

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : 2 964 427

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 10 57072

⑤1 Int Cl⁸ : F 04 D 29/54 (2006.01), F 04 D 29/64

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.09.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.03.12 Bulletin 12/10.

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) : MESSIER DOWTY SA Société ano-
nyme — FR et AIRCELLE Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DUNLEAVY PATRICK, MASSON
RICHARD et DESJOYEUX BERTRAND.

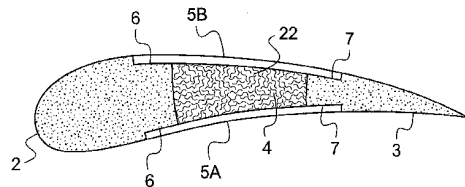
⑦3 Titulaire(s) : MESSIER DOWTY SA Société anonyme,
AIRCELLE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

⑤4 CARTER DE TURBOREACTEUR ET TURBOREACTEUR RECEVANT DE TELS CARTERS.

⑤7 Carter de turboréacteur adapté à recevoir une pluralité d'aubes, comportant des moyens d'accrochage d'une extrémité de chaque aube sur le carter (21, 30), caractérisé en ce que les moyens d'accrochage s'étendent sur une face du carter opposée aux aubes, le carter comporte des orifices (26) pour laisser passer les extrémités des aubes de sorte qu'elles puissent coopérer avec les moyens d'accrochage du carter.

Turboréacteur comportant un tel carter.



FR 2 964 427 - A1



La présente invention concerne un carter de turboréacteur adapté à recevoir une pluralité d'aubes ainsi qu'un turboréacteur intégrant de tels carters.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

5 On connaît des carters annulaires comportant des moyens d'accrochage destinés à coopérer avec les extrémités d'une aube.

Différents moyens de d'accrochage ont été proposés. Par exemple, le document US2009/0317246
10 préconise des extrémités comportant une plateforme cylindrique formant une portion du carter externe et portant deux flancs de fixation, ce qui conduit à des formes complexes à fabriquer. Le document US2009/0317246 préconise la solidarisation des aubes entre elles au
15 moyen d'un anneau circulaire avant de monter l'ensemble ainsi constitué dans le carter. C'est une solution lourde à mettre en œuvre, nécessitant des outillages d'assemblage.

OBJET DE L'INVENTION

20 Le but de l'invention est donc de proposer un carter pour turboréacteur simple à produire et facile à monter.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

A cet effet, on propose un carter de
25 turboréacteur adapté à recevoir une pluralité d'aubes, comportant des moyens d'accrochage d'une extrémité de chaque aube sur le carter. Selon l'invention, les moyens d'accrochage s'étendent sur une face du carter opposée aux aubes, le carter comporte des orifices pour laisser
30 passer les extrémités des aubes de sorte qu'elles puissent coopérer avec les moyens d'accrochage du carter.

Un tel agencement permet l'obtention d'un carter simple à produire et facile à monter.

Selon un mode préféré de réalisation, les moyens
35 d'accrochage comportent un membre annulaire s'étendant

autour du carter, le carter comportant des fibres longues et de la résine thermoplastique, et le membre annulaire étant obtenu par pultrusion et imprégné d'une résine thermoplastique soudable avec la résine thermoplastique du carter, l'ensemble étant assemblé par compaction à 5 chaud. Ceci procure à l'ensemble une forte cohésion.

L'invention concerne également un turboréacteur comprenant au moins un carter selon l'invention et une pluralité d'aubes ayant chacune une extrémité liée au 10 carter.

De préférence, dans ce turboréacteur, chacune des aubes comporte :

- une portion avant monobloc allongée découpée dans un profilé pultrudé comportant des fibres 15 liées par de la résine et formant bord d'attaque ;

- une portion arrière monobloc allongée découpée dans un profilé pultrudé comportant des fibres liées par de la résine et formant bord de 20 fuite ;

