



(43) Date de la publication internationale
14 janvier 2016 (14.01.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/005711 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B64D 15/04 (2006.01) **B64D 33/02** (2006.01)
B64D 29/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/051925

(22) Date de dépôt international :
10 juillet 2015 (10.07.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14/56743 11 juillet 2014 (11.07.2014) FR

(71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, 76700
Gonfreville L'orcher (FR).

(72) Inventeurs : **VERSAEVEL, Marc**; 22 rue Duplex, Appt
302, 76600 Le Havre (FR). **DELEHOUZE, Arnaud**; 63
route des sports, 76430 Sainneville Sur Seine (FR). **LE-
MAINS, Laurence**; 661 route des 2 Eglises, 76110 Saint
Sauveur d'Emalleville (FR). **BEHAGHEL, Pierre-Fran-
çois**; 11 rue des Soeurs, 76600 Le Havre (FR).

(74) Mandataire : **DESCAZEUX, Charles**; Cabinet Germain
& Maureau, 31-33 rue de la Baume, 75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

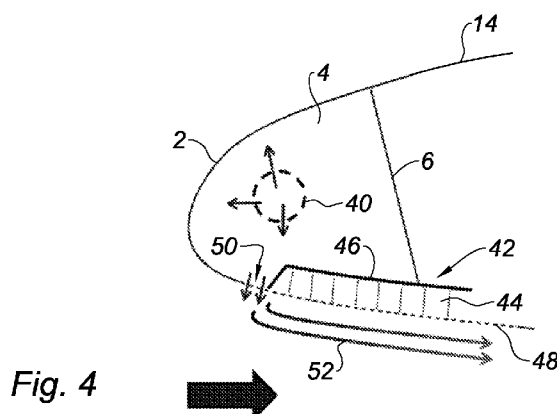
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : FRONT LIP OF A TURBOFAN ENGINE NACELLE COMPRISING HOT-AIR BORES UPSTREAM FROM ACOUSTIC PANELS

(54) Titre : LÈVRE AVANT DE NACELLE DE TURBORÉACTEUR COMPORTANT DES PERÇAGES D'AIR CHAUD EN AMONT DE PANNEAUX ACOUSTIQUES



(57) Abstract : The invention relates to a front lip of a turbofan engine nacelle, defined at the rear by a partition wall (6), the lip comprising an annular de-icing space (4) comprising a tube for supplying hot air (40) in order to de-ice the outer walls thereof, said lip also including acoustic panels (42) arranged on the wall thereof substantially radially facing the axis of the nacelle, characterised in that said front lip comprises hot-air outlet bores (50) which are arranged between the front end of the lip and said acoustic panels (42), which allow a flow of hot air, from said annular space, forming a substantially regular film which covers said acoustic panels with an air boundary layer (52) in order to heat said acoustic panels.

(57) Abrégé : Lèvre avant de nacelle de turboréacteur comportant des perçages d'air chaud en amont de panneaux acoustiques Lèvre avant

[Suite sur la page suivante]



de nacelle de turboréacteur, délimitée à l'arrière par une cloison (6), la lèvre comportant un volume annulaire de dégivrage (4) comportant un tube d'alimentation en air chaud (40) pour effectuer un dégivrage de ses parois extérieures, cette lèvre comprenant de plus des panneaux acoustiques (42) disposés sur sa paroi sensiblement tournée radialement vers l'axe de la nacelle, caractérisée en ce qu'elle comporte des perçages de sortie d'air chaud (50) qui sont disposés entre l'extrémité avant de la lèvre, et lesdits panneaux acoustiques (42), qui permettent un débit d'air chaud, depuis ledit volume annulaire, formant un film sensiblement régulier venant recouvrir par une couche limite d'air (52) lesdits panneaux acoustiques afin de les réchauffer.

**Lèvre avant de nacelle de turboréacteur comportant des perçages d'air
chaud en amont de panneaux acoustiques**

La présente invention concerne une lèvre avant de nacelle de
5 turboréacteur comportant un système de dégivrage, ainsi qu'un procédé
d'alimentation en air chaud de cette lèvre, et une nacelle de turboréacteur
équipée d'une telle lèvre avant.

Les bords d'attaque des aéronefs, en particulier les lèvres avant des
entrées d'air des nacelles de turboréacteur formant des rebords bombés
10 tournés vers l'avant, peuvent dans certaines conditions climatiques comme la
traversée de nuages avec une basse température, présenter la formation de
givre qui finit par constituer des blocs de glace.

