

(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
13 septembre 2012 (13.09.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/120230 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F02K 9/52 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050458
- (22) Date de dépôt international :
6 mars 2012 (06.03.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1151817 7 mars 2011 (07.03.2011) FR
1151816 7 mars 2011 (07.03.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNEC-
MA [FR/FR]; 2 Boulevard du Général Martial Valin, F-
75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LE CRAS,
Jean-Luc [FR/FR]; 11 rue du Rouy, F-27950 Saint Marcel
(FR). LONCHARD, Jean-Marie [FR/FR]; 24 Route de
Magny, Apt B22, F-27200 Vernon (FR). FOURNET, Ar-
naud [FR/FR]; 16 Allée du Coteau, F-78630 Orgeval (FR).
VERPLANCKE, Cyril [FR/FR]; 79 Rue du Château, F-

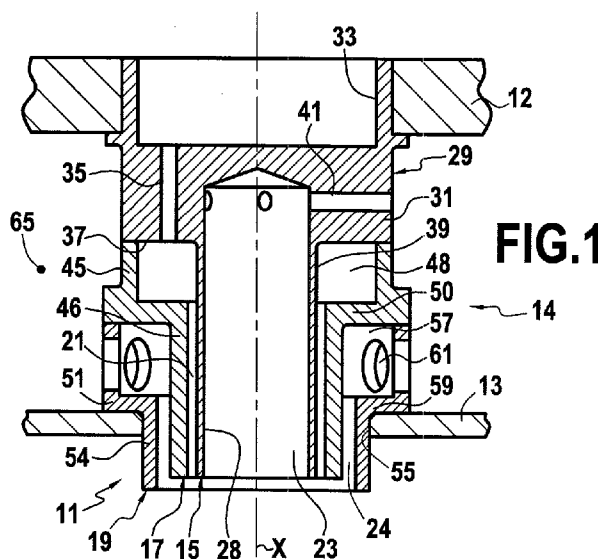
92600 Asnières Sur Seine (FR). DELAHAYE, Olivier
[FR/FR]; 56 Rue Dehais, F-76350 Oissel (FR). CUCCO,
Nicolas [FR/FR]; 9 rue Arthur Rimbaud, F-33600 Pessac
(FR).

- (74) Mandataires : BARBIN LE BOURHIS, Joël et al.; Cabi-
net Beau De Lomenie, 158 Rue de l'Université, F-75340
Paris Cedex 07 (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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : INJECTOR FOR MIXING TWO PROPELLANTS COMPRISING AT LEAST ONE INJECTION ELEMENT WITH A TRICOAXIAL STRUCTURE

(54) Titre : INJECTEUR POUR LE MÉLANGE DE DEUX ERGOLS COMPRENANT AU MOINS UN ÉLÉMENT D'INJECTION A STRUCTURE TRICOAXIALE



(57) Abstract : Injector for mixing two propellants ups-
tream of a combustion chamber, comprising at least one
injection element (14) with a tricoaxial structure installed
between two plates (12, 13) which between them deli-
mit a space (65); of the coaxial ducts, the internal co-
axial duct (23) and the external coaxial duct (24) are
supplied in parallel with the same propellant, for
example via the space (65).

(57) Abrégé : Injecteur pour le mélange de deux ergols
en amont d'une chambre de combustion, comprenant au
moins un élément d'injection (14) à structure tricoaxiale
installé entre deux plaques (12, 13) délimitant entre
elles un espace (65); parmi les conduits coaxiaux, le
conduit coaxial interne (23) et le conduit coaxial ex-
terne (24) sont alimentés en parallèle par le même ergol,
par exemple via l'espace (65).

WO 2012/120230 A1

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, **Publiée :**
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Injecteur pour le mélange de deux ergols, comprenant au moins un
élément d'injection à structure tricoaxiale

L'invention concerne un injecteur pour le mélange de deux
5 ergols en amont d'une chambre de combustion, par exemple la chambre
de combustion d'un moteur de fusée. On entend par injecteur, un
ensemble constitué par un ou plusieurs éléments d'injection et par une
structure formant support et comportant des moyens d'alimentation en
ergols du ou des éléments d'injection concernés.

10 Le document US 6 502 385 décrit un injecteur du genre
mentionné ci-dessus, c'est-à-dire comportant au moins un élément
d'injection monté entre deux plaques fixes espacées l'une de l'autre.
L'ensemble constituant l'injecteur est encore appelé "tête d'injection". Le
ou chaque élément d'injection est rigidement solidarisé aux deux plaques
15 et assemblé à celles-ci. Selon le mode de réalisation spécifiquement décrit
dans ce document antérieur, l'élément d'injection est vissé à une plaque
de base amont et riveté à une plaque aval surmontant la chambre de
combustion. L'élément d'injection est du type tricoaxial, c'est-à-dire
20 comprenant un conduit coaxial médian, annulaire, pour un premier ergol
et deux conduits coaxiaux pour un second ergol, respectivement un
conduit coaxial interne et un conduit coaxial externe, annulaire. Les
extrémités aval de ces trois conduits s'ouvrent au-delà d'un trou de la
plaque aval en sorte que le mélange des deux ergols est éjecté, vers la
chambre de combustion. L'enveloppe tubulaire extérieure, délimitant le
25 conduit coaxial externe est riveté à la plaque aval. Le ou les éléments
d'injection contribuent à stabiliser la position de celle-ci par rapport à la
plaque amont et à empêcher qu'elle se déforme.

Par ailleurs, l'élément d'injection décrit est tel que le conduit
coaxial interne et le conduit coaxial externe (dans lesquels circule ledit
30 second ergol) communiquent par des passages ménagés radialement et
traversent le conduit coaxial médian où circule le premier ergol. Il est donc
difficile de calibrer les débits respectifs dudit deuxième ergol dans les
conduits coaxiaux interne et externe. En outre, l'imbrication des pièces
constituant l'élément d'injection, en raison de l'existence de ces passages
35 au travers du conduit coaxial médian, est assez complexe et nécessite de
mettre en œuvre des techniques d'assemblage délicates et coûteuses.