- une peau découpée dans un tissu de fibres imprégné de résine s'étendant pour recouvrir des faces latérales de l'âme et recouvrant au 25 moins des zones du bord d'attaque et du bord de fuite contiguës à la portion centrale ;

au moins l'un du bord d'attaque ou du bord de fuite présente des prolongements qui s'étendent en saillie de l'âme au moins d'un côté de l'aube, pour porter des 30 moyens d'accrochage coopérant avec les moyens d'accrochage du carter du turboréacteur.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers de 35 l'invention en relation avec les figures ci-jointes parmi

lesquelles :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une aube destinée à être fixée à un carter selon l'invention ;

5 - la figure 2 est une vue en perspective de l'aube de la figure 1, la peau recouvrant l'âme de l'aube étant partiellement écorchée ;

- la figure 3 est une vue en perspective d'un premier mode de fixation de l'aube à un carter selon l'invention ;

10 - la figure 4 est une vue en perspective d'un deuxième mode de fixation l'aube au carter selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

15 En référence aux figures 1 et 2, l'aube 1 qui est ici illustrée est une aube de redresseur, destinée à s'étendre derrière la soufflante d'un turboréacteur. L'aube 1 comprend un bord d'attaque 2 se présentant ici sous la forme d'une structure allongée monobloc. L'aube 1 comporte par ailleurs un bord de fuite 3 qui se présente
20 également sous la forme d'une structure allongée monobloc.

Le bord d'attaque 2 et le bord de fuite 3 sont découpés dans des profilés obtenus par pultrusion, de préférence avec placement de fibres obliques (procédé dit
25 "pullbraiding"). Les profilés comportent des fibres, par exemple des fibres de carbone, essentiellement disposées selon un axe longitudinal pour former un corps allongé. Idéalement, sensiblement 80% des fibres sont disposées selon l'axe longitudinal du bord d'attaque X et de fuite
30 Y et 20% des fibres sont disposées selon une inclinaison d'environ 60 degrés par rapport à l'axe longitudinal. Ces proportions et l'agencement des fibres sont donnés à titre d'exemple. Les fibres sont ici imprégnées de résine thermoplastique.

35 Entre le bord d'attaque 2 et le bord de fuite 3

s'étend une âme 4. Une peau 5 comportant ici deux voiles 5A, 5B obtenus par découpe dans un tissu de fibres pré-imprégné de résine thermoplastique, s'étendent de part et d'autre de l'âme 4 pour recouvrir celle-ci ainsi que des zones 6, 7 du bord d'attaque 2 et du bord de fuite 3 contigües à l'âme 4.

Les faces de l'âme 4 non recouvertes par les voiles 5A, 5B formant des extrémités libres de l'âme 4 sont ici protégées et renforcées au moyen d'un mélange 22 de fibres courtes et de résine inséré dans une cavité définie par les voiles 5A, 5B et le bord libre de l'âme 4. Le bord d'attaque 2 et le bord de fuite 3 comportent des prolongements 10, 11, 12, 13 qui s'étendent en saillie de l'âme 4 de chaque côté de l'aube 1.

L'assemblage des différents composants de l'aube 1 entre eux est réalisé par compaction à chaud de manière à solidariser l'ensemble. Ce type d'assemblage confère une grande résistance à l'ensemble de l'aube 1.

Enfin, on réalise dans les prolongements 10, 11, 12, 13 des orifices 14, 15, 16, 17 de sorte à transformer ces prolongements en moyens d'accrochage de l'aube 1 destinés à coopérer avec des moyens d'accrochage complémentaire d'un carter du turboréacteur, comme cela va maintenant être détaillé en relation avec les figures 3 et 4.

La figure 3 représente un premier mode de fixation de l'aube 1 à un carter annulaire 20 de turboréacteur. (On a représenté ici le carter externe du turboréacteur réalisé en fibre longues imprégnées de résine thermoplastique). Le carter 20 comporte des orifices 26 pour le passage au travers du carter 20 des prolongements 10, 12 du bord d'attaque 2 et du bord de fuite 3. Les orifices 26 sont illustrés comme étant suffisamment étendus pour laisser passer les prolongements des bords d'attaque et de fuite par le même

orifice. Cependant, on pourra en variante réaliser les orifices en deux parties, dont un orifice amont et un orifice aval pour laisser passer respectivement le bord d'attaque et le bord de fuite.