On obtient alors une modification du profil aérodynamique de la nacelle,
qui peut perturber l'alimentation en air et le bon fonctionnement du moteur, et
15 la performance de ce moteur est diminuée. De plus on peut obtenir un
détachement de blocs de glace qui rentrent dans le turboréacteur, et
endommagent des aubes de soufflante. Les autorisations de vol dans des
conditions givrantes nécessitent la présence d'un système de dégivrage.

Un type de système de dégivrage ou d'antigivrage connu, présenté
20 notamment par les documents EP-B1-0913326 ou US-A1-20020179773,
comporte un tube circulaire faisant le tour de la nacelle, qui alimente en air
chaud prélevé sur le turboréacteur, le volume intérieur de la lèvre avant de
cette nacelle afin de réchauffer ses parois extérieures.

Par ailleurs pour réduire les émissions acoustiques des turboréacteurs, on
25 garnit certaines parois intérieures de la nacelle avec des panneaux sandwich
comportant une âme centrale présentant des cellules en forme de nid
d'abeilles, qui est recouverte par une peau arrière intérieure étanche, et par
une peau avant extérieure tournée vers la source sonore, qui est perforée ou
poreuse.

30 Les cellules ouvertes constituent alors un dispositif du type résonateur de
Helmholtz, qui contribue à fortement réduire les émissions acoustiques.

L'âme centrale du panneau sandwich peut comporter une seule épaisseur de cellules, ou deux épaisseurs séparées par une peau médiane micro-perforée, pour améliorer les performances acoustiques du panneau

On dispose notamment ce type de panneaux acoustiques sur les parois
5 intérieures de la veine annulaire d'air froid, dans le cas d'un turboréacteur à double flux, ainsi que sur la paroi intérieure de l'entrée d'air amont.

En particulier dans les documents de l'art antérieur présentés ci-dessus, les surfaces radialement intérieures de la lèvre de bord d'attaque, tournées vers l'axe de la nacelle, sont garnies en partant de l'avant de cette lèvre, de ce
10 type de panneaux acoustiques. On notera que le garnissage le plus en amont possible de l'entrée d'air de la nacelle, en particulier dans le volume intérieur sensiblement cylindrique, donne les meilleures performances acoustiques de cette nacelle.

Toutefois les panneaux acoustiques constituant un isolant thermique, on
15 réalise alors des petites perforations sur la peau intérieure de ces panneaux, afin d'obtenir un débit d'air chaud qui traverse les panneaux pour réchauffer la paroi extérieure à partir de l'air circulant à l'intérieur de cette lèvre.

Cependant ce procédé pose différents problèmes, notamment le débit d'air chaud nécessaire est difficilement compatible avec la perforation
20 acceptable de la peau intérieure, et les performances acoustiques de ces panneaux sont réduites.

De plus on obtient une perte de rendement aérodynamique de la nacelle, avec en particulier un effet d'écope où l'air extérieur rentre dans les premières cellules amont en traversant le panneau acoustique, pour venir dans le volume
25 intérieur de la lèvre, puis ressort par les dernières cellules aval en retraversant à nouveau ce panneau.

La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.

Elle propose à cet effet une lèvre avant de nacelle de turboréacteur,
30 comportant un volume annulaire de dégivrage recevant une alimentation en air chaud pour effectuer un dégivrage de ses parois extérieures, cette lèvre comprenant de plus des panneaux acoustiques disposés sur sa paroi

sensiblement tournée vers l'axe de la nacelle, remarquable en ce qu'elle comporte des perçages de sortie d'air chaud qui sont disposés entre l'extrémité avant de la lèvre, et les panneaux acoustiques.

Un avantage de cette lèvre avant est que l'on obtient une couche d'air chaud sortant des perçages qui recouvre les panneaux acoustiques disposés juste en aval de ces perçages, réalisant de manière efficace un dégivrage des panneaux. On peut alors disposer de tels panneaux acoustiques le plus en amont possible de la lèvre, presque jusque son extrémité avant, ce qui donne des bonnes performances acoustiques, avec une perte minimum des qualités aérodynamiques de la nacelle.

La lèvre avant de la nacelle selon l'invention peut comporter de plus une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Avantageusement, les perçages sont disposés juste en amont des panneaux acoustiques. On obtient ainsi un débit d'air chaud qui sort du volume annulaire au plus près de ces panneaux acoustiques.

