

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 septembre 2009 (24.09.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/115662 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B64D 29/08 (2006.01) E05F 15/20 (2006.01)
B64D 29/06 (2006.01)

GEROME, Marc [FR/FR]; 36 rue Frédéric Risson,
F-76600 LE HAVRE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/000125

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; 8
avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international :
4 février 2009 (04.02.2009)

(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, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0/801395 14 mars 2008 (14.03.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700
Gonfreville L'Orcher (FR).

(72) Inventeurs; et

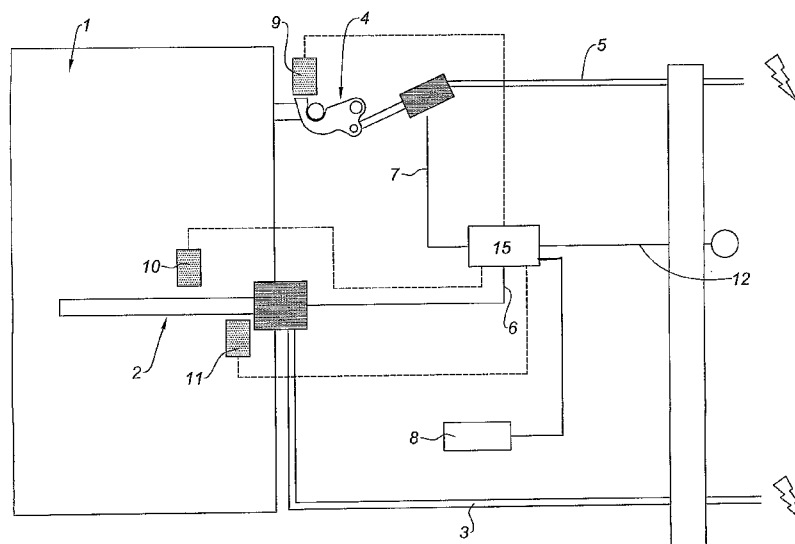
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LE COQ
Vincent, Pierre, Germain [FR/FR]; 21 rue Pierre Vastel,
F-14600 LA RIVIERE SAINT SAUVEUR (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (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, SE, SI, SK, TR),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SYSTEM FOR ACTUATING AND CONTROLLING THE MOBILE COWLING OF A TURBOJET ENGINE
NACELLE

(54) Titre : SYSTEME D'ACTIONNEMENT ET DE CONTROLE D'UN CAPOT MOBILE DE NACELLE DE
TURBOREACTEUR



(57) Abstract : The invention relates to a system for actuating and controlling at least one mobile cowling of a turbojet engine nacelle that comprises at least one electric-control locking means of said cowling, at least one actuator for driving said cowling, characterised in that the system further comprises a central electronic control unit capable of driving the locking means and the actuator according to a predetermined actuation sequence. The invention also relates to a nacelle including a maintenance mobile cowling provided with such an actuation system.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/115662 A2



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :
— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

La présente invention se rapporte à un système d'actionnement et de contrôle d'au moins un capot mobile d'une nacelle de turboréacteur, comprenant au moins un moyen de verrouillage à commande électrique dudit capot, au moins un actionneur destiné à l'entraînement dudit capot, caractérisé en ce qu'il comprend également une unité de commande électronique centralisée apte à piloter le moyen de verrouillage et l'actionneur selon une séquence d'actionnement prédéterminée ainsi qu'à une nacelle comprenant un capot mobile de maintenance équipé d'un tel système d'actionnement.

Système d'actionnement et de contrôle d'un capot mobile de nacelle de turboréacteur

La présente invention se rapporte à un système d'actionnement et
5 de contrôle d'au moins un capot mobile d'une nacelle de turboréacteur,
comprenant au moins un moyen de verrouillage à commande électrique dudit
capot et au moins un actionneur destiné à l'entraînement dudit capot.

Un avion est mû par plusieurs turboréacteurs logés chacun dans
une nacelle abritant également un ensemble de dispositifs d'actionnement
10 annexes liés à son fonctionnement et assurant diverses fonctions lorsque le
turboréacteur est en fonctionnement ou à l'arrêt. Ces dispositifs d'actionnement
annexes comprennent notamment un système mécanique d'actionnement
d'inverseurs de poussée mais également un ou plusieurs capots mobiles
destinés à permettre l'accès à l'intérieur de la nacelle en vue d'opération de
15 maintenance.

Plus précisément, une nacelle présente généralement une
structure comprenant une entrée d'air en amont du moteur, une section
médiane destinée à entourer une soufflante du turboréacteur, et une section
aval destinée à entourer la chambre de combustion du turboréacteur et abritant
20 des moyens d'inversion de poussée.

