



(51) Classification internationale des brevets :
B64D 41/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/052058

(22) Date de dépôt international :
6 août 2014 (06.08.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1357798 6 août 2013 (06.08.2013) FR

(71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville l'Orcher (FR).

(72) Inventeur : MAALIOUNE, Hakim; 25 Allée du Pré Fleuri, F-78630 Orgeval (FR).

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; 8 avenue du Président Wilson, F-75016 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, LT, 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, 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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : AUTONOMOUS ELECTRICAL ENERGY PRODUCTION FACILITY FOR AN AIRCRAFT NACELLE

(54) Titre : INSTALLATION DE PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE AUTONOME POUR UNE NACELLE D'UN AÉRONEF

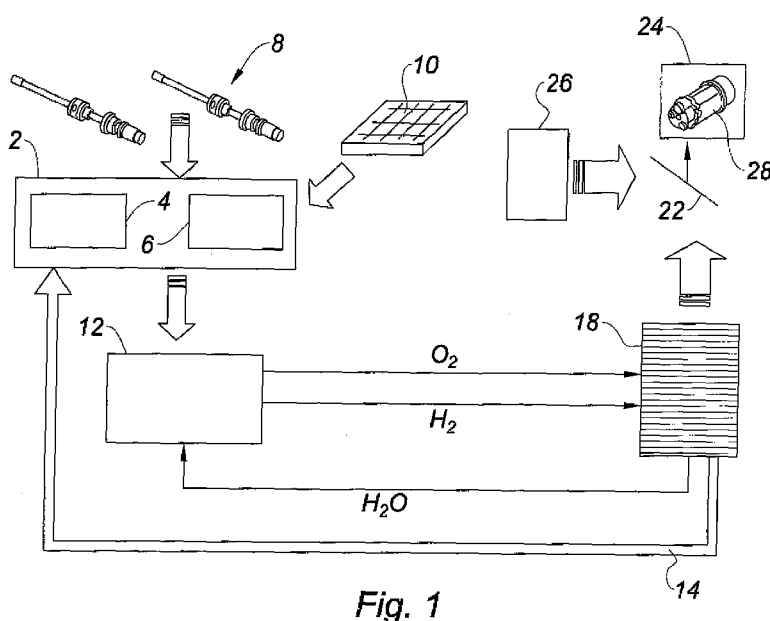


Fig. 1

(57) Abstract : An autonomous electrical energy production facility, designed for a propulsion nacelle of an aircraft comprising an electric circuit comprising actuators (8, 28), characterised in that it comprises means (2) for storing electrical energy that can receive energy from the actuators (8) when they operate during braking, an electrolyser (12) powered with current by said storage means, and a fuel cell (18) receiving flows of oxygen (O₂) and hydrogen (H₂) supplied by said electrolyser, which supplies current to the electric circuit (24), producing water (H₂O) which is returned to the electrolyser.

(57) Abrégé : Installation de production d'énergie électrique autonome, prévue pour une nacelle de motorisation d'un aéronef comportant un circuit électrique comprenant des actionneurs (8, 28), caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de stockage d'énergie électrique (2) qui peuvent recevoir une énergie des actionneurs (8) quand ils travaillent en freinage, un électrolyseur (12) alimenté en courant par ces moyens de stockage, et une pile à combustible (18) recevant des débits

d'oxygène (O₂) et d'hydrogène (H₂) fournis par cet électrolyseur, qui alimente en courant le circuit électrique (24), en produisant de l'eau (H₂O) qui est retournée vers l'électrolyseur.

Installation de production d'énergie électrique autonome pour une nacelle d'un aéronef

La présente invention concerne une installation de production d'énergie
5 électrique autonome, prévue en particulier pour une nacelle d'aéronef, ainsi qu'une nacelle d'aéronef comportant une telle installation.

Les ensembles de motorisation pour les aéronefs comportent une nacelle formant une enveloppe extérieure globalement circulaire, comprenant à l'intérieur un turboréacteur disposé suivant l'axe longitudinal de cette nacelle.

10 Le turboréacteur reçoit de l'air frais venant du côté amont ou avant, et rejette du côté aval ou arrière les gaz chauds issus de la combustion du carburant, qui donnent une certaine poussée. Pour les turboréacteurs à double flux, des aubes de soufflante disposées autour de ce turboréacteur génèrent un flux secondaire important d'air froid le long d'une veine annulaire passant entre
15 le moteur et la nacelle, qui ajoute une poussée élevée.