Avantageusement, les panneaux acoustiques recouvrent une majeure partie de la longueur suivant l'axe de la nacelle, de la surface extérieure du volume annulaire tournée vers cet axe. On réalise de cette manière une couverture importante de la surface par ces panneaux acoustiques, donnant une meilleure atténuation des bruits.

Avantageusement, la surface de la lèvre avant ne comportant pas de panneau acoustique, est réchauffée par un contact direct avec l'air chaud circulant dans le volume annulaire. On utilise de cette manière pour cette partie, un procédé conventionnel de dégivrage.

Avantageusement, le volume annulaire est séparé par des cloisons radiales intérieures en plusieurs secteurs angulaires. Ces secteurs angulaires permettent d'optimiser chacun le débit d'air de son secteur, pour obtenir une répartition sensiblement uniforme de la couche d'air chaud sur la périphérie intérieure de la lèvre avant.

En particulier, chaque secteur angulaire peut comporter un tube d'alimentation distinct.

L'invention a aussi pour objet un procédé d'alimentation en air chaud d'un volume annulaire d'une lèvre avant de nacelle comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes, qui ajuste le débit d'air chaud délivré dans ce volume en fonction des conditions de fonctionnement du turboréacteur.

5 Avantageusement, au décollage de l'aéronef le procédé délivre un débit d'injection d'air chaud plus faible.

Avantageusement, en descente de l'aéronef le procédé délivre un débit d'injection d'air chaud plus important.

L'invention a de plus pour objet une nacelle de turboréacteur comportant
10 une lèvre avant présentant un volume annulaire de dégivrage recevant une alimentation en air chaud, cette lèvre avant comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à
15 titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma en coupe axiale d'une nacelle de turboréacteur comportant des panneaux acoustiques disposés dans la veine annulaire ;
- les figures 2a et 2b sont respectivement des vues d'ensemble et de détail d'une lèvre avant comportant un premier système de dégivrage, réalisé
20 selon l'art antérieur ;
- les figures 3a et 3b sont respectivement des vues d'ensemble et de détail d'une lèvre avant comportant un deuxième système de dégivrage, réalisé selon l'art antérieur ;
- la figure 4 est un schéma en coupe axiale d'une lèvre avant comportant
25 un système de dégivrage, réalisé selon l'invention ; et
- les figures 5 et 6 sont des schémas de face de deux types de tubes d'alimentation de cette lèvre avant.

La figure 1 présente la nacelle comportant du côté avant indiqué par la flèche « AV », en amont de la virole avant 14 sensiblement cylindrique, un
30 volume annulaire 4 se trouvant à l'intérieur de la lèvre avant 2, constituant un compartiment de dégivrage qui est fermé par une cloison arrière 6.

La nacelle comporte une soufflante qui envoie un flux secondaire d'air froid dans une veine annulaire 10, disposée en aval.

La surface intérieure 8 de la virole avant 14 ainsi que les structures externe et interne 12 de la veine annulaire d'air froid 10, reçoivent des
5 panneaux acoustiques comportant une âme en nid d'abeille présentant une paroi arrière fermée et une paroi avant disposée en surface qui est poreuse ou percée, afin d'absorber les bruits émis par le moteur.

Les figures 2a et 2b présentent le volume annulaire 4 comportant un tube circulaire 20 disposé sensiblement au centre de ce volume, qui est supporté
10 par plusieurs plaques radiales 22 fixées à la cloison arrière 6 pour le maintenir dans cette position.

Le tube circulaire 20 comporte à une première extrémité une entrée d'air chaud 24, et à son extrémité opposée une sortie 26 de l'air qui s'est refroidi après avoir réchauffé le volume intérieur annulaire 4 par contact avec ce tube
15 faisant office de radiateur. La lèvre avant 2 comprenant sa paroi réchauffée par l'intérieur, permet ainsi de faire fondre le givre ou la glace qui pourrait se déposer sur sa surface extérieure.

Les figures 3a et 3b présentent en variante un autre type d'alimentation en air chaud du volume annulaire intérieur 4, comprenant un perçage d'entrée
20 d'air 30 au travers de la cloison arrière 6, et un tube disposé tangentielllement 32 présentant un orifice de sortie 34, qui fait tourner l'air dans ce volume annulaire.

On obtient ainsi une bonne répartition de l'air chaud dans l'ensemble du volume annulaire 4.

25 La figure 4 présente le volume annulaire intérieur 4 comportant un système de répartition de l'air chaud dans l'ensemble du volume 40, qui peut être suivant un type connu présenté ci-dessus.