L'entrée d'air comprend, d'une part, une lèvre d'entrée adaptée
pour permettre la captation optimale vers le turboréacteur de l'air nécessaire à
l'alimentation de la soufflante et des compresseurs internes du turboréacteur,
et d'autre part, une structure aval sur laquelle est rapportée la lèvre et destinée
25 à canaliser convenablement l'air vers les aubes de la soufflante, ladite structure
aval comprenant une virole externe et un panneau acoustique interne.
L'ensemble est rattaché en amont d'un carter de la soufflante appartenant à la
section médiane de la nacelle. La virole externe peut comprendre un ou
plusieurs panneaux mobiles permettant un accès à l'intérieur de la structure
30 d'entrée d'air en vue d'opérations de maintenance. Un exemple de panneau de
maintenance est décrit dans la demande FR 06/08599 au nom de la
demanderesse.

La structure médiane entoure la soufflante et se décompose
généralement en une paroi interne formant ledit carter de soufflante et une
35 paroi externe se présentant sous la forme de capots amovibles montés

pivotants autour d'un axe longitudinal formant charnière en partie supérieure (à 12h) de la nacelle en vue de permettre un accès à l'intérieur de la nacelle.

Ainsi, de tels capots de maintenance équipant différentes zone d'une nacelle peuvent être montés mobiles de manière générale en translation
5 ou en rotation, et dans ce dernier cas s'ouvrir en papillon, par exemple.

L'actionnement des capots de maintenance se fait au moyen d'un ou plusieurs actionneurs, pneumatiques, hydrauliques ou électriques.

Par ailleurs, chaque capot est associé à des moyens de verrouillage manuel assurant son maintien en position de fermeture.

10 L'ensemble des opérations de déverrouillage et ouverture et réciproquement de fermeture et verrouillage est consommatrice de temps pour un agent de maintenance et nécessite de nombreuses manœuvres. Par ailleurs, la fermeture manuelle des moyens de verrouillage peut être source d'erreurs, d'oublis, ou de mauvaise fermeture, ce qui peut présenter un danger
15 en vol.

La présente invention vise à fournir un système d'actionnement simple et fiable assurant l'ouverture d'un ou plusieurs capots mobiles et permettant une simplification des manœuvres de verrouillage et déverrouillage des capots de maintenance ainsi que présentant une sécurité accrue.

20 Pour ce faire, la présente invention se rapporte à un système d'actionnement et de contrôle d'au moins un capot mobile d'une nacelle de turboréacteur, comprenant au moins un moyen de verrouillage à commande électrique dudit capot, au moins un actionneur destiné à l'entraînement dudit capot, caractérisé en ce qu'il comprend également une unité de commande
25 électronique centralisée apte à piloter le moyen de verrouillage et l'actionneur selon une séquence d'actionnement prédéterminé.

Ainsi, en associant le capot de maintenance à un système de commande centralisé, il est possible de mettre en oeuvre une ou plusieurs séquences d'ouverture et/ou de fermeture adaptées qui seront réalisées par
30 l'unité de commande gérant alors l'ensemble des opérations de verrouillage / déverrouillage et d'actionnement.

La mise en oeuvre d'une telle séquence automatique facilite grandement le travail de l'opérateur et représente un gain de temps non négligeable, notamment puisque celui-ci n'a plus à se déplacer tout autour de
35 la nacelle pour ouvrir ou fermer les différents capots mobiles.

L'automatisation du verrouillage et du déverrouillage des capots permet également la mise en oeuvre d'un réglage en pré-tension du capot mobile en position fermée.

Avantageusement, le système d'actionnement comprend au moins
5 un moyen de détection de l'état verrouillé ou déverrouillé du moyen de verrouillage ledit moyen de détection étant apte à retourner l'information au système de commande pour traitement et/ou affichage.

Avantageusement encore, le système d'actionnement comprend au moins un capteur de position du capot mobile, ledit capteur de position étant
10 apte à retourner l'information au système de commande pour traitement et/ou affichage.

De manière avantageuse, le système d'actionnement comprend au moins un capteur d'approche d'une position de fermeture du capot mobile, ledit capteur étant apte à retourner l'information au système de commande pour
15 traitement en vue de limiter l'effort délivré par l'actionneur électromécanique et/ou limiter la vitesse et/ou avertir, de façon sonore ou lumineuse par exemple, de la fermeture ou de l'ouverture.

Préférentiellement, le système d'actionnement comprend au moins un organe de commande manuel relié au système de commande.

20 Avantageusement, l'unité de commande est intégrée à un actionneur.

De manière avantageuse, l'unité de commande centralisée comprend au moins une sortie d'informations d'état à destination du cockpit, par exemple. Ainsi, le pilote peut se rendre compte visuellement du bon
25 verrouillage des capots, notamment.