L'invention permet de résoudre ces problèmes.

Plus particulièrement, l'invention concerne un injecteur pour le mélange de deux ergols, du type comportant au moins un élément
5 d'injection à structure tricoaxiale installé entre deux plaques ou analogues, une plaque amont et une plaque aval délimitant entre elles un espace, et rigidement fixé à ces deux plaques, trois conduits coaxiaux étant définis dans ledit élément d'injection, un conduit coaxial médian, annulaire, pour un premier ergol et deux conduits coaxiaux pour un second ergol,
10 respectivement un conduit coaxial interne et un conduit coaxial externe, annulaire, caractérisé en ce que ledit conduit coaxial interne et ledit conduit coaxial externe sont alimentés en parallèle en second ergol.

Selon un mode de réalisation, l'espace entre les deux plaques amont et aval forme un espace d'introduction dudit second ergol et le ou
15 chaque élément d'injection est pourvu de passages indépendants et calibrés : au moins un premier passage reliant directement ledit espace d'introduction audit conduit coaxial interne et au moins un second passage reliant directement ledit espace d'introduction audit conduit coaxial externe.

20 Selon un mode de réalisation avantageux, le ou chaque élément d'injection comporte :

- un premier segment fixé à ladite plaque amont et dans lequel est ménagé ledit conduit coaxial interne,
- un deuxième segment fixé audit premier segment et
25 définissant avec lui ledit conduit coaxial médian, annulaire et
- un troisième segment fixé audit deuxième segment et définissant avec lui ledit conduit coaxial externe, annulaire.

De façon simple, le premier segment comporte des trous s'étendant entre ledit conduit coaxial interne et ledit espace défini entre
30 les plaques. Ces trous peuvent être pratiqués avec un angle par rapport à une direction radiale.

De façon similaire, le troisième segment comporte avantageusement des trous s'étendant entre ledit conduit coaxial externe et ledit espace défini entre les plaques. Ces trous peuvent aussi être
35 pratiqués avec un angle par rapport à une direction radiale.

Selon une combinaison de moyens avantageuse, ledit premier segment comporte un corps central autour duquel est ménagé ledit conduit coaxial interne, ce dernier ayant dans ce cas une configuration annulaire.

- 5 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de plusieurs injecteurs conformes à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- 10 - la figure 1 est une vue schématique en coupe et en élévation d'un injecteur pour le mélange de deux ergols ;
 - la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, illustrant une variante ;
 - la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 illustrant une autre variante ;
 - 15 - la figure 4 est une vue de détail illustrant une paroi d'un élément tubulaire, munie de nervures obliques, hélicoïdales ;
 - la figure 5 est une vue schématique en coupe axiale d'un premier mode de réalisation de la partie d'extrémité d'un élément d'injection selon l'invention ;
 - 20 - la figure 6 est une vue analogue à la figure 5, illustrant une variante ;
 - la figure 7 est une vue analogue à la figure 5, illustrant une autre variante ; et
 - la figure 8 est une vue analogue à la figure 5, illustrant encore
 - 25 une autre variante.

En se reportant plus particulièrement à la figure 1, on a représenté un injecteur 11 du type comportant une plaque amont 12 ou analogue, une plaque aval 13 ou analogue et au moins un élément d'injection 14 rigidement solidarisé aux deux plaques. De préférence,

30 l'injecteur comporte une pluralité de tels éléments d'injection agencés entre les deux plaques selon une configuration axisymétrique (non représentée). L'ensemble des deux plaques et du ou des éléments d'injection constitue l'injecteur ou tête d'injection.

Le ou les éléments d'injection sont fixés, par exemple soudés,

35 brasés ou vissés, au voisinage de leurs extrémités axiales respectives aux deux plaques amont 12 et aval 13. Chaque élément d'injection constitue

donc, du point de vue mécanique, une sorte d'entretoise qui limite les déformations des plaques, notamment celles de la plaque 13 qui est soumise à un gradient de température important.

5 Chaque élément d'injection admet un axe de symétrie X perpendiculaire aux plaques 12 et 13 et a, transversalement à cet axe, un contour circulaire.

Selon les exemples décrits, non limitatifs, chaque élément d'injection à structure tricoaxiale comporte trois segments 15, 17, 19, tubulaires, assemblés entre eux de façon à ménager trois conduits
10 coaxiaux 21, 23 et 24 dans lesquels circulent les deux ergols.

Par exemple, sur la figure 1, on distingue un conduit coaxial médian 21, un conduit coaxial interne 23 et un conduit coaxial externe 24. Le premier ergol circule dans le conduit coaxial médian 21 et le second ergol circule à la fois dans le conduit coaxial interne 23 et le conduit
15 coaxial externe 24, les deux ergols se mélangeant aux sorties des trois conduits coaxiaux, en aval de la plaque 13. Le mélange est alors introduit dans une chambre de combustion (non représentée).

Les trois segments 15, 17, 19 coaxiaux sont assemblés entre eux par soudure, brasure ou éventuellement par vissage.

20 Le premier segment 15 est défini dans un bloc métallique 29 et est fixé à la plaque amont 12, de façon étanche. Il comporte une première section 31 dans laquelle est ménagée une cuvette amont 33 recevant le premier ergol. Celui-ci est introduit en amont de la plaque 12. La cuvette 33 se prolonge par une pluralité de perçages 35, ici parallèles à l'axe de symétrie X de l'élément d'injection 14 et débouchant sur un épaulement
25 37. Selon une variante non représentée, commune à tous les modes de réalisation, les perçages 35 peuvent être pratiqués suivant des directions inclinées, c'est-à-dire non parallèles à l'axe X et avec un angle tel qu'un mouvement de rotation du premier ergol est imprimé à la sortie des
30 perçages 35.