La surface intérieure de la virole 14 tournée vers le centre de la nacelle, comporte des panneaux acoustiques 42 qui se prolongent vers l'amont sur la
30 lèvre avant 2, en recouvrant une majeure partie de la longueur suivant l'axe de la nacelle, de la surface extérieure du volume annulaire 4 tourné vers cet axe.

Chaque panneau acoustique 42 comporte une âme en nid d'abeille 44 présentant une peau intérieure étanche 46, et une peau extérieure poreuse ou percée 48 qui est disposée dans le prolongement de la partie avant de la lèvre 2 afin d'obtenir une continuité aérodynamique.

5 La lèvre avant 2 comporte juste en amont des panneaux acoustiques 42 une succession de perçages 50 répartis sur le pourtour annulaire, qui permettent un débit d'air chaud formant un film sensiblement régulier aspiré vers l'aval, et venant recouvrir par une couche limite d'air 52 ces panneaux acoustiques afin de les réchauffer pour éviter la formation de givre, ou réaliser
10 un dégivrage.

En particulier le film d'air chaud entraîne une déviation des gouttelettes d'air arrivant en amont, qui les éloigne du panneau acoustique 42, ainsi qu'une évaporation des gouttelettes ayant traversé ce film, qui se sont déposées sur ce panneau.

15 Le motif des perçages 50 et la forme de ces perçages, en particulier le diamètre, la répartition, la conicité ou l'inclinaison de ces perçages, sont ajustés de manière à optimiser l'épaisseur de la couche limite d'air chaud 52, et à favoriser la déviation de la trajectoire des gouttes par rapport à la paroi de la nacelle.

20 On notera que les cellules 44 des panneaux acoustiques 42 comportant seulement des perçages vers l'extérieur, ne peuvent pas constituer une écope faisant recirculer le flux d'air chaud venant de l'extérieur, vers l'intérieur du volume annulaire 4.

La partie amont de la lèvre avant 2 et la partie tournée radialement vers
25 l'extérieur, ne présentant pas de panneaux acoustiques 42, sont réchauffées de manière habituelle par la circulation d'air chaud dans le volume annulaire 4.

On obtient ainsi un compromis permettant un placement le plus en amont possible de panneaux acoustiques 42 sur la lèvre de la nacelle 2, assurant de bonnes performances acoustiques, avec un système de dégivrage efficace
30 consommant un débit limité d'air chaud, et avec des pertes aérodynamiques qui restent faible.

Afin d'obtenir une couche limite d'air chaud 52 comportant un débit approprié, lui permettant de rester collé en permanence sur le panneau acoustique 42, il est intéressant d'ajuster le débit d'air chaud en fonction des conditions de fonctionnement du turboréacteur. En effet si la couche limite 52 se décolle du panneau acoustique 42, on n'a plus de dégivrage efficace de ce panneau.

En particulier au décollage de l'aéronef on obtient une pression élevée d'air chaud fournie par le compresseur du turboréacteur, et la dépression au niveau de la lèvre 2 est importante, on réalisera alors un débit d'injection d'air chaud faible.

En descente on obtient une pression d'air chaud plus faible fournie par le compresseur, et la dépression au niveau de la lèvre 2 est aussi faible, on réalisera alors un débit d'injection d'air chaud important.

La figure 5 présente un tube percé annulaire unique 40, distribuant de manière régulière par différents perçages l'air chaud dans une succession de secteurs angulaires 62 délimités par des cloisons radiales 60 séparant le volume annulaire 4, ce qui permet de régler le débit dans chacun de ces secteurs de manière indépendante.

La figure 6 présente le volume annulaire 4 séparé en secteurs 62 par des cloisons radiales 60, qui ne sont pas traversées par des tubes percés 40 présentant plusieurs parties se trouvant chacune dans un des secteurs.

Pour ces deux dernières versions comportant le volume annulaire 4 séparé en secteurs 62, on peut en particulier ajuster le nombre ou le diamètre des perçages du tube 40 débouchant dans chacun des secteurs afin d'obtenir une répartition homogène de la couche limite d'air chaud 52.