5 Le carter 20 est équipé de moyens d'accrochage des bords d'attaque qui comportent un rail 21 périphérique qui s'étend autour du carter, sur une face de celui-ci opposé à l'aube. Le rail 21 définit un logement apte à recevoir les têtes 24 d'éléments de
10 fixation 23 en forme générale de T ou de L. Un de ces éléments est ici illustré.

L'élément de fixation 23 comporte une extrémité opposée 25 opposée à la tête 24 qui est découpée pour accueillir le prolongement 10 du bord d'attaque. La
15 solidarisation entre l'élément de fixation 23 et le prolongement 10 est ici réalisée par brochage. A cet effet, l'extrémité 25 comporte un orifice, non visible ici, situé en regard de l'orifice 14 du prolongement 10 du bord d'attaque 2, pour recevoir une broche de fixation
20 27.

La fixation du prolongement 12 du bord de fuite 3 est réalisée de manière similaire, au moyen d'un deuxième rail 21', dans lequel un deuxième élément de fixation 23' est engagé pour coopérer avec le prolongement 12 du bord
25 de fuite 3, le tout broché à l'aide d'une broche 27'.

Selon un mode de réalisation préféré, les rails 21, 21' et les éléments de fixation 23, 23' sont réalisés par pultrusion et sont imprégnés de résine thermoplastique permettant ainsi une solidarisation de
30 l'ensemble par une opération unique de compaction à chaud au carter 20.

La figure 3 ne représente, par ailleurs, qu'une moitié de l'aube 1. Ici les portions terminales 11, 13 non visibles sont fixées à un carter interne de façon
35 identique à ce qui vient d'être décrit. Cependant, si

l'aube n'a pas de fonction structurale, l'aube peut n'être fixée qu'à un seul des carters.

La figure 4 illustre un deuxième mode de fixation de l'aube 1 à un carter 20 de turboréacteur. Ici, les
5 moyens d'accrochage comportent une cornière 30 périphérique s'étendant autour du carter. La cornière 30 s'étend sur une face opposée du carter 20 par rapport à l'aube 1. Le carter 20 comporte des orifices de passage
10 26 permettant aux prolongements des bords d'attaque et de fuite de l'aube de traverser le carter 20 pour s'étendre en regard de la cornière 30.

De manière préférentielle, la cornière 30 est réalisée par pultrusion et est imprégnée de résine thermoplastique.

15 La cornière 30 présente une section en L dont une première face 28 est ici fixée au carter 20 par compaction à chaud et une deuxième face 29 est fixée au prolongement 10 par brochage. A cet effet, la face 29 de la cornière 30 est percée d'un orifice venant en regard
20 de l'orifice 114 pratiqué dans le prolongement 10 du bord d'attaque. On remarquera d'ailleurs que l'orifice 114 est percé perpendiculairement à l'orifice 14 du mode de réalisation précédent. On remarquera également que le prolongement 10 a été usiné pour présenter une face
25 dressée venant en appui contre la face en regard de l'aile 29.

Comme dans l'exemple précédent, les différents éléments du carter sont solidarisés entre eux par thermocompaction.

30 Par ailleurs, les prolongements 11, 12, 13 du bord d'attaque 2 et du bord de fuite 3, non représentés, sont fixés de façon identique à une cornière similaire.

L'opération de fixation de l'aube 1 à la cornière 30 est répétée autant de fois que d'aubes sont à
35 disposer.

Outre leur rôle pour la fixation des aubes par leur prolongement de bord d'attaque ou de bord de fuite, on remarquera que les rails et cornières contribuent également à rigidifier le carter du turboréacteur.

5 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et sont susceptibles de variantes qui apparaîtront à l'homme de métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

10 Notamment, les matériaux utilisés pour la réalisation des différents éléments 2, 3, 4, 5 de l'aube 1 et des moyens d'accrochage 21, 23, 27 peuvent aussi bien être des matériaux composites que des matériaux métalliques ou d'une combinaison des deux.

15 De même, les renforts 22, visibles à la figure 2, venant coiffer les extrémités libres de l'âme 4 peuvent être remplacés ou complétés par un rabattement de la peau d'un ou des voiles 5A, 5B. Dans ce cas, la dimension des voiles 5A, 5B sera ajustée pour prévoir un rabat venant recouvrir l'extrémité libre de l'âme.