L'épaulement 37 sépare la première section 31 d'une seconde section 39, cylindrique, centrale et de diamètre réduit. Dans cette seconde section 39 et, en continuité dans une partie de la première section 31, le conduit coaxial interne 23 est matérialisé par un trou borgne axial 28.
35 Celui-ci est obtenu par un simple forage axial du bloc métallique 29. Des trous 41 s'étendent entre la périphérie du premier segment 15 et le

conduit coaxial interne. Les trous 41 débouchent extérieurement dans l'espace défini entre les deux plaques 12, 13. Ils peuvent faire un angle par rapport à une direction radiale pour imprimer un mouvement de rotation du deuxième ergol dans le conduit coaxial interne 23.

5 Le deuxième segment 17, tubulaire, comporte deux sections de diamètres différents. La section 45 de plus grand diamètre a son extrémité fixée (ici soudée ou brasée) à la périphérie de l'épaulement 37 du premier segment 15. La section 46 de plus petit diamètre s'étend en regard de la paroi extérieure du premier segment pour définir avec celle-ci le conduit
10 coaxial médian 21.

Une chambre de distribution annulaire 48 se trouve ainsi définie entre l'épaulement 37 et une paroi annulaire plate 50 du deuxième segment, reliant les deux sections 45, 46 de celui-ci. Cette chambre de distribution 48 communique avec le conduit coaxial médian 21. Les
15 perçages 35 débouchent dans la chambre de distribution 48.

Le troisième segment 19, tubulaire, est globalement semblable au deuxième segment 17. Sa section de plus grand diamètre 51 a une extrémité fixée, ici soudée ou brasée, au pourtour de la paroi annulaire plate 50 du deuxième segment 17. Sa section de plus petit diamètre 54
20 s'étend en regard de la surface externe de la section 46 dudit deuxième segment et définit avec celle-ci le conduit coaxial externe 24. La section 54 est fixée de façon étanche au bord du trou 55 traversant la plaque 13, ici par brasure ou soudure.

Une chambre de distribution annulaire 57 se trouve définie
25 entre ladite paroi plate 50 du deuxième segment 17 et une paroi annulaire plate 59 reliant les deux sections 51, 54 du troisième segment 19. Cette paroi 59 est en butée contre la face interne de la plaque 13.

La chambre de distribution 57 communique avec le conduit coaxial externe 24, annulaire. Des trous radiaux 61 sont pratiqués dans la
30 section de grand diamètre 51 et débouchent d'une part dans la chambre de distribution 57 et d'autre part dans l'espace 65.

L'alimentation du second ergol se fait via l'espace 65 pour le ou les éléments d'injection 14.

35 Les trous 61 peuvent faire un angle par rapport à une direction radiale pour imprimer un mouvement de rotation du deuxième ergol dans la chambre de distribution 57 et le conduit coaxial externe 24.

Ainsi, l'espace 65 défini entre les plaques 12, 13 constitue un espace d'introduction du second ergol pour le ou les éléments d'injection et l'agencement décrit ci-dessus est tel que le conduit coaxial interne 23 et le conduit coaxial externe 24 sont alimentés en parallèle en second ergol, par les trous 41 et 61, respectivement.

Ces trous constituent des passages indépendants et calibrés. Au moins un premier passage (les trous 41) relie directement ledit espace d'introduction 65 au conduit coaxial interne 23 et au moins un second passage (les trous 61) relie directement l'espace d'introduction 65 au conduit coaxial externe. Le réglage des débits entre les conduits coaxiaux interne et externe s'en trouve donc facilité. Par ailleurs, la structure de chaque élément d'injection est extrêmement simple et peu coûteuse.

Le mode de réalisation de la figure 2 est semblable à celui de la figure 1, sauf en ce qui concerne la structure du premier segment qui comporte un corps central 27. Les autres éléments analogues portent les mêmes références numériques et ne seront pas décrits plus en détail. Ce corps central donne au conduit coaxial interne 23 une structure annulaire permettant de mieux concilier les impératifs de débit et de vitesse des différents flux d'ergols, juste avant leur mélange. Autrement dit, le premier segment comporte un corps central cylindrique autour duquel est ménagé le conduit coaxial interne 23, annulaire. Dans l'exemple de la figure 2, le corps central 27 et le premier segment 15 forment un seul bloc (le bloc métallique 29) et le conduit coaxial interne est creusé annulairement en profondeur dans ce bloc, en sorte d'individualiser le corps central 27. Le conduit coaxial interne 23 peut être réalisé par usinage EDM, technique connue en soi.

De plus, avantageusement, les trous 41 sont pratiqués dans des embouts 42 rapportés dans l'épaisseur du bloc métallique 29. Les trous 41 sont donc plus faciles à calibrer. Cette variante peut s'appliquer à tous les modes de réalisation.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, le corps central 27 est rapporté dans un évidement axial dudit premier segment, lequel s'étend de la cuvette 33 à l'extrémité aval de l'élément d'injection. Autrement dit, le premier segment est réalisé en deux parties coaxiales soudées, une partie externe 129 a une forme tubulaire tandis que la partie centrale 27 constitue le corps central. Celui-ci est donc un élément

rapporté, soudé ou brasé, dans un perçage axial 140 de l'élément d'injection. Cet élément rapporté à ici une forme cylindrique terminée, en amont, par une extrémité de plus grand diamètre 141 formant collerette, soudée ou brasée dans un évidement annulaire 142 formant épaulement, de l'extrémité correspondante (amont) dudit élément d'injection. Une fois le corps central soudé, la cuvette 33, recevant le premier ergol, se trouve reconstituée comme dans les exemples précédents. Dans cet exemple, le corps central 27 comporte un évidement ouvert 30, à son extrémité aval. Cet évidement définit une zone de recirculation turbulente en aval du corps central. Il réduit aussi la masse du corps central. Cet évidement permet aussi de réduire les risques de couplages aéroélastiques entre l'écoulement et les premiers modes propres de vibration du corps central. Cet évidement est optionnel et compatible avec le mode de réalisation de la figure 2.

