 34 du capot 20 par les deux ailes latérales 36 de leur forme en  $\Omega$ . La partie centrale de guidage d'air forme un conduit d'air avec la partie de la paroi 34. Les ailes latérales sont fixées par rivetage, collage ou autre à la paroi 34.

Ce profil en  $\Omega$  permet la fixation de ces raidisseurs 32 sur la paroi interne 34 du capot 20 tout en assurant l'étanchéité pour un fluide passant à l'intérieur de la chambre aménagée entre les trois parois internes du raidisseur 32 et la paroi 34 du capot 20. Il est envisageable, dans le cadre de l'invention, d'utiliser tout autre profil de raidisseur assurant cette même étanchéité lorsqu'il est monté sur la paroi interne 34 du capot 20.

La figure 5 illustre schématiquement le principe d'éjection d'air vers un équipement 24. Les raidisseurs 32 formants conduits de guidage d'air sont perforés dans le but de distribuer de l'air vers les équipements 24 à ventiler.

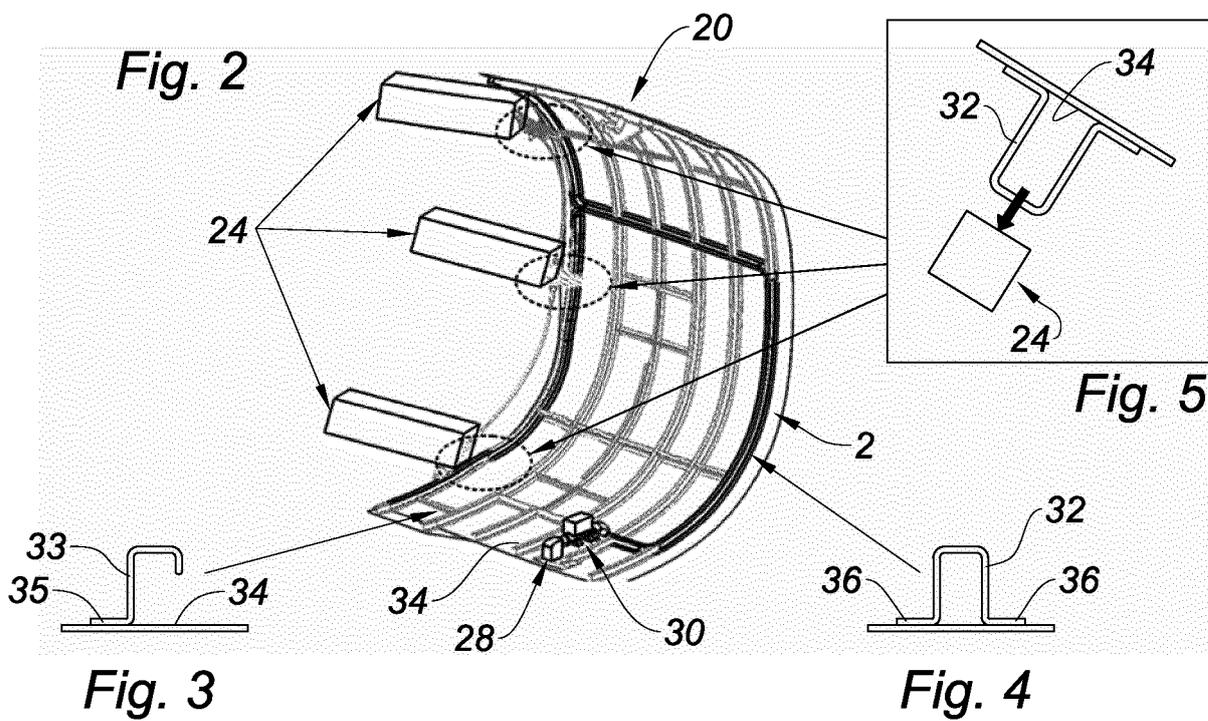
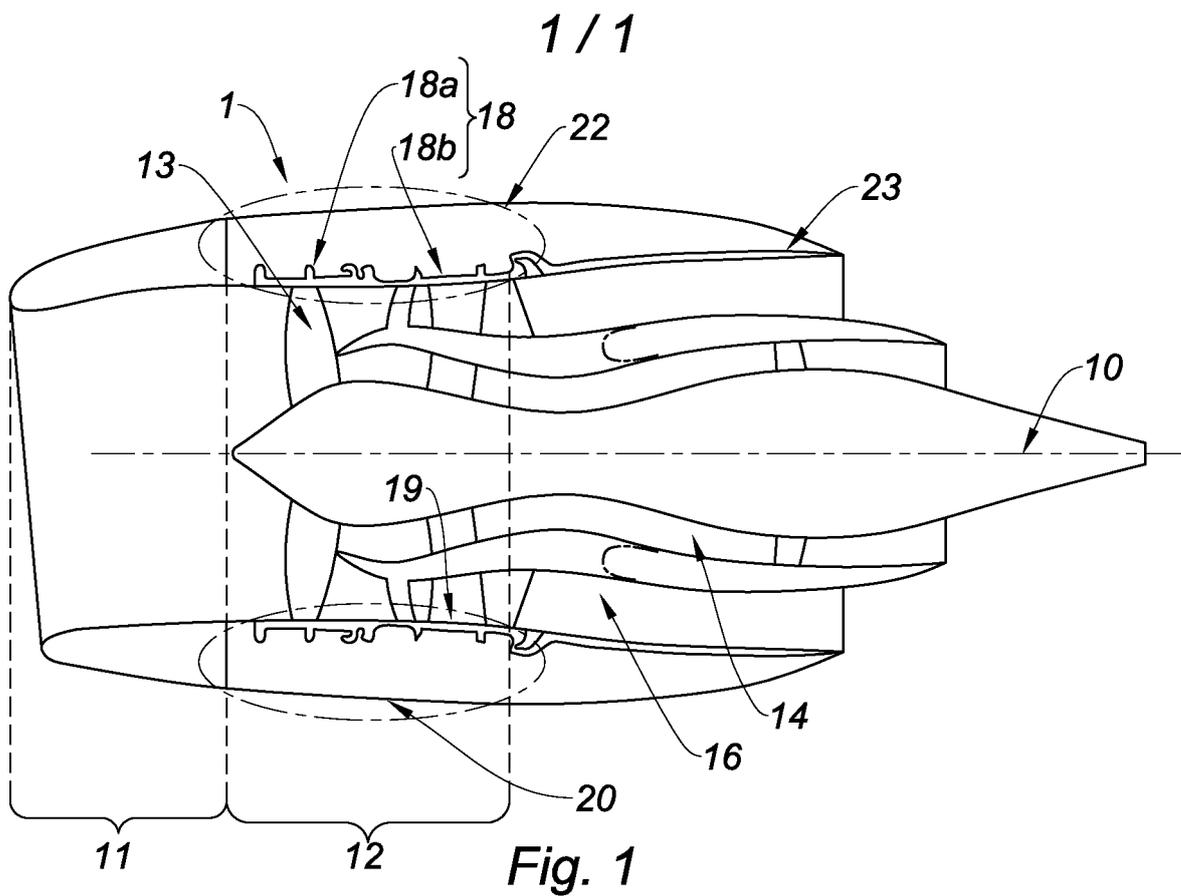
Il est à noter que des variantes de réalisation sont bien sûr possibles.