20 De même, les moyens d'accrochage du carter et ceux du bord d'attaque et de fuite peuvent être solidarisés entre eux par des opérations de compaction à chaud, de soudage, de collage ou encore utilisant des couples vis/écrou ou toute autre solution assurant le maintien de ces éléments entre eux.

En outre, les aubes peuvent avoir une structure différente de celle décrite et par exemple une structure monobloc.

30 Enfin, bien que les figures 3 et 4 suggèrent des moyens de fixation identiques à chacun des prolongements 10, 11, 12, 13 du bord d'attaque 2 et du bord de fuite 3 selon deux modes de réalisation différents, il n'est pas contraire à l'invention que chaque prolongement soit fixé au carter 20 selon l'un ou l'autre des moyens de fixation

35

de manière indépendante.

Bien qu'ici les moyens d'accrochage comportent un membre annulaire sous la forme d'un rail ou d'une cornière périphérique s'étendant autour du carter, d'autres moyens d'accrochage pourraient être envisagés, comme des pattes de fixation sur lesquelles sont fixées les extrémités des aubes après traversée du carter.

REVENDICATIONS

1. Carter de turboréacteur adapté à recevoir une pluralité d'aubes, comportant des moyens d'accrochage
5 d'une extrémité de chaque aube sur le carter (21, 30), caractérisé en ce que les moyens d'accrochage s'étendent sur une face du carter opposée aux aubes, le carter comporte des orifices (26) pour laisser passer les extrémités des aubes de sorte qu'elles puissent coopérer
10 avec les moyens d'accrochage du carter.

2. Carter selon la revendication 1 dans lequel les moyens d'accrochage comportent un membre annulaire (21, 30) s'étendant autour du carter.

3. Carter selon la revendication 2, dans lequel
15 le membre annulaire comporte au moins un rail (21) périphérique dans lequel sont insérées des extrémités (24) d'éléments de fixation (23) des extrémités des aubes.

4. Carter selon la revendication 2, dans lequel
20 le membre annulaire comporte une cornière (30) périphérique sur laquelle sont directement fixées les extrémités des aubes.