REVENDEICATIONS

1 – Lèvre avant de nacelle de turboréacteur, délimitée à l'arrière par une cloison (6), la lèvre comportant un volume annulaire de dégivrage (4) 5 comportant un tube d'alimentation en air chaud (40) pour effectuer un dégivrage de ses parois extérieures, cette lèvre comprenant de plus des panneaux acoustiques (42) disposés sur sa paroi sensiblement tournée radialement vers l'axe de la nacelle, caractérisée en ce qu'elle comporte des perçages de sortie d'air chaud (50) qui sont disposés entre l'extrémité avant de 10 la lèvre, et lesdits panneaux acoustiques (42), qui permettent un débit d'air chaud, depuis ledit volume annulaire, formant un film sensiblement régulier venant recouvrir par une couche limite d'air (52) lesdits panneaux acoustiques afin de les réchauffer.

2 – Lèvre avant de nacelle selon la revendication 1, caractérisée en ce 15 que les perçages (50) sont disposés juste en amont des panneaux acoustiques (42).

3 – Lèvre avant de nacelle selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les panneaux acoustiques (42) recouvrent une majeure partie de la longueur suivant l'axe de la nacelle, de la surface extérieure du volume 20 annulaire (4) tournée vers cet axe.

4 – Lèvre avant de nacelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la surface de la lèvre avant (2) ne comportant pas de panneau acoustique (42), est réchauffée par un contact direct avec l'air chaud circulant dans le volume annulaire (4).

25 5 – Lèvre avant de nacelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le volume annulaire (4) est séparé par des cloisons radiales intérieures (60) en plusieurs secteurs angulaires (62).

6 – Lèvre avant de nacelle selon la revendication 5, caractérisée en ce que chaque secteur angulaire (62) comporte un tube d'alimentation distinct 30 (40).