La figure 4 décrit une variante avantageuse dans laquelle des ailettes hélicoïdales 143 (ou des gorges) sont pratiquées sur une face d'au moins une paroi délimitant l'un des conduits coaxiaux 21, 13, 24. Sur la figure 4 on a représenté la paroi 17 pourvue de telles ailettes (ou gorges) sur sa paroi intérieure, en sorte qu'elles s'étendent à l'intérieur du conduit coaxial médian 21. On obtient ainsi une circulation dite « swirlée » dans ce conduit 21. Le même agencement peut être prévu sur une paroi de l'élément tubulaire 15 ou 19, voire sur la paroi externe du corps central 27. Dans ce cas, les ailettes 143 ou gorges s'étendent dans le conduit coaxial interne et/ou externe pour y créer le même type de circulation « swirlée ».

D'autres caractéristiques avantageuses de l'élément d'injection 14 en tant que tel, sont décrites en référence aux figures 5 à 7. Sur ces figures, on a représenté la partie terminale d'un élément d'injection 14 à structure tri-coaxiale pour le mélange de deux ergols. L'élément d'injection admet un axe de symétrie X. La façon dont les différentes parties constitutives de cet élément d'injection sont agencées les unes par rapport aux autres et maintenues dans leurs positions respectives tout en étant connectés aux deux circuits d'alimentation des ergols n'est pas représentée. On rappelle qu'une pluralité d'éléments d'injection peuvent ainsi être installés parallèlement les uns aux autres selon une configuration axi-symétrique pour constituer un injecteur.

Comme précédemment, élément d'injection 14 comprend, dans sa partie terminale où les deux ergols doivent se mélanger, plusieurs segments tubulaires 15, 17, 19 définissant des conduits coaxiaux annulaires. On distingue un conduit coaxial médian 21, annulaire, dans lequel circule un premier ergol E1 et ce conduit coaxial médian jouxte deux conduits coaxiaux 23, 24 dans lesquels circule un second ergol E2. On distingue donc respectivement un conduit coaxial interne 23 et un conduit coaxial externe 24, annulaire.

L'élément d'injection comporte aussi un corps central interne 27 agencé axialement, selon l'axe X, à l'intérieur du conduit coaxial interne 23 dans lequel circule une partie du second ergol E2. Autrement dit, ce corps central interne 27 confère une configuration annulaire au conduit coaxial interne 23.

Selon le mode de réalisation de la figure 5, l'extrémité de la paroi externe du conduit coaxial interne 23 présente un premier retrait axial RI1 par rapport à l'extrémité du corps central 27. Il se caractérise aussi par le fait que l'extrémité de la paroi interne du conduit coaxial externe 24 présente un second retrait RI2 par rapport à l'extrémité du corps central 27.

Ces deux retraits RI1 et RI2 sont appelés "retraits internes". Il est clair que l'élément d'injection peut ne comporter qu'un seul retrait interne défini ci-dessus si l'extrémité de la paroi de l'autre conduit se situe dans le même plan radial que celui de l'extrémité du corps central.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, on a défini deux retraits internes RI1, RI2 mais ledit premier retrait RI1 est plus grand que ledit second retrait RI2. Au contraire, selon la figure 6, on note que le premier retrait RI1 est plus petit que le second retrait RI2.

Enfin, selon le mode de réalisation de la figure 7, on note que lesdits premier et second retraits RI1, RI2 sont égaux.

En outre, dans le mode de réalisation de la figure 7, on a pratiqué un évidement ouvert 30 à l'extrémité aval du corps central 27.

Tous ces modes de réalisation ont été représentés pour montrer l'ensemble des paramètres supplémentaires dont on dispose pour agir structurellement sur la qualité du mélange des deux ergols.

Le diamètre ou plus généralement le volume du corps central 27 permet de régler la section du conduit coaxial interne 23, désormais

annulaire et par conséquent d'ajuster la vitesse de la partie du second ergol qui circule dans ce conduit, pour obtenir le cisaillement interne désiré du premier ergol débouchant du conduit coaxial médian 21, annulaire. En second lieu, la présence de l'évidement ouvert 30 à
5 l'extrémité du corps central permet d'agir sur une zone de recirculation en aval de ce corps central. La forme et les dimensions de cet évidement permettent d'ajuster la configuration et l'importance de cette zone de recirculation. Enfin, en jouant sur la présence éventuelle d'un ou deux retraits internes, on peut aussi agir sur les turbulences créées dans la
10 zone de cisaillement, pour optimiser le mélange des ergols.

Au contraire, si on cherche à réduire la zone de recirculation aval, on peut prolonger le corps central en pointe, au lieu d'y pratiquer un évidement en bout, comme indiqué ci-dessus. C'est la situation illustrée sur la figure 8. Dans cet exemple la pointe 27a s'étend à l'intérieur de
15 l'espace d'un retrait RE, dit retrait externe, défini entre l'extrémité de l'enveloppe externe (le segment tubulaire 19) et l'extrémité d'au moins un conduit coaxial 21, 23, 24 défini ci-dessus.