Les équipements des aéronefs, en particulier ceux présents dans les nacelles, comportent de plus en plus d'équipements électriques qu'il faut alimenter en courant, avec des consommations d'énergie qui augmentent, ce qui pose différents problèmes.

20 Certains équipements électriques nécessitent des puissances d'alimentation importantes, qu'il faut pouvoir fournir. De plus les charges induites sur le réseau d'alimentation de l'aéronef, peuvent dégrader la qualité du courant disponible sur le réseau, et perturber d'autres équipements.

Par exemple certaines nacelles comportent un système d'inversion de
25 poussée à commande électrique, qui ferme au moins en partie la veine annulaire d'air froid avec le déplacement de volets, et rejette le flux secondaire vers l'avant afin de générer une poussée de freinage de l'aéronef.

Il faut alors un circuit électrique comprenant des motorisations capables de délivrer une puissance mécanique importante lorsque les flux
30 aérodynamiques s'opposent aux déplacements des volets, et ensuite d'absorber une puissance élevée lorsque ces flux vont dans le sens du déplacement des volets, afin de freiner leurs mouvements avec un

fonctionnement de ces motorisations en génératrice électrique. On obtient des courants électriques consommés ou produits que le réseau doit pouvoir absorber.

Pour cela une solution connue, présentée notamment par le document
5 FR-A1-2958689, comporte un système électrique d'une nacelle relié au réseau de l'aéronef, disposant de capacités électriques qui peuvent se charger et se décharger rapidement pour absorber ou délivrer des pointes de puissance électrique. On peut en particulier utiliser des condensateurs de forte capacité, comme des « super-condensateurs », qui peuvent recevoir une puissance
10 électrique élevée, mais qui stockent une quantité d'énergie limitée.

Toutefois ce type de système électrique est toujours dépendant du réseau électrique de l'aéronef, ce qui ne résout pas tous les problèmes.

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

15 Elle propose à cet effet une installation de production d'énergie électrique autonome, prévue pour une nacelle de motorisation d'un aéronef comportant un circuit électrique comprenant des actionneurs, remarquable en ce qu'elle comporte des moyens de stockage d'énergie électrique qui peuvent recevoir une énergie des actionneurs quand ils travaillent en freinage, un électrolyseur
20 alimenté en courant par ces moyens de stockage, et une pile à combustible recevant des débits d'oxygène et d'hydrogène fournis par cet électrolyseur, qui alimente en courant le circuit électrique, en produisant de l'eau qui est retournée vers l'électrolyseur.

Un avantage de cette installation de production d'énergie électrique, est
25 qu'en combinant des moyens de stockage électrique comportant des caractéristiques de charge particulières adaptées pour recevoir des courants variés, comme des batteries, et des super-condensateurs pour la récupération d'une puissance électrique élevée, ainsi que la pile à combustible qui peut délivrer des courants avec un bon rendement, on réalise un système qui peut
30 être autonome, comprenant une optimisation de la récupération et du stockage d'énergie.

L'installation de production d'énergie électrique selon l'invention peut comporter de plus une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Avantageusement, l'installation comporte des panneaux solaires produisant une énergie électrique qui est délivrée aux moyens de stockage, ce qui permet d'obtenir une production indépendante d'électricité pour compenser les pertes du système autonome.

Avantageusement, les panneaux solaires sont disposés sur la nacelle, vers l'avant de cette nacelle. On limite ainsi les risques de dépôt sur ces panneaux, de produits venant des gaz de combustion.

En particulier, les panneaux solaires peuvent former sensiblement une couronne disposée autour de la nacelle.

Avantageusement, les moyens de stockage d'énergie électrique comportent des batteries au lithium-ion et des super-condensateurs, qui apportent chacun des caractéristiques de charge complémentaires.

Avantageusement, l'installation est pilotée par le calculateur de la nacelle, réalisant le contrôle des différents systèmes électriques de cette nacelle.

Avantageusement, l'installation comporte un aiguilleur qui peut recevoir une énergie venant du réseau électrique de bord de l'aéronef, afin de pallier à des défaillances du système autonome.

En particulier, les actionneurs du circuit électrique peuvent comporter des éléments manœuvrant des volets d'un système d'inversion de poussée de la nacelle, ce qui permet de récupérer une énergie quand ces volets se déplacent dans le sens du flux aérodynamique.