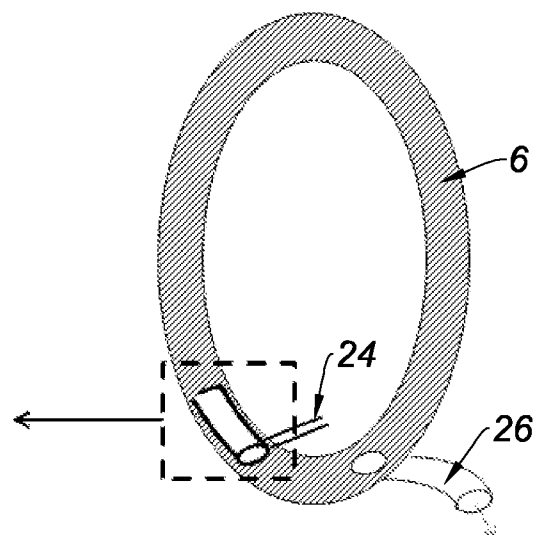
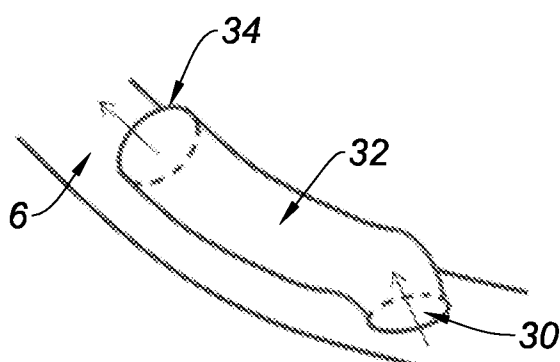
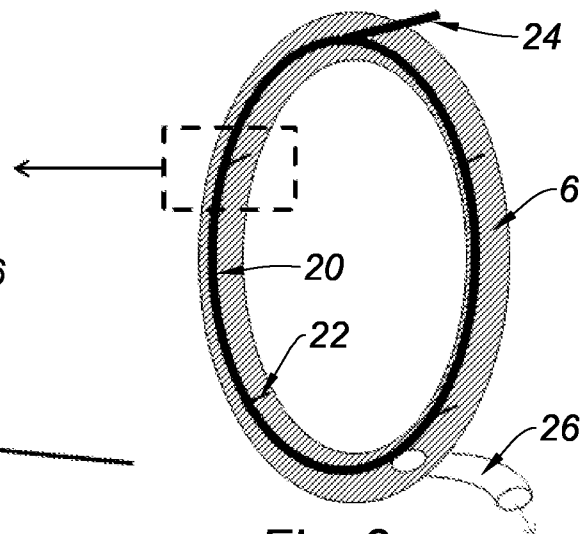
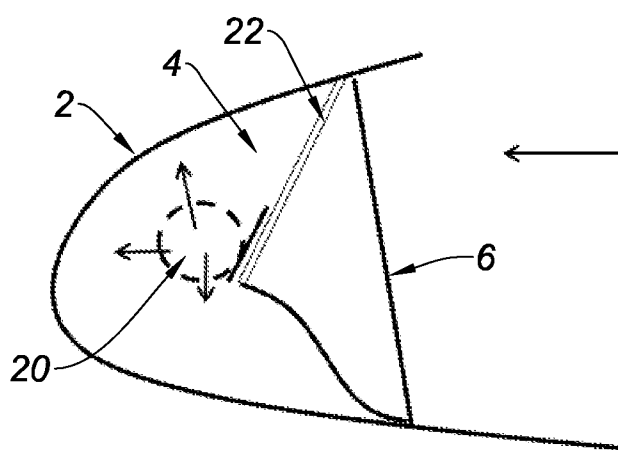
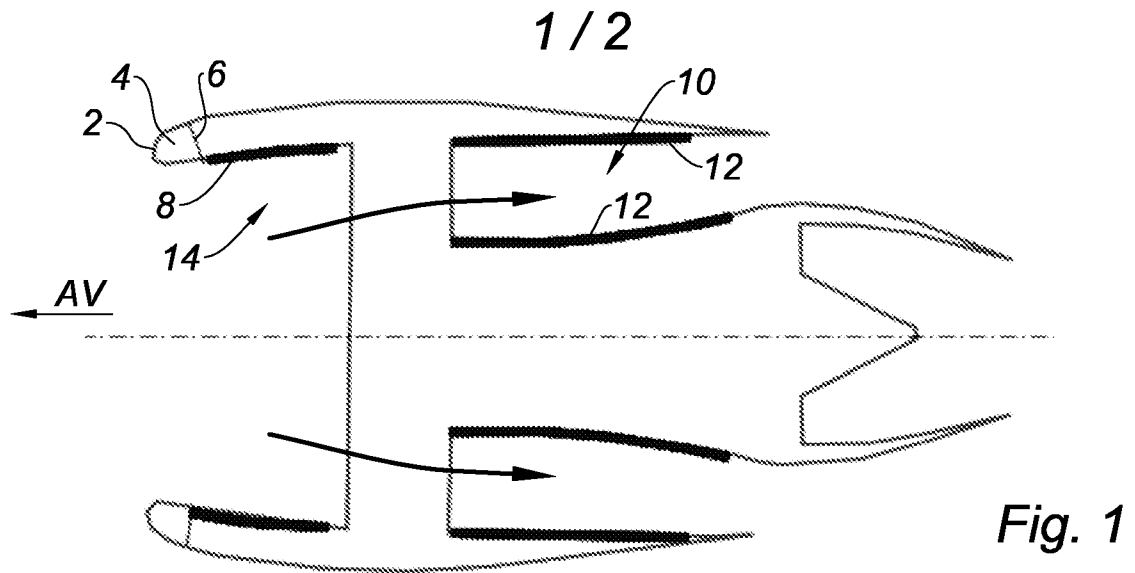
7 - Procédé d'alimentation en air chaud d'un volume annulaire (4) d'une lèvre avant de nacelle (2) selon l'une quelconque des revendications

précédentes, caractérisé en ce qu'il ajuste le débit d'air chaud délivré dans ce volume en fonction des conditions de fonctionnement du turboréacteur.

8 - Procédé d'alimentation en air chaud selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au décollage de l'aéronef il délivre un débit d'injection d'air
5 chaud plus faible.

9 - Procédé d'alimentation en air chaud selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'en descente de l'aéronef il délivre un débit d'injection d'air chaud plus important.

10 10 - Nacelle de turboréacteur comprenant une lèvre avant présentant un volume annulaire de dégivrage (4) recevant une alimentation en air chaud (40), caractérisée en ce que cette lèvre avant est réalisée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.