REVENDEICATIONS

1. Injecteur pour le mélange de deux ergols, du type comportant au moins un élément d'injection (14) à structure tricoaxiale
5 installé entre deux plaques (12, 13) ou analogues, une plaque amont et une plaque aval délimitant entre elles un espace (65), et rigidement fixé à ces deux plaques, trois conduits coaxiaux étant définis dans ledit élément d'injection, un conduit coaxial médian (21), annulaire, pour un premier ergol et deux conduits coaxiaux pour un second ergol, respectivement un
10 conduit coaxial interne (23) et un conduit coaxial externe (24), annulaire, caractérisé en ce que ledit conduit coaxial interne (23) et ledit conduit coaxial externe (24) sont alimentés en parallèle en second ergol.

2. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit espace (65) entre les deux plaques amont et aval forme un espace
15 d'introduction dudit second ergol et en ce qu'au moins un élément d'injection précité est pourvu de passages indépendants et calibrés : au moins un premier passage (41) reliant directement ledit espace d'introduction audit conduit coaxial interne et au moins un second passage (61) reliant directement ledit espace d'introduction audit conduit
20 coaxial externe.

3. Injecteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que plusieurs éléments d'injection (14) sont installés entre les deux plaques et rigidement fixés à celles-ci.

4. Injecteur selon l'une des revendications précédentes,
25 caractérisé en ce que le ou chaque élément d'injection comporte :

- un premier segment (15) fixé à ladite plaque amont et dans lequel est ménagé ledit conduit coaxial interne,

- un deuxième segment (17) fixé audit premier segment et définissant avec lui ledit conduit coaxial médian, annulaire et

30 - un troisième segment (19) fixé audit deuxième segment et définissant avec lui ledit conduit coaxial externe, annulaire.

5. Injecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit premier segment (15) comporte des trous (41) s'étendant entre ledit conduit coaxial interne et ledit espace défini entre les plaques.

6. Injecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les trous dudit premier segment sont pratiqués avec un angle par rapport à une direction radiale.

5 7. Injecteur selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que ledit troisième segment comporte des trous (61) s'étendant entre ledit conduit coaxial externe et ledit espace défini entre les plaques.

8. Injecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les trous dudit troisième segment sont pratiqués avec un angle par rapport à une direction radiale.

10 9. Injecteur selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que ledit premier segment comporte un corps central (27) autour duquel est ménagé ledit conduit coaxial interne, annulaire.

15 10. Injecteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit corps central (27) et ledit premier segment (15) forment un seul bloc, ledit conduit coaxial interne étant creusé annulairement en profondeur en sorte d'individualiser ledit corps central.

11. Injecteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le corps central (27) est rapporté dans un évidement axial dudit premier segment (15).

20 12. Injecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des ailettes (143) ou gorges hélicoïdales sont pratiquées sur une face d'au moins une paroi délimitant l'un des conduits coaxiaux (21, 23, 24).

25 13. Injecteur selon la revendications 1, caractérisé en ce qu'un élément d'injection (14) précité comporte en outre un corps central interne (27) agencé axialement à l'intérieur dudit conduit coaxial interne (23) pour lui conférer une configuration annulaire, en ce que l'extrémité de la paroi externe dudit conduit coaxial interne présente un premier retrait axial (RI1) par rapport à l'extrémité dudit corps central et/ou
30 l'extrémité de la paroi interne dudit conduit coaxial externe présente un second retrait axial (RI2) par rapport à l'extrémité dudit corps central.

14. Injecteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'extrémité aval dudit corps central comporte un évidement ouvert (30).

35 15. Injecteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits premier et second retraits existent et sont égaux.

16. Injecteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits premier et second retraits existent et sont inégaux.

17. Injecteur selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit premier retrait est plus grand que ledit second retrait.

5 18. Injecteur selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit premier retrait est plus petit que ledit second retrait.

19. Injecteur selon l'une des revendications 13, ou 15 à 18, caractérisé en ce que ledit corps central comporte une pointe (27a).