L'invention a aussi pour objet une nacelle de turboréacteur pour une motorisation d'un aéronef, présentant un circuit électrique disposant d'actionneurs, remarquable en ce qu'elle comporte une installation de production d'énergie électrique autonome 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 titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 présente de manière schématique une installation de production d'énergie électrique selon l'invention ; et

- la figure 2 est une vue extérieure d'une nacelle recevant une telle installation, équipée de panneaux solaires.

5 La figure 1 présente une installation de production d'énergie électrique comprenant des moyens de stockage 2 comportant des batteries au lithium-ion 4 et des super-condensateurs 6, les batteries disposant d'une capacité de stockage d'énergie électrique plus importante, mais avec une puissance de charge beaucoup plus faible que celle des super-condensateurs.

10 Les moyens de stockage 2 sont rechargés en courant par des actionneurs 8 de la nacelle, quand ils travaillent en freinage avec un fonctionnement en génératrice, en produisant un courant pouvant comporter des puissances élevées, qui est mis en forme pour pouvoir recharger ces moyens.

Les moyens de stockage sont rechargés aussi par des panneaux solaires
15 10 qui peuvent produire un petit courant sensiblement constant, notamment quand l'aéronef est en vol, avec une altitude suffisante pour être au-dessus des nuages. Les moyens de stockage 2 peuvent aussi être rechargés par un courant 14 venant directement de la pile à combustible 18, dans certains cas de fonctionnement.

20 Un système de gestion des moyens de stockage 2, contrôle ces moyens comportant des caractéristiques de charges différentes, pour utiliser au mieux ces énergies primaires reçues afin de les stocker avec les meilleurs rendements.

Les moyens de stockage 2 délivrent un courant à un électrolyseur 12, qui
25 électrolyse de l'eau pour la décomposer et obtenir un flux d'oxygène O₂ ainsi qu'un flux hydrogène H₂ qui sont fournis à la pile à combustible 18.

La pile à combustible 18 réalise une combinaison de l'oxygène O₂ et de l'hydrogène H₂ sous certaines conditions de pression et de température, pour générer un courant électrique qui passe par un aiguilleur 22. Un circuit d'eau
30 H₂O récupère l'eau produite par la pile à combustible 18, pour la renvoyer à l'électrolyseur 12 afin de recycler cette eau, et de fonctionner de manière quasiment autonome.

En particulier la pile à combustible 18 peut être installée à proximité du pylône portant la nacelle, ou être disposée dans un cadre avant de cette nacelle, ou dans un carter du turboréacteur. On peut ainsi la changer facilement.

- 5 Cette pile à combustible 18 ne nécessite pas de moyen de stockage d'hydrogène ou d'oxygène rechargés au sol, le système produisant en cours de fonctionnement ses propres gaz d'alimentation de la pile, ce qui limite les risques d'incendie ou d'explosion.

10 L'aiguilleur 22 reçoit le courant de la pile à combustible 18, ou un courant venant du réseau électrique de bord de l'aéronef 26 en cas de nécessité, pour le délivrer au circuit électrique de la nacelle 24 quand il consomme du courant.

Le circuit électrique 24 peut comporter des actionneurs 28 des différentes servitudes de la nacelle, consommant une énergie quand leurs motorisations délivrent une puissance mécanique, certains de ces actionneurs pouvant aussi
15 dans un mode de fonctionnement en freinage, devenir les générateurs 8 qui délivrent un courant aux moyens de stockage d'énergie électrique 2.

Le circuit électrique 24 comporte aussi des éléments passifs consommant toujours une énergie, par exemple des systèmes électroniques de commande, ou des éléments résistifs comme des systèmes de dégivrage électrique. Ces
20 éléments permettent en particulier de lisser la puissance provenant des sources d'énergie, comme les panneaux solaires 10 ou les super-condensateurs 6.

La liaison avec le réseau électrique de bord de l'aéronef 26 par l'aiguilleur 22, permet d'assurer la sécurité en recevant un courant pour permettre le
25 fonctionnement des fonctions vitales si l'installation de production d'énergie autonome de la nacelle est défaillante, en particulier si la pile à combustible 18 ne délivre plus de courant.