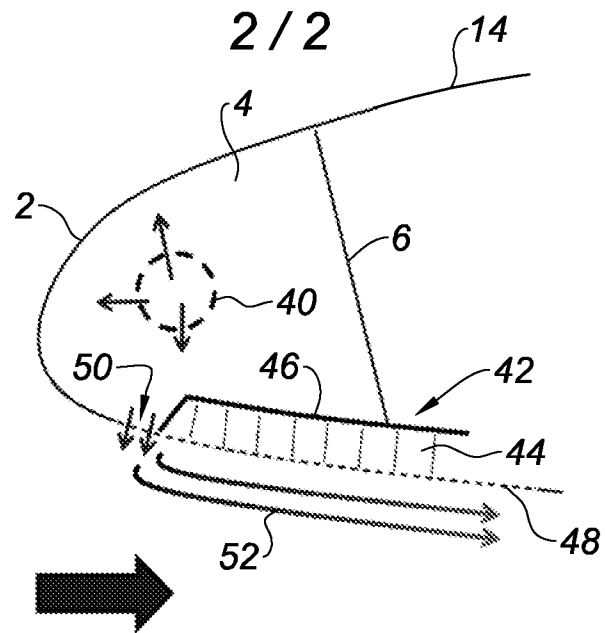


Fig. 4

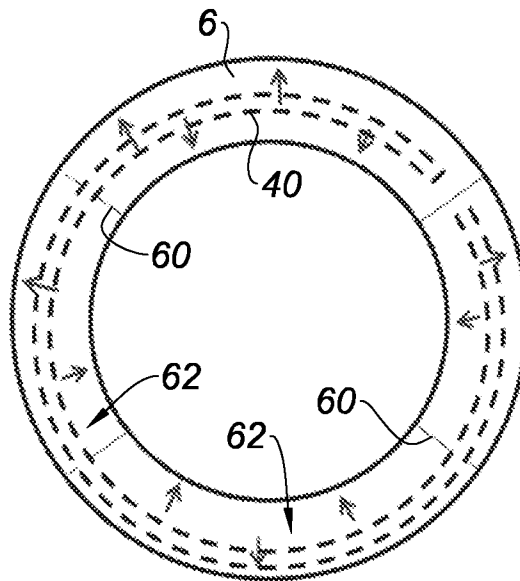


Fig. 5

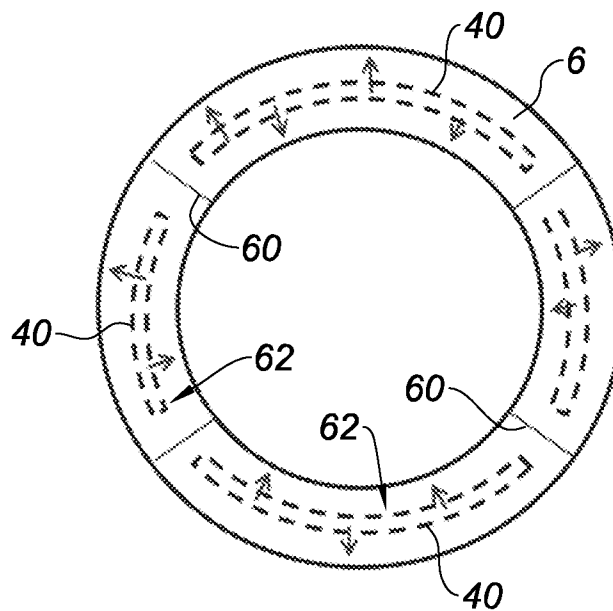


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/051925

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B64D15/04 B64D29/00 B64D33/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64D F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/179773 A1 (BREER MARLIN D [US] ET AL) 5 December 2002 (2002-12-05) cited in the application	1-4,7-10
A	paragraph [0033]; figure 2 paragraph [0039] paragraph [0050]	5,6
Y	US 4 738 416 A (BIRBRAGHER FERNANDO [US]) 19 April 1988 (1988-04-19) column 1, line 12 - line 26 column 1, line 43 - line 53 column 2, line 41 - line 60; figures 2, 3 column 3, line 3 - line 14	1-4,7-10
A	FR 2 637 251 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 6 April 1990 (1990-04-06) page 4, line 23 - page 5, line 7; figures 1, 2, 3	1,2,4-10
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2015

Date of mailing of the international search report

21/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Talvitie, Risto

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/051925

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 952 032 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 6 May 2011 (2011-05-06) page 6, line 20 - line 27; figures 3, 4 page 9, line 7 - line 10 -----	1,2,4, 7-10
A	FR 2 840 879 A1 (SHORT BROTHERS PLC [GB]) 19 December 2003 (2003-12-19) page 14, line 4 - line 16; figures 3, 4 page 15, line 9 - line 13 page 18, line 13 - line 25 -----	1,2,4,10
A	FR 2 980 776 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 5 April 2013 (2013-04-05) page 1, line 1 - line 11; figure 1 page 1, line 12 - line 14 page 1, line 15 - page 2, line 8 page 3, line 3 - line 6 -----	1,2,4,10
A	FR 2 917 067 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 12 December 2008 (2008-12-12) figures 2, 9 page 5, line 16 - line 23 page 7, line 21 - line 25 page 8, line 9 - line 13 -----	1,3,4,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/051925