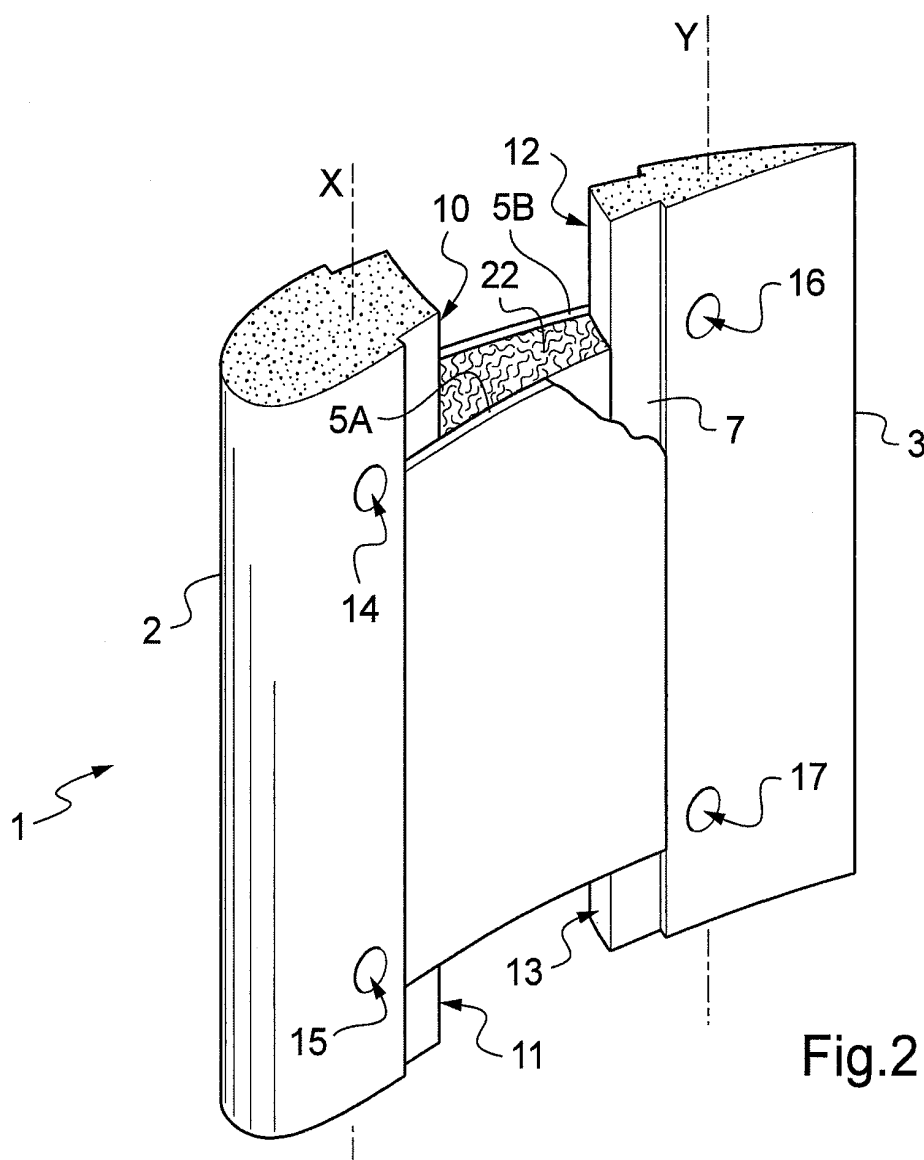
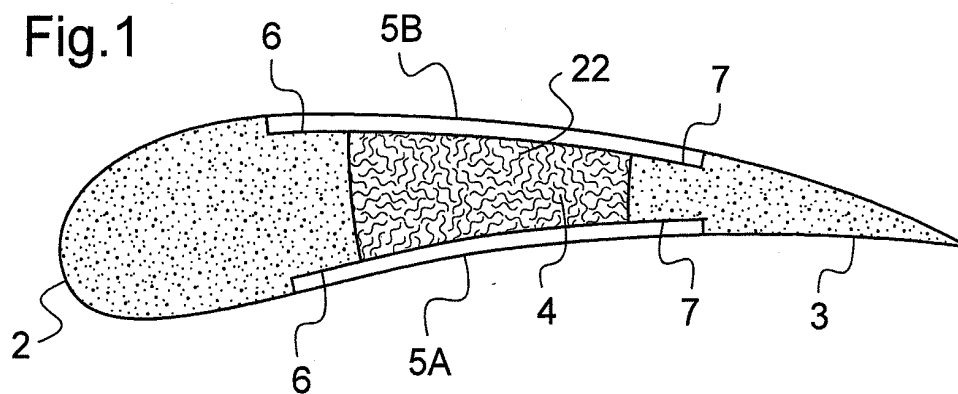
5. Carter selon la revendication 2, celui-ci étant réalisé en fibre longues associées à une résine thermoplastique, tandis que le membre annulaire (21, 30)
25 est obtenu par pultrusion et imprégné d'une résine thermoplastique soudable avec la résine thermoplastique du carter, l'ensemble étant assemblé par compaction à chaud.

30 6. Turboréacteur comprenant au moins un carter selon l'une des revendications précédentes, et une pluralité d'aubes ayant chacune une extrémité liée au carter.

7. Turboréacteur selon la revendication 6, dans
35 lequel chacune des aubes comporte :

- une portion avant (2) monobloc allongée découpée dans un profilé pultrudé comportant des fibres liées par de la résine et formant bord d'attaque ;
- 5 - une portion arrière (3) monobloc allongée découpée dans un profilé pultrudé comportant des fibres liées par de la résine et formant bord de fuite ;
- une portion centrale (4) formant âme s'étendant entre le bord d'attaque (2) et le bord de fuite (3) ;
- 10 - une peau (5) découpée dans un tissu de fibres imprégné de résine s'étendant pour recouvrir des faces latérales de l'âme (4) et recouvrant au moins des zones (6, 7) du bord d'attaque (2) et du bord de fuite (3) contiguës à la portion centrale (4) ;
- 15 au moins l'un du bord d'attaque (2) ou du bord de fuite (3) présente des prolongements (10, 11, 12, 13) qui
- 20 s'étendent en saillie de l'âme (4) au moins d'un côté de l'aube (1), pour porter des moyens d'accrochage (14, 15, 16, 17) de l'aube (1) coopérant avec les moyens d'accrochage du carter (20) du turboréacteur.