Dans certains cas, compte tenu de ses cycles de fonctionnement, la pile à combustible 18 peut fournir une énergie électrique supérieure à celle qui est
30 nécessaire pour le circuit électrique de la nacelle 24. On obtient le courant électrique 14 qui est alors renvoyé aux moyens de stockage d'énergie 2, pour

être stocké dans les condensateurs 4 ou les batteries 6 afin de récupérer un maximum d'énergie.

L'installation de production d'énergie autonome est pilotée par le calculateur de la nacelle, présent pour le contrôle des différents systèmes de cette nacelle, qui assure notamment les fonctions de gestion de la pile à combustible 18, des énergies primaires qui alimentent l'électrolyseur 12, et différentes fonctions de contrôle, en particulier de l'état des batteries lithium-ion 6.

La figure 2 présente une nacelle d'aéronef 30 comportant un turboréacteur disposé suivant son axe principal, qui rejette les gaz de combustion ainsi que de l'air pulsé vers l'arrière indiqué par la flèche « AR », pour appliquer une force de propulsion vers l'avant.

Les panneaux solaires 10 sont installés sur le pourtour de la nacelle 30, en formant une couronne disposée transversalement vers l'avant de cette nacelle, dans une position axiale où le diamètre extérieur de la nacelle est plus important. De plus la position des panneaux solaires 10 est éloignée de la sortie arrière des gaz de combustion, ce qui permet de limiter des dépôts sur ces panneaux qui affecteraient le rendement.

On réalise ainsi un système autonome implanté sur la nacelle, qui récupère l'énergie produite par les actionneurs 8, et génère une énergie complémentaire par les panneaux solaires 10, afin de viser à obtenir une autosuffisance dans l'alimentation de tous les systèmes électriques de cette nacelle. Une fois le système amorcé par un apport en énergie extérieur, on peut obtenir une boucle fermée qui permet d'avoir un système autonome.

Ce système gère alors ses propres besoins, notamment les puissances importantes de charge et de décharge, de manière indépendante du réseau de l'aéronef afin de limiter les perturbations sur ce réseau.

Cette solution permet en particulier d'optimiser le rendement énergétique global, et de diminuer les consommations d'hydrocarbures ainsi que les rejets de gaz carbonique. De plus, l'avionneur réalisant la conception de l'aéronef peut déléguer entièrement l'alimentation des fonctions électriques de la nacelle à l'équipementier fabriquant cette nacelle.

REVENDICATIONS

1 – Installation de production d'énergie électrique autonome, prévue pour une nacelle (30) de motorisation d'un aéronef comportant un circuit électrique
5 comprenant notamment des actionneurs (8, 28), caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de stockage d'énergie électrique (2) qui peuvent recevoir une énergie des actionneurs (8) quand ils travaillent en freinage, un électrolyseur (12) alimenté en courant par ces moyens de stockage, et une pile à combustible (18) recevant des débits d'oxygène (O₂) et d'hydrogène (H₂)
10 fournis par cet électrolyseur, qui alimente en courant le circuit électrique (24), en produisant de l'eau (H₂O) qui est retournée vers l'électrolyseur.

2 - Installation de production d'énergie selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte des panneaux solaires (10) produisant une énergie électrique qui est délivrée aux moyens de stockage (2).

15 3 – Installation de production d'énergie selon la revendication 2, caractérisée en ce que les panneaux solaires (10) sont disposés sur la nacelle (30), vers l'avant de cette nacelle.

4 – Installation de production d'énergie selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que les panneaux solaires (10) forment sensiblement une
20 couronne disposée autour de la nacelle (30).

5 - Installation de production d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de stockage d'énergie électrique (2) comportent des batteries au lithium-ion (4) et des super-condensateurs (6).

25 6 - Installation de production d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est pilotée par le calculateur de la nacelle (30), réalisant le contrôle des différents systèmes électriques de cette nacelle.

7 – Installation de production d'énergie selon l'une quelconque des
30 revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un aiguilleur (22) qui peut recevoir une énergie venant du réseau électrique de bord de l'aéronef (26).

8 - Installation de production d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les actionneurs (8, 28) du circuit électrique comporte des éléments manœuvrant des volets d'un système d'inversion de poussée de la nacelle (30).

