



(43) Date de la publication internationale
14 septembre 2017 (14.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/153677 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F02K 9/95 (2006.01) *F02K 9/97* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050506
- (22) Date de dépôt international :
7 mars 2017 (07.03.2017)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1600377 7 mars 2016 (07.03.2016) FR
- (71) Déposant : AIRBUS SAFRAN LAUNCHERS SAS
[FR/FR]; Tour Cristal, 7-11 quai André Citroën, 75015
PARIS (FR).
- (72) Inventeurs : PYRE, Alain; 1, rue des Sittelles, 27950
SAINT-JUST (FR). MERLIN, Cindy; 10 D rue des
bruyères, 27600 SAINT AUBIN SUR GAILLON (FR).
- (74) Mandataires : JOANNY, Damien et al.; Cabinet BEAU
DE LOMENIE, 158, Rue de l'Université, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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 : ROCKET ENGINE WITH SOLAR IGNITION

(54) Titre : MOTEUR-FUSÉE ALLUME PAR LE SOL

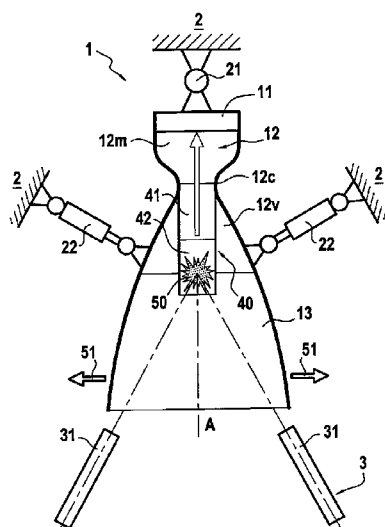


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to a rocket engine having more secure and better controlled solar ignition, said rocket engine comprising an axisymmetrical propulsion chamber (12) having a neck (12c) where the diameter of said propulsion chamber (12) is smallest, an injection head (11) designed to inject at least one liquid propellant into the propulsion chamber (12), and a destructible tubular guide (40) arranged coaxially in the propulsion chamber (12) so as to channel said propellant downstream of the neck (12c) of said propulsion chamber (12).

(57) Abrégé : Le présent exposé concerne un moteur-fusée bénéficiant d'un allumage par le sol plus sûr et mieux maîtrisé, le moteur fusée comprenant une chambre propulsive (12), axisymétrique, comportant un col (12c) au niveau duquel le diamètre de la chambre propulsive (12) est minimal, une tête d'injection (11) configurée pour injecter au moins un ergol liquide dans la chambre propulsive (12), et un guide tubulaire (40), destructible, rapporté coaxialement dans la chambre propulsive (12) de manière à canaliser ledit ergol en aval du col (12c) de la chambre propulsive (12).

MOTEUR-FUSEE ALLUME PAR LE SOL

DOMAINE DE L'INVENTION

Le présent exposé concerne un moteur-fusée bénéficiant d'un
5 allumage par le sol plus sûr et mieux maîtrisé.

Un tel moteur-fusée peut notamment équiper le premier étage ou l'étage unique d'un lanceur commercial, d'un missile ou de tout autre type de fusée ou véhicule à usage civil ou militaire.

10 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Les moteurs principaux à ergols liquides des premiers étages de lanceurs étant mis à feu lorsque le lanceur est encore au sol, il est possible de les allumer à l'aide de torches prévues sur le pas de tir, ce qui permet de se passer d'un dispositif d'allumage interne et offre donc un
15 gain substantiel de masse embarqué et de coût.

Ainsi, comme cela est représenté sur la FIG 2, lors d'un allumage conventionnel par le sol, la tête d'injection 92 du moteur-fusée 91 injecte les ergols liquides dans la chambre propulsive 93 : les ergols s'écoulent alors dans la chambre propulsive 93 puis tombent vers le sol à la manière
20 d'une douche sensiblement conique à partir du col 93c de la chambre propulsive 93. Des torches d'allumage 94, montées sur le pas de tir, projettent alors une flamme en direction de l'axe de symétrie A du moteur-fusée 91, dans une zone relativement proche de l'extrémité aval du divergent 95 du moteur-fusée 91, de sorte à embraser les ergols et
25 donc à réaliser l'allumage du moteur 91.

Toutefois, la détonation qui survient au moment de l'allumage provoque des charges axiales et latérales importantes pouvant endommager notamment la chambre propulsive 93, le divergent 95, l'articulation 97, ou encore les vérins 98 du moteur 91, voire le lanceur
30 situé au-dessus de l'articulation 97. Ces organes doivent dès lors être dimensionnés en conséquence.