1/3

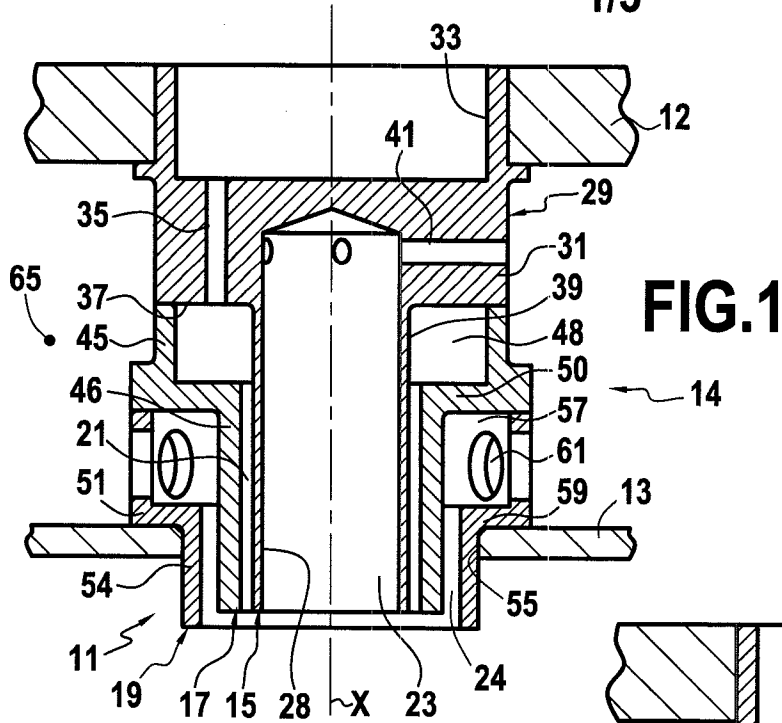


FIG. 1

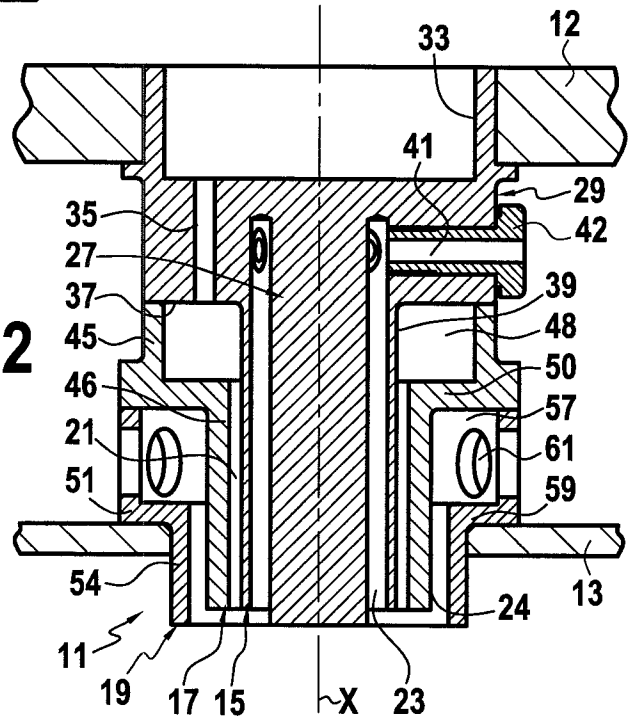


FIG. 2

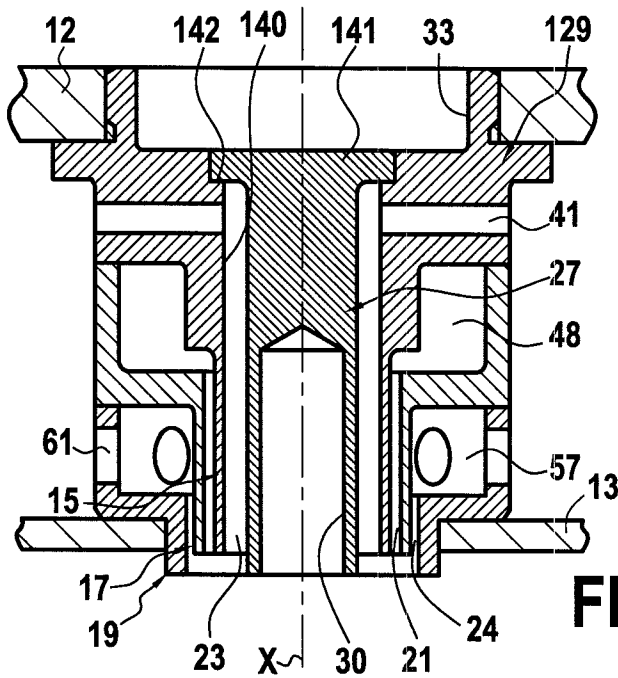


FIG. 3

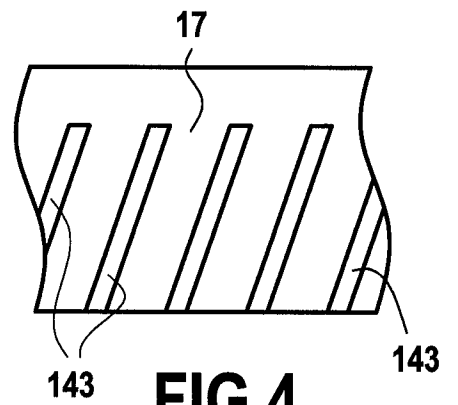


FIG. 4

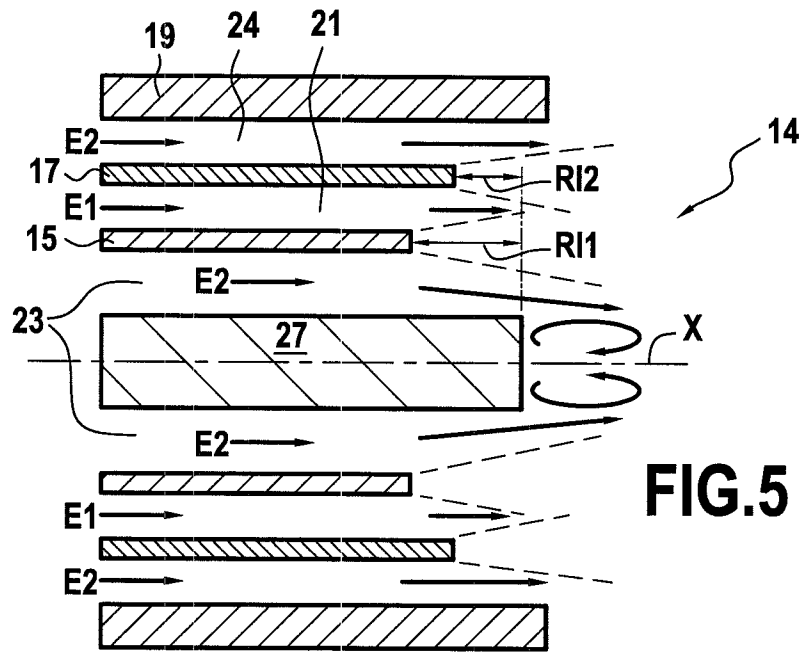


FIG. 5

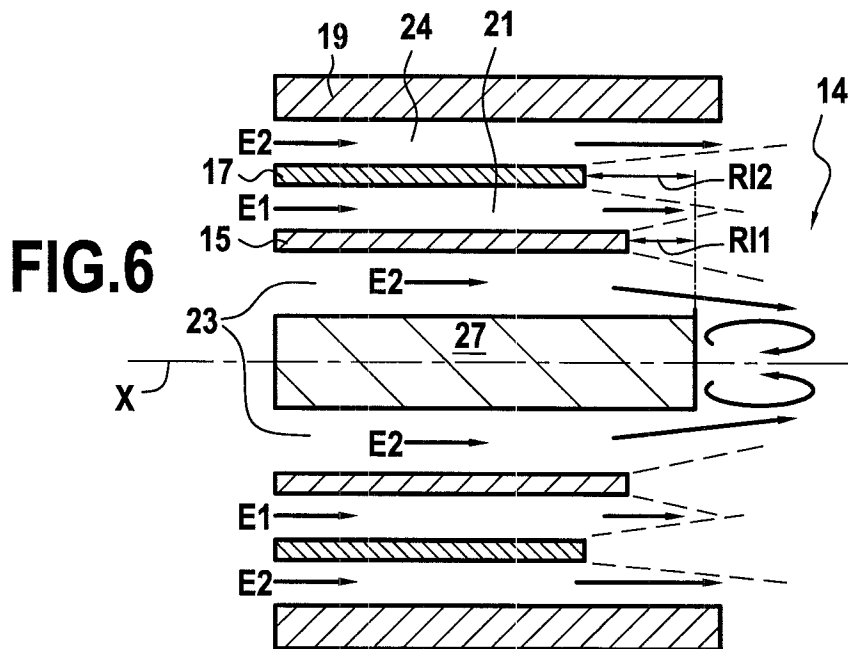


FIG. 6

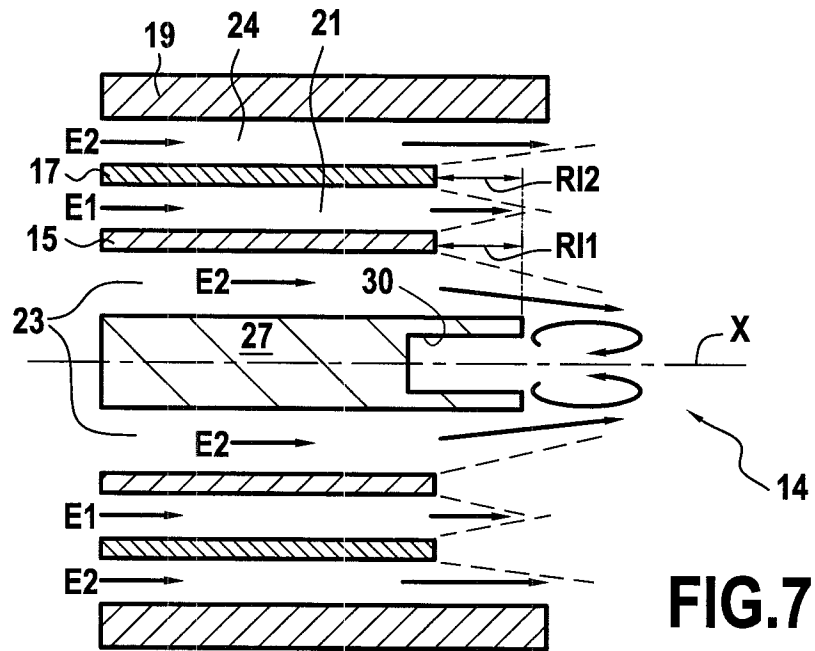


FIG.7

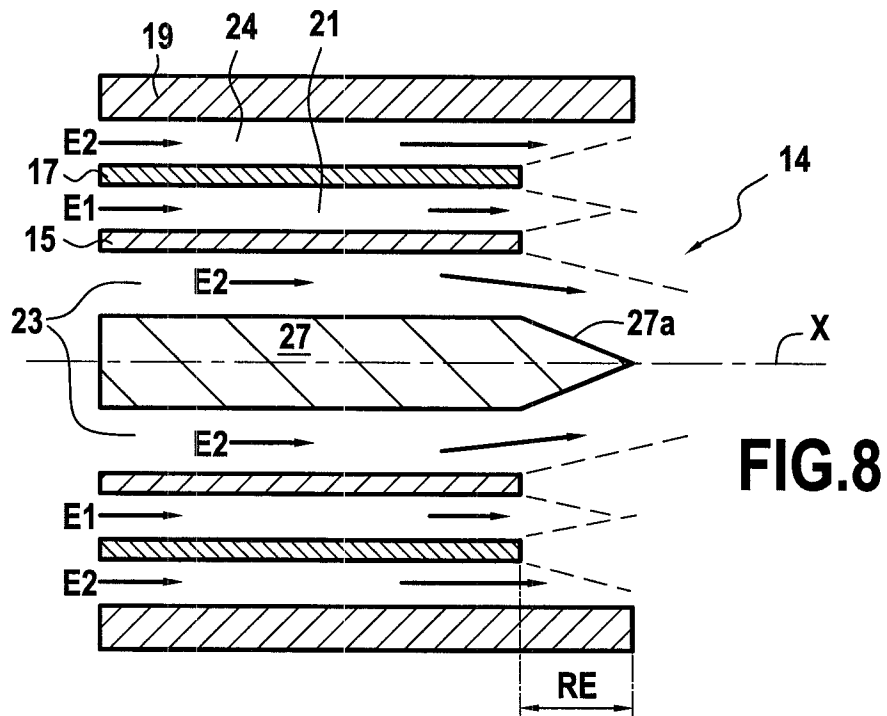


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02K9/52 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) F02K B05B B01F F23D		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 712 030 A1 (EUROP PROPULSION [FR]) 12 May 1995 (1995-05-12) page 5 - page 9; figures 1-6 -----	1-19
X	FR 2 871 553 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 16 December 2005 (2005-12-16) page 1, line 7 - page 3, line 24 page 15, line 1 - page 20, line 32; figures 1-3 -----	1,3,4,9, 11
A		14
A	RU 2 205 289 C2 (FEDERALNOE GUP; KB KHIMAVTOMATIKI) 27 May 2003 (2003-05-27) abstract; figures 1-5 -----	1-5,9, 10,13, 16,17
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 June 2012		Date of mailing of the international search report 25/06/2012
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 Robelin, Bruno