- 5 9 – Nacelle de turboréacteur (30) pour une motorisation d'un aéronef, comportant un circuit électrique comprenant des actionneurs (8, 28), caractérisée en ce qu'elle comporte une installation de production d'énergie électrique autonome réalisée selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1 / 1

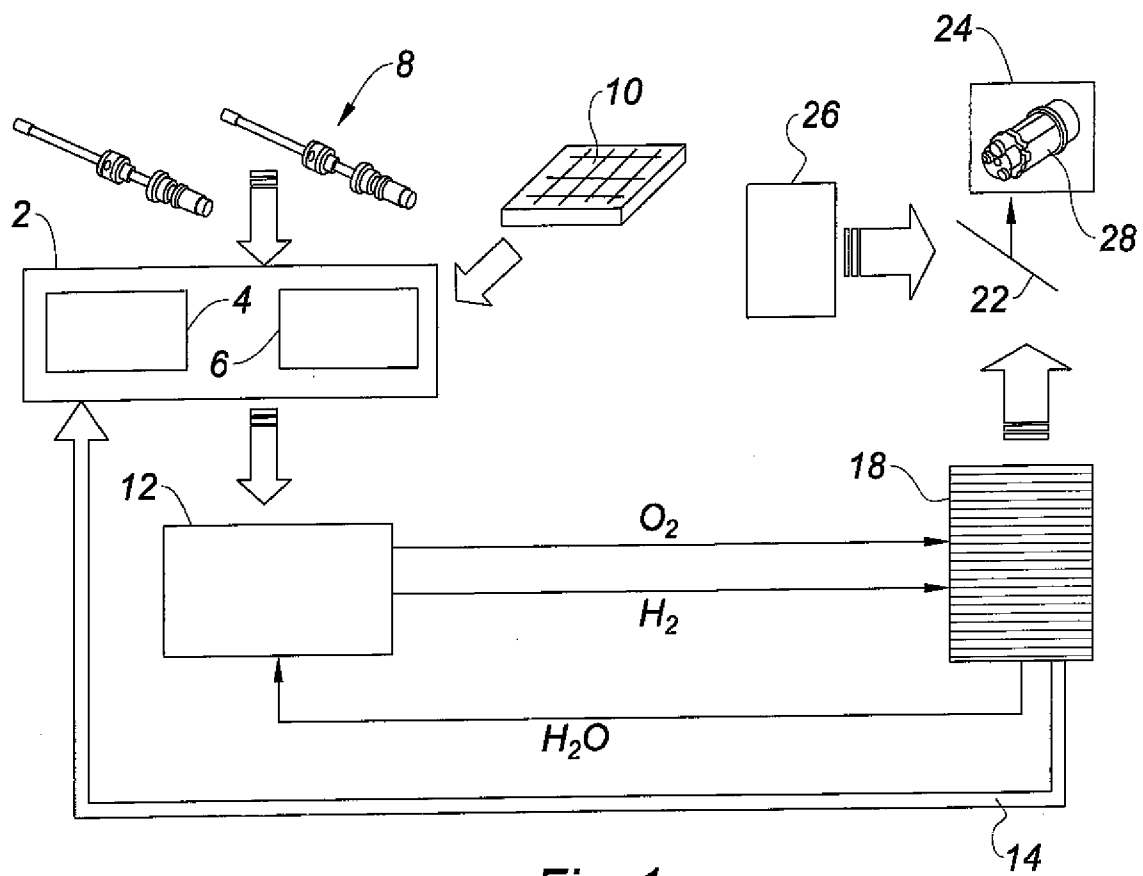


Fig. 1

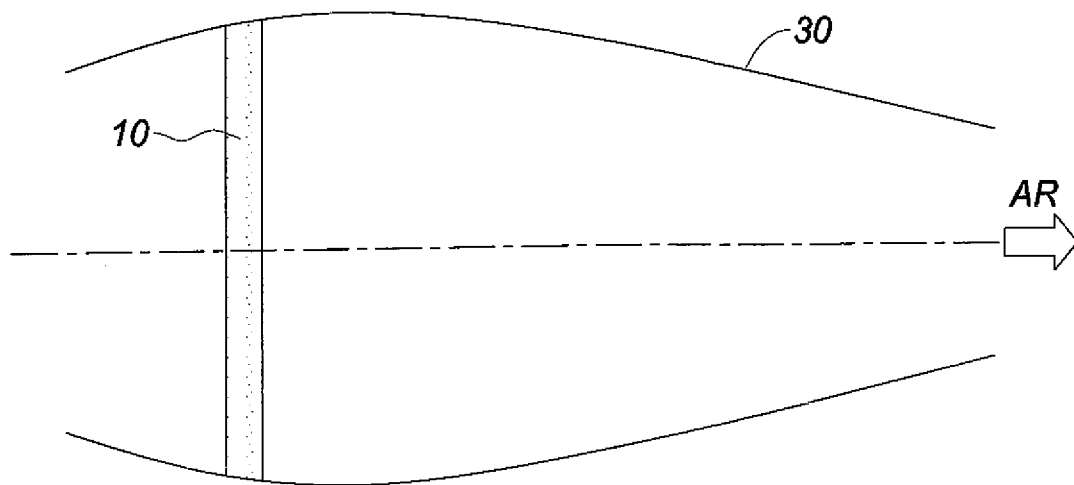


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/052058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B64D41/00
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

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.
X	WO 2010/003911 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]; ROETGER THOMAS [DE]; HEINRICH HANS-JUERGE) 14 January 2010 (2010-01-14)	1,5-7
Y	page 7, line 26 - page 10, line 4; figures 1-3	2-4
A	-----	8,9
Y	WO 99/33121 A1 (SKY STATION INTERNATIONAL INC [US]) 1 July 1999 (1999-07-01)	2-4
	figure 2	

A	US 2004/028966 A1 (HIBBS BART D [US] ET AL) 12 February 2004 (2004-02-12)	1
	paragraph [0031] - paragraph [0035]; figure 1	
	paragraph [0048] - paragraph [0050]; figure 4A	



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

18 December 2014

Date of mailing of the international search report

07/01/2015

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

Raffaelli, Leonardo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/052058

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010003911 A1	14-01-2010	CN 102083686 A DE 102008031933 A1 EP 2293979 A1 RU 2010154518 A US 2011198439 A1 WO 2010003911 A1	01-06-2011 29-04-2010 16-03-2011 20-08-2012 18-08-2011 14-01-2010
WO 9933121 A1	01-07-1999	AU 2200799 A EP 1055257 A1 US 6224016 B1 US 2002005457 A1 WO 9933121 A1	12-07-1999 29-11-2000 01-05-2001 17-01-2002 01-07-1999