De manière préférentielle, l'actionneur est un actionneur électromécanique.

La présente invention se rapporte également à une nacelle de turboréacteur comprenant une structure d'entrée d'air apte à canaliser un flux
30 d'air vers une soufflante du turboréacteur et une structure médiane destinée à entourer ladite soufflante et à laquelle est rattachée la structure d'entrée d'air de manière à assurer une continuité aérodynamique, la structure d'entrée d'air comprenant, d'une part, au moins un panneau interne fixé à la structure médiane et formant avec cette dernière une structure fixe de la nacelle, et
35 d'autre part, au moins un panneau externe longitudinal rattaché de manière amovible à la structure fixe et intégrant une lèvre d'entrée d'air de manière à

former une structure d'entrée d'air amovible, caractérisée en ce que la structure d'entrée d'air amovible est associée à un système d'actionnement selon l'invention.

La mise en œuvre de l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui est exposée ci-dessous en regard du dessin annexé dans lequel la figure unique est une représentation schématique d'un système d'actionnement selon l'invention.

Une nacelle (non représentée) constitue un logement tubulaire pour un turboréacteur dont elle sert à canaliser les flux d'air qu'il génère en définissant des lignes aérodynamiques internes et externes nécessaires à l'obtention de performances optimales. Elle abrite également différents composants nécessaires au fonctionnement du turboréacteur ainsi que des systèmes annexes tels qu'un inverseur de poussée.

La nacelle est destinée à être rattachée à une structure fixe d'un avion, telle qu'une aile, par l'intermédiaire d'un pylône.

Plus précisément, une nacelle possède une structure comprenant une section avant formant une entrée d'air, une section médiane comprenant un carter entourant une soufflante du turboréacteur, et une section arrière entourant le turboréacteur et pouvant abriter un système d'inversion de poussée.

Afin de permettre un accès à l'intérieur de la nacelle lors d'opérations de maintenance au sol, la structure médiane comporte un ou plusieurs panneaux mobiles formant capots constitués chacun par au moins une partie d'une paroi externe de la structure médiane. Selon la nacelle, on pourra trouver des capots mobiles pouvant s'ouvrir en papillon, par exemple, en les articulant autour de charnières disposées à proximité du mât en partie supérieure de la nacelle, mais encore latéralement ou par translation.

Chaque capot mobile est associé à des moyens de verrouillage assurant son maintien en position de fermeture.

Ainsi, en position de fermeture, les capots mobiles assurent la continuité aérodynamique externe de la nacelle tandis qu'après déverrouillage et ouverture, ils permettent un accès à l'intérieur de la nacelle afin d'y réaliser des opérations de maintenance.

La structure d'entrée d'air peut également présenter de tels capots mobiles.

Un système d'actionnement et de commande selon l'invention est représenté schématiquement sur la figure unique.

Un capot mobile 1 est apte à être actionné par l'intermédiaire d'au moins un actionneur électromécanique 2 alimenté électriquement par une ligne d'alimentation électrique 3, et est associé à des moyens de verrouillage 4 commandables électriquement et alimentés par une ligne d'alimentation électrique 5.

Bien que la figure unique ne montre qu'un actionneur 2 et qu'un moyen de verrouillage 4, leur nombre n'est bien évidemment pas limité, et l'invention vise également l'actionnement de plusieurs capots 1, pouvant chacun être actionnés par un ou plusieurs actionneurs 2 et associés à un ou plusieurs moyens de verrouillage 4.

Le système de commande comprend également une unité de commande électronique centralisée 15 comportant, d'une part, une première sortie de pilotage 6 apte à transmettre des ordres de pilotage à l'actionneur 2, et d'autre part, une deuxième sortie de pilotage 7 apte à transmettre des commandes au moyen de verrouillage 4 afin d'en piloter l'ouverture ou la fermeture.

Ainsi l'unité de commande est donc apte à piloter l'ensemble des actionneurs 2 et des moyens de verrouillage 4 en fonction d'un ordre reçu en provenance d'un boîtier de commande 8 destiné à être actionné par un opérateur.

Par ailleurs, à fin d'optimiser les séquences d'ouverture et de fermeture, le système de commande comprend également un ensemble de capteurs aptes à remonter une information d'état à l'unité de commande 15.

Plus particulièrement, on prévoira un capteur d'état 9 pour chaque moyen de verrouillage 4, un capteur d'approche de fermeture 10 du capot 2, un détecteur de position fermée 11.

Bien évidemment, cette liste de capteurs n'est pas exhaustive et on pourra ajouter tout type de capteur (position,...) nécessaire à la mise en œuvre d'une séquence d'ouverture ou de fermeture souhaitée.