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/FR2012/050458

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6 281115 A (ISHIMA RIYUUTAI KENKYUSHO KK) 7 October 1994 (1994-10-07) paragraph [0019] - paragraph [0041]; figures 1,4 -----	1,9,11, 13,16, 18,19
A	US 5 172 548 A (DUBEDOUT ANTOINE [FR] ET AL) 22 December 1992 (1992-12-22) column 4 - column 7; figures 1-14 -----	1-3,5,7, 13,15,16
A	US 6 045 061 A (HUETTLIN HERBERT [DE]) 4 April 2000 (2000-04-04) figure 1 -----	1,19
A	RU 2 232 916 C2 (KATORGIN B.I. [RU] ET AL) 20 July 2004 (2004-07-20) abstract; figures 8-10 -----	1-19
A	US 3 527 056 A (HOFFMAN HERBERT J) 8 September 1970 (1970-09-08) the whole document -----	1-19
A	DE 10 2008 028208 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 17 December 2009 (2009-12-17) paragraph [0158] - paragraph [0188]; figures 8,12-16 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2712030	A1	12-05-1995	DE 4438495 A1 04-05-1995
			FR 2712030 A1 12-05-1995
			JP 3790558 B2 28-06-2006
			JP 8144853 A 04-06-1996
			RU 2129219 C1 20-04-1999
			US 5660039 A 26-08-1997

FR 2871553	A1	16-12-2005	DE 102004029029 A1 05-01-2006
			FR 2871553 A1 16-12-2005

RU 2205289	C2	27-05-2003	NONE

JP 6281115	A	07-10-1994	NONE

US 5172548	A	22-12-1992	NONE

US 6045061	A	04-04-2000	AT 257410 T 15-01-2004
			DE 19749072 C1 10-06-1999
			EP 0914869 A2 12-05-1999
			ES 2212197 T3 16-07-2004
			US 6045061 A 04-04-2000

RU 2232916	C2	20-07-2004	NONE

US 3527056	A	08-09-1970	NONE

DE 102008028208	A1	17-12-2009	DE 102008028208 A1 17-12-2009
			DE 202009018138 U1 17-02-2011
			WO 2009150069 A2 17-12-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050458

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02K9/52 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) F02K B05B B01F F23D				
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				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	FR 2 712 030 A1 (EUROP PROPULSION [FR]) 12 mai 1995 (1995-05-12) page 5 - page 9; figures 1-6 -----	1-19		
X	FR 2 871 553 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 16 décembre 2005 (2005-12-16) page 1, ligne 7 - page 3, ligne 24 page 15, ligne 1 - page 20, ligne 32; figures 1-3 -----	1,3,4,9, 11		
A		14		
A	RU 2 205 289 C2 (FEDERALNOE GUP; KB KHIMAVTOMATIKI) 27 mai 2003 (2003-05-27) abrégé; figures 1-5 -----	1-5,9, 10,13, 16,17		
	-/--			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> 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 juin 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 25/06/2012		
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 Robelin, Bruno		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050458

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	<p>JP 6 281115 A (ISHIMA RIYUUTAI KENKYUSHO KK) 7 octobre 1994 (1994-10-07)</p> <p>alinéa [0019] - alinéa [0041]; figures 1,4</p> <p>-----</p>	<p>1,9,11, 13,16, 18,19</p>
A	<p>US 5 172 548 A (DUBEDOUT ANTOINE [FR] ET AL) 22 décembre 1992 (1992-12-22)</p> <p>colonne 4 - colonne 7; figures 1-14</p> <p>-----</p>	<p>1-3,5,7, 13,15,16</p>
A	<p>US 6 045 061 A (HUETTLIN HERBERT [DE]) 4 avril 2000 (2000-04-04)</p> <p>figure 1</p> <p>-----</p>	<p>1,19</p>
A	<p>RU 2 232 916 C2 (KATORGIN B.I. [RU] ET AL) 20 juillet 2004 (2004-07-20)</p> <p>abrégé; figures 8-10</p> <p>-----</p>	<p>1-19</p>
A	<p>US 3 527 056 A (HOFFMAN HERBERT J) 8 septembre 1970 (1970-09-08)</p> <p>le document en entier</p> <p>-----</p>	<p>1-19</p>
A	<p>DE 10 2008 028208 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 17 décembre 2009 (2009-12-17)</p> <p>alinéa [0158] - alinéa [0188]; figures 8,12-16</p> <p>-----</p>	<p>1-19</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050458

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2712030	A1	12-05-1995	DE 4438495 A1	04-05-1995
			FR 2712030 A1	12-05-1995
			JP 3790558 B2	28-06-2006
			JP 8144853 A	04-06-1996
			RU 2129219 C1	20-04-1999
			US 5660039 A	26-08-1997

FR 2871553	A1	16-12-2005	DE 102004029029 A1	05-01-2006
			FR 2871553 A1	16-12-2005

RU 2205289	C2	27-05-2003	AUCUN	

JP 6281115	A	07-10-1994	AUCUN	

US 5172548	A	22-12-1992	AUCUN	

US 6045061	A	04-04-2000	AT 257410 T	15-01-2004
			DE 19749072 C1	10-06-1999
			EP 0914869 A2	12-05-1999
			ES 2212197 T3	16-07-2004
			US 6045061 A	04-04-2000

RU 2232916	C2	20-07-2004	AUCUN	

US 3527056	A	08-09-1970	AUCUN	

DE 102008028208	A1	17-12-2009	DE 102008028208 A1	17-12-2009
			DE 202009018138 U1	17-02-2011
			WO 2009150069 A2	17-12-2009