US 2004028966 A1	12-02-2004	AU 2003279695 A1 US 2004028966 A1 US 2008166603 A1 US 2008166613 A1 US 2008187809 A1 US 2008241621 A1 US 2010055512 A1 US 2011039171 A1 US 2013034783 A1 WO 2004015796 A2	25-02-2004 12-02-2004 10-07-2008 10-07-2008 07-08-2008 02-10-2008 04-03-2010 17-02-2011 07-02-2013 19-02-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/052058

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B64D41/00
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

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
X	WO 2010/003911 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]; ROETGER THOMAS [DE]; HEINRICH HANS-JUERGE) 14 janvier 2010 (2010-01-14)	1,5-7
Y	page 7, ligne 26 - page 10, ligne 4;	2-4
A	figures 1-3	8,9
Y	----- WO 99/33121 A1 (SKY STATION INTERNATIONAL INC [US]) 1 juillet 1999 (1999-07-01)	2-4
A	----- US 2004/028966 A1 (HIBBS BART D [US] ET AL) 12 février 2004 (2004-02-12)	1
	alinéa [0031] - alinéa [0035]; figure 1 alinéa [0048] - alinéa [0050]; figure 4A -----	



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

18 décembre 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/01/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

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

Fonctionnaire autorisé

Raffaelli, Leonardo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/052058

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010003911 A1	14-01-2010	CN 102083686 A DE 102008031933 A1 EP 2293979 A1 RU 2010154518 A US 2011198439 A1 WO 2010003911 A1	01-06-2011 29-04-2010 16-03-2011 20-08-2012 18-08-2011 14-01-2010
WO 9933121 A1	01-07-1999	AU 2200799 A EP 1055257 A1 US 6224016 B1 US 2002005457 A1 WO 9933121 A1	12-07-1999 29-11-2000 01-05-2001 17-01-2002 01-07-1999
US 2004028966 A1	12-02-2004	AU 2003279695 A1 US 2004028966 A1 US 2008166603 A1 US 2008166613 A1 US 2008187809 A1 US 2008241621 A1 US 2010055512 A1 US 2011039171 A1 US 2013034783 A1 WO 2004015796 A2	25-02-2004 12-02-2004 10-07-2008 10-07-2008 07-08-2008 02-10-2008 04-03-2010 17-02-2011 07-02-2013 19-02-2004