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002179773	A1	05-12-2002	NONE
US 4738416	A	19-04-1988	NONE
FR 2637251	A1	06-04-1990	NONE
FR 2952032	A1	06-05-2011	NONE
FR 2840879	A1	19-12-2003	FR 2840879 A1 19-12-2003 GB 2391284 A 04-02-2004 US 2004031878 A1 19-02-2004
FR 2980776	A1	05-04-2013	CN 103029842 A 10-04-2013 EP 2578496 A2 10-04-2013 FR 2980776 A1 05-04-2013 US 2013224000 A1 29-08-2013
FR 2917067	A1	12-12-2008	AT 519675 T 15-08-2011 BR PI0811397 A2 04-11-2014 CA 2689495 A1 31-12-2008 CN 101821165 A 01-09-2010 EP 2152583 A1 17-02-2010 FR 2917067 A1 12-12-2008 JP 5192035 B2 08-05-2013 JP 2010529352 A 26-08-2010 RU 2009149357 A 20-07-2011 US 2010181420 A1 22-07-2010 WO 2009001002 A1 31-12-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/051925

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64D15/04 B64D29/00 B64D33/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B64D F02C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2002/179773 A1 (BREER MARLIN D [US] ET AL) 5 décembre 2002 (2002-12-05) cité dans la demande	1-4,7-10
A	alinéa [0033]; figure 2 alinéa [0039] alinéa [0050]	5,6
Y	----- US 4 738 416 A (BIRBRAGHER FERNANDO [US]) 19 avril 1988 (1988-04-19) colonne 1, ligne 12 - ligne 26 colonne 1, ligne 43 - ligne 53 colonne 2, ligne 41 - ligne 60; figures 2, 3 colonne 3, ligne 3 - ligne 14 ----- -/-	1-4,7-10
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
6 octobre 2015		21/10/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Talvitie, Risto

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 637 251 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 6 avril 1990 (1990-04-06) page 4, ligne 23 - page 5, ligne 7; figures 1, 2, 3 -----	1,2,4-10
A	FR 2 952 032 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 6 mai 2011 (2011-05-06) page 6, ligne 20 - ligne 27; figures 3, 4 page 9, ligne 7 - ligne 10 -----	1,2,4, 7-10
A	FR 2 840 879 A1 (SHORT BROTHERS PLC [GB]) 19 décembre 2003 (2003-12-19) page 14, ligne 4 - ligne 16; figures 3, 4 page 15, ligne 9 - ligne 13 page 18, ligne 13 - ligne 25 -----	1,2,4,10
A	FR 2 980 776 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 5 avril 2013 (2013-04-05) page 1, ligne 1 - ligne 11; figure 1 page 1, ligne 12 - ligne 14 page 1, ligne 15 - page 2, ligne 8 page 3, ligne 3 - ligne 6 -----	1,2,4,10
A	FR 2 917 067 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 12 décembre 2008 (2008-12-12) figures 2, 9 page 5, ligne 16 - ligne 23 page 7, ligne 21 - ligne 25 page 8, ligne 9 - ligne 13 -----	1,3,4,10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/051925

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002179773 A1	05-12-2002	AUCUN	
US 4738416 A	19-04-1988	AUCUN	
FR 2637251 A1	06-04-1990	AUCUN	
FR 2952032 A1	06-05-2011	AUCUN	
FR 2840879 A1	19-12-2003	FR 2840879 A1	19-12-2003
		GB 2391284 A	04-02-2004
		US 2004031878 A1	19-02-2004
FR 2980776 A1	05-04-2013	CN 103029842 A	10-04-2013
		EP 2578496 A2	10-04-2013
		FR 2980776 A1	05-04-2013
		US 2013224000 A1	29-08-2013
FR 2917067 A1	12-12-2008	AT 519675 T	15-08-2011
		BR PI0811397 A2	04-11-2014
		CA 2689495 A1	31-12-2008
		CN 101821165 A	01-09-2010
		EP 2152583 A1	17-02-2010
		FR 2917067 A1	12-12-2008
		JP 5192035 B2	08-05-2013
		JP 2010529352 A	26-08-2010
		RU 2009149357 A	20-07-2011
		US 2010181420 A1	22-07-2010
		WO 2009001002 A1	31-12-2008