1/2



2/2

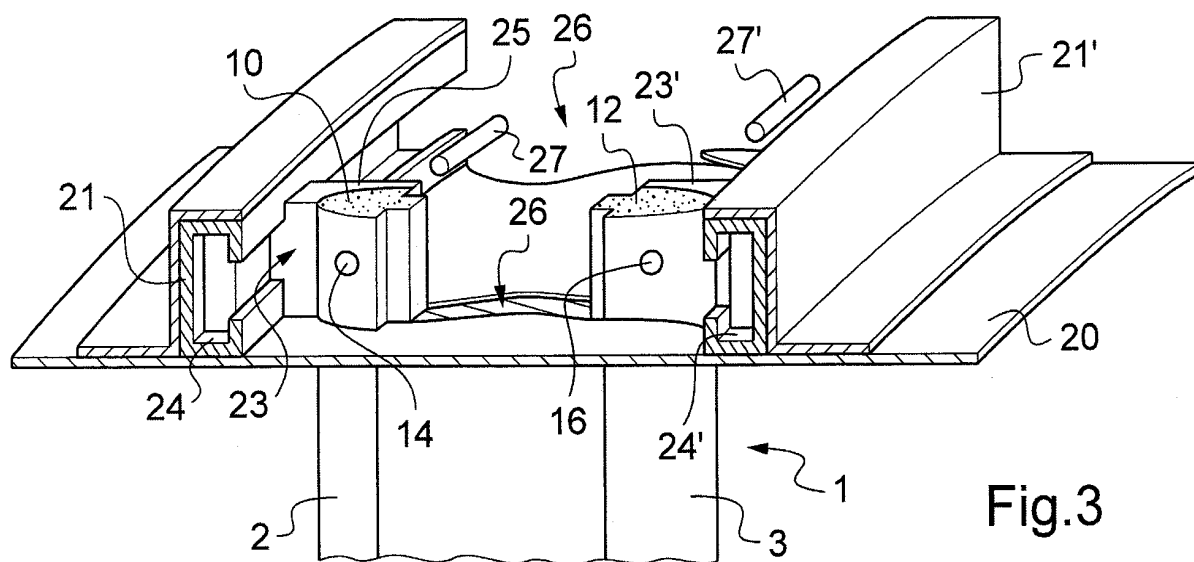


Fig.3

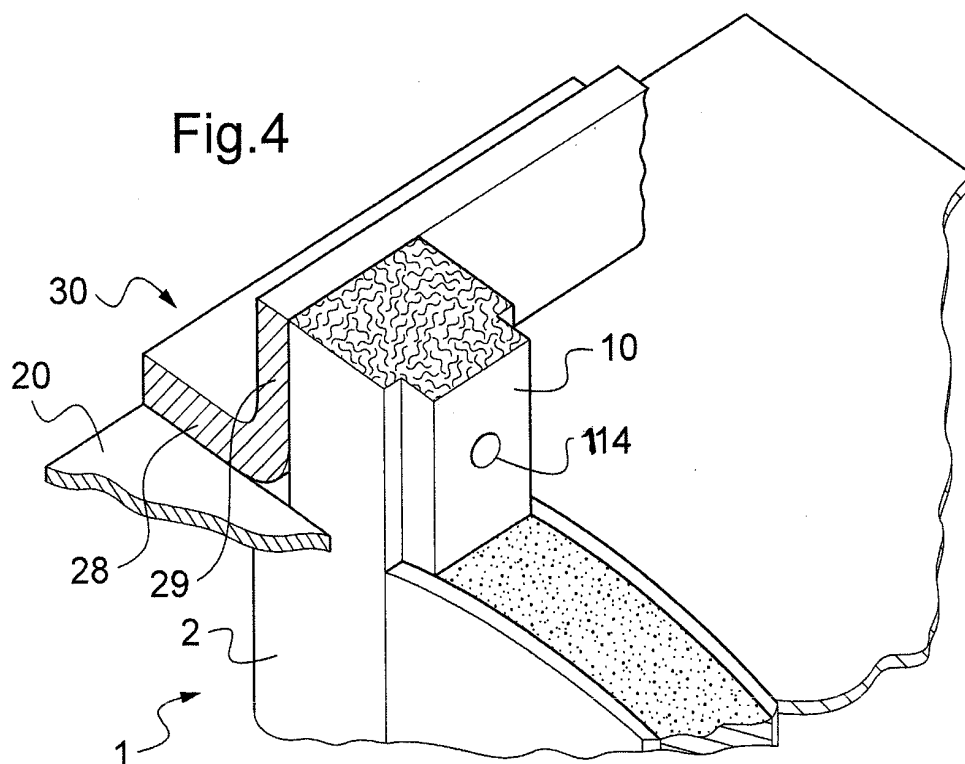


Fig.4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 740094
FR 1057072

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	GB 748 912 A (ROLLS ROYCE) 16 mai 1956 (1956-05-16) * revendication 1; figure 1 *	1-4,6	F04D29/54 F04D29/64
X	US 2 772 856 A (HECTOR KENT NELSON ET AL) 4 décembre 1956 (1956-12-04) * colonne 1, ligne 19-25; figures 1,4,5 *	1-3,6	
X	EP 1 213 484 A1 (TECHSPACE AERO SA [BE]) 12 juin 2002 (2002-06-12) * abrégé; figure 2 *	1-3,6	
X	GB 732 919 A (ROLLS ROYCE) 29 juin 1955 (1955-06-29) * page 1, colonne 1, ligne 9-15; figure 1 *	1,2,6	
X	US 764 450 A (GE COMPANY) 5 juillet 1904 (1904-07-05) * revendication 1; figures 1-3 *	1-3,6	
X	DE 10 2007 059220 A1 (ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND [DE]) 10 juin 2009 (2009-06-10) * abrégé; figures 1-3 *	1,2,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01D F04D
X	GB 267 405 A (CHARLES OLIVER; WILLIAM NIGHTINGALE) 17 mars 1927 (1927-03-17) * revendication 1; figures 1-3 *	1,2,6	
X	GB 599 391 A (POWER JETS RES & DEV LTD; ALEXANDER DUNCAN BAXTER) 11 mars 1948 (1948-03-11) * revendication 1; figure 1 *	1,2,6	
X	US 4 710 097 A (TINTI ALDO A [US]) 1 décembre 1987 (1987-12-01) * abrégé; figure 2 *	1-3,6	
	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 mars 2011		de Martino, Marcello	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 740094