## REVENDICATIONS

1. Capot (20) formant un élément de nacelle d'un moteur (1) de propulsion d'un aéronef, le capot (20) étant agencé pour entourer au moins partiellement un carter, notamment un carter de soufflante (18) d'un moteur à multi flux (1), et s'étendre le long de l'axe (10) dudit moteur (1), comportant une paroi et des raidisseurs de la paroi fixés sur la face interne (34) de celle-ci, caractérisé par le fait qu'au moins une partie des raidisseurs est agencée pour former des conduits de guidage d'air, lesdits conduit de guidage d'air étant assemblés en un circuit de distribution d'air.
2. Capot (20) selon la revendication 1, dans lequel lesdits raidisseurs sont à section transversale, telle qu'en forme d'oméga, avec une partie de guidage d'air et des ailes de fixation à la paroi.
3. Capot selon la revendication 2 dont la partie de guidage d'air coopère avec la paroi pour former un conduit de guidage d'air.
4. Capot selon la revendication précédente dont lesdits raidisseurs sont à section transversale en forme d'oméga avec une partie centrale de guidage d'air et des ailes latérales de fixation à la paroi.
5. Capot selon l'une des revendications précédentes dont le circuit de distribution comprend des raidisseurs de guidage d'air disposés dans le sens longitudinal et des raidisseurs de guidage d'air disposés dans le sens transversal, des organes de liaison reliant les raidisseurs entre eux en un circuit de distribution d'air.
6. Capot (20) selon l'une des revendications 2 à 5, dont le circuit de distribution d'air comprenant au moins une prise d'air (28) en contact avec l'extérieur dudit capot (20), au moins un accessoire de ventilation (30) situé à l'intérieur dudit capot (20), ledit accessoire de ventilation (30) étant en lien avec ladite prise

d'air (28), ledit accessoire de ventilation (30) étant apte à faire circuler l'air dans ledit circuit de distribution (2).

- 5 7. Capot (20) selon la revendication 6, dans lequel l'accessoire de ventilation (30) comprend un ventilateur (30) entraîné par un moteur électrique ou autre équivalent, fixé sur la face interne de la paroi (34) du capot (20).
- 10 8. Capot (20) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une partie desdits raidisseurs (32) formant conduits de guidage d'air comporte des moyens d'éjection de l'air, tels que des perforations.
- 15 9. Moteur de propulsion d'un aéronef (1) comportant un carter, notamment un carter de soufflante (18), un capot (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ledit capot (20) entourant ledit carter (18), un espace (22) étant ménagé entre le capot et le carter (18), espace (22) dans lequel est monté au moins un équipement (24).





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 778750  
FR 1350579

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	EP 0 145 809 A1 (BOEING CO [US]) 26 juin 1985 (1985-06-26) * abrégé * * page 10, ligne 18 - page 14, ligne 31 * * figures 1-11 * -----	1-6,8	B64D29/00 B64D33/08
X	US 5 297 765 A (HUGHES KEVIN A [US] ET AL) 29 mars 1994 (1994-03-29) * abrégé * * colonne 2, ligne 62 - colonne 4, ligne 67 * * figures 1, 2 * -----	1-4,6-9	
A	GB 2 302 371 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 15 janvier 1997 (1997-01-15) * le document en entier * -----	1,8,9	
A	DE 10 2008 027275 A1 (ATENA ENGINEERING GMBH [DE]) 7 janvier 2010 (2010-01-07) * le document en entier * -----	1,7	
A	GB 2 308 159 A (SNECMA [FR]) 18 juin 1997 (1997-06-18) * le document en entier * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B64D F02C F02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 août 2013		Weber, Ingo	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1350579 FA 778750**

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 **29-08-2013**

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
EP 0145809	A1	26-06-1985	DE 3374546 D1 EP 0145809 A1	23-12-1987 26-06-1985
-----				
US 5297765	A	29-03-1994	FR 2697495 A1 US 5297765 A	06-05-1994 29-03-1994
-----				
GB 2302371	A	15-01-1997	AUCUN	
-----				
DE 102008027275	A1	07-01-2010	AUCUN	
-----				
GB 2308159	A	18-06-1997	FR 2742479 A1 GB 2308159 A US 5806793 A	20-06-1997 18-06-1997 15-09-1998
-----				