Les informations retournées par les capteurs 9, 10, 11 sont donc remontées au niveau de l'unité de commande 15 pour traitement et/ou affichage.

L'unité de commande pourra également remonter diverses informations d'états vers le cockpit de l'avion par le biais d'une sortie d'informations 12.

Un opérateur souhaitant manœuvrer les capots de maintenance d'une nacelle procédera de la façon suivante.

A partir d'une position initiale dans laquelle le capot est fermé et verrouillé, l'opérateur commande l'ouverture par action sur le boîtier de commande 8.

L'unité de commande centralisée 15 reçoit alors cet ordre et met en œuvre la séquence appropriée.

L'unité de commande 15 envoie tout d'abord un ordre de déverrouillage au moyens de verrouillage 4.

Le capteur 9 renvoie alors une information de déverrouillage du moyen de déverrouillage 4. Lorsque cette information est reçue par l'unité de commande 5, cette dernière peut alors commander l'actionneur 2.

L'arrêt de l'actionneur 2 pourra se faire par simple butée mécanique.

Inversement, à partir d'une position initiale dans laquelle le capot est ouvert l'opérateur commande la fermeture par action sur le boîtier de commande 8.

L'unité de commande centralisée 15 reçoit alors cet ordre et met en œuvre la séquence appropriée.

L'unité de commande 5 commande donc tout d'abord le retour de l'actionneur 2 en position rétractée.

Le capteur 10 indique l'approche de la position de fermeture. L'unité de commande 15 ordonne alors une limitation de l'effort de l'actionneur en fin de course afin d'éviter des chocs dans les verrous ou autres pièces sensibles et/ou limiter la vitesse et/ou avertir (de façon sonore ou lumineuse par exemple) de la fermeture.

Une fois le capot 2 revenu en position fermée, le capteur 11 confirme cette fermeture à l'unité de commande 15.

Celle-ci peut alors commander la fermeture des moyens de verrouillage 4. Le capteur 9 confirme la bonne fermeture des moyens de verrouillage 4.

Au cours de ces manœuvres, l'ensemble de ces informations est remonté au cockpit de l'avion.

Bien que l'invention ait été décrite avec un exemple particulier de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système d'actionnement et de contrôle d'au moins un capot
5 mobile (1) d'une nacelle de turboréacteur, comprenant au moins un moyen de
verrouillage (4) à commande électrique dudit capot, au moins un actionneur (2)
destiné à l'entraînement dudit capot, caractérisé en ce qu'il comprend
également une unité de commande électronique (15) centralisée apte à piloter
le moyen de verrouillage et l'actionneur selon une séquence d'actionnement
10 prédéterminée.

2. Système d'actionnement selon la revendication 1, caractérisé en
ce qu'il comprend au moins un moyen de détection (9) de l'état verrouillé ou
déverrouillé du moyen de verrouillage (4) ledit moyen de détection étant apte à
15 retourner l'information à l'unité de commande (15) pour traitement et/ou
affichage.

3. Système d'actionnement selon l'une quelconque des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un capteur de
20 position du capot mobile(1) , ledit capteur de position étant apte à retourner
l'information à l'unité de commande (15) pour traitement et/ou affichage.

4. Système d'actionnement selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un capteur
25 (10) de d'approche d'une position de fermeture du capot mobile (2), ledit
capteur étant apte à retourner l'information à l'unité de commande (15) pour
traitement en vue de limiter l'effort délivré par l'actionneur électromécanique (2)
et/ou limiter sa vitesse et/ou avertir de la fermeture et/ou de l'ouverture.

30 5. Système d'actionnement selon l'une quelconque des
revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un organe de
commande (8) manuel relié à l'unité de commande (15).

6. Système d'actionnement selon l'une quelconque des
35 revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'unité de commande (15) est
intégré à un actionneur.

7. Système de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'unité de commande centralisée (15) comprend au moins une sortie d'informations (12) d'état à destination du cockpit, par exemple.

8. Système de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'actionneur est un actionneur électromécanique (2).

10

9. Nacelle pour turboréacteur comprenant une structure d'entrée d'air apte à canaliser un flux d'air vers une soufflante du turboréacteur et une structure médiane destinée à entourer ladite soufflante et à laquelle est rattachée la structure d'entrée d'air de manière à assurer une continuité aérodynamique, la structure d'entrée d'air comprenant, d'une part, au moins un panneau interne fixé à la structure médiane et formant avec cette dernière une structure fixe de la nacelle, et d'autre part, au moins un panneau externe longitudinal rattaché de manière amovible à la structure fixe et intégrant une lèvre d'entrée d'air de manière à former une structure d'entrée d'air amovible, caractérisée en ce que la structure d'entrée d'air amovible est associée à un système d'actionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

25