FR 1057072

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 1 079 075 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 28 février 2001 (2001-02-28) * abrégé; figure 3 *	1,5,6	
X	EP 2 072 760 A1 (TECHSPACE AERO [BE]) 24 juin 2009 (2009-06-24) * alinéa [0049]; figure 1 *	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		30 mars 2011	de Martino, Marcello
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	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1057072 FA 740094**

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 **30-03-2011**

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
GB 748912	A	16-05-1956	AUCUN	

US 2772856	A	04-12-1956	BE 522738 A	
			CH 320489 A	31-03-1957
			CH 321828 A	31-05-1957
			FR 1081027 A	15-12-1954
			FR 1083803 A	12-01-1955
			GB 728670 A	27-04-1955
			GB 739072 A	26-10-1955
			NL 100873 C	
			NL 181135 B	

EP 1213484	A1	12-06-2002	DE 60026687 T2	09-11-2006
			US 2002085916 A1	04-07-2002

GB 732919	A	29-06-1955	AUCUN	

US 764450	A		AUCUN	

DE 102007059220	A1	10-06-2009	AUCUN	

GB 267405	A	17-03-1927	AUCUN	

GB 599391	A	11-03-1948	AUCUN	

US 4710097	A	01-12-1987	AUCUN	

EP 1079075	A2	28-02-2001	DE 60024541 T2	13-07-2006
			EP 1626163 A2	15-02-2006
			JP 2001065498 A	16-03-2001
			US 6409472 B1	25-06-2002

EP 2072760	A1	24-06-2009	AUCUN	