En outre, en raison de l'écoulement conique des ergols en aval du col 93c, la zone effective d'allumage 96 peut se trouver sensiblement décalée par rapport à l'axe de symétrie A du moteur 91.

35 Dès lors, un tel décalage provoque des charges latérales 99 dissymétriques lors de la détonation et entraîne donc des moments de

flexion importants s'appliquant sur le moteur-fusée. Naturellement, plus la zone d'allumage est excentrée, plus ces charges latérales et ces moments de flexions sont importants.

5 A ce jour, une option pour lutter contre ces effets est d'utiliser des torches d'allumage longues et intrusives permettant d'allumer les ergols plus en amont dans le moteur-fusée et dans une zone plus proche de l'axe de symétrie du moteur.

10 Toutefois, ces torches intrusives, qui sont dès lors soumises aux température et pression élevées du moteur en fonctionnement, sont coûteuses et nécessitent une maintenance importante entre chaque lancement.

15 Il existe donc un réel besoin pour un moteur-fusée bénéficiant d'un allumage par le sol plus sûr et mieux maîtrisé et qui soient dépourvus, au moins en partie, des inconvénients inhérents aux méthodes connues précitées.

PRESENTATION DE L'INVENTION

20 Le présent exposé concerne un moteur-fusée, comprenant une chambre propulsive, axisymétrique, comportant un col au niveau duquel le diamètre de la chambre propulsive est minimal, une tête d'injection configurée pour injecter au moins un ergol liquide dans la chambre propulsive, et un guide tubulaire, destructible, rapporté coaxialement dans la chambre propulsive de manière à canaliser ledit ergol en aval du col de la chambre propulsive.

25 Dans le présent exposé, on entend par « destructible », un élément qui peut être détruit ou au moins éjecté par le moteur-fusée au cours du fonctionnement normal de ce dernier, lorsque son allumage a été réalisé et que son régime permanent s'est établi. De plus, dans le présent exposé, les termes « axial », « radial », « tangentiel », « intérieur »,
30 « extérieur » et leurs dérivés sont définis par rapport à l'axe principal du moteur-fusée ; on entend par « plan axial » un plan passant par l'axe principal du moteur-fusée et par « plan radial » un plan perpendiculaire à cet axe principal ; enfin, les termes « amont » et « aval » sont définis par rapport à la circulation de fluides dans le moteur-fusée.

35 Grâce à un tel guide, dont le coût est très faible, les ergols sont canalisés dans le volume intérieur du guide autour de l'axe de symétrie de

la chambre propulsive et ne se dispersent plus dans la chambre propulsive à la sortie du col. Il est alors possible de pointer les torches d'allumage du pas de tir vers la partie inférieure du guide afin de réaliser l'allumage plus haut dans le moteur-fusée et plus proche de son axe de symétrie. Dès
5 lors, les charges latérales provoquées par la détonation sont plus faibles et moins dissymétriques : les contraintes subies par les composants du moteur-fusée sont donc plus faibles. Ces composants peuvent alors être allégés, réduisant ainsi la masse totale du moteur-fusée.

En outre, le guide circonscrit la zone d'allumage et peut contribuer
10 à absorber une part de l'énergie de la détonation lors de l'allumage, ce qui contribue à réduire les charges subies par la chambre propulsive.

De plus, le guide est configuré pour être détruit et éjecté par la détonation ou, au plus tard, par la chaleur et la vitesse de l'écoulement des gaz brûlés lorsque le moteur commence à fonctionner : dès lors, il
15 n'affecte pas les performances du moteur-fusée et ne l'alourdit pas.

Dans certains modes de réalisation, le diamètre de la chambre propulsive diminue depuis son extrémité amont, qui est connectée à la tête d'injection, vers son col puis croit à nouveau depuis son col jusqu'à son extrémité aval.

20 Dans certains modes de réalisation, le guide est axisymétrique. On favorise ainsi un allumage à proximité de l'axe de symétrie du moteur-fusée.

Dans certains modes de réalisation, le guide est cylindrique, de préférence à base circulaire. On favorise ainsi un écoulement parallèle à
25 l'axe de symétrie en réduisant la dispersion latérale de l'ergol, ce qui favorise un allumage à proximité de l'axe de symétrie du moteur-fusée.

Dans d'autres modes de réalisation, le guide est conique, de préférence convergent vers l'aval.

Dans certains modes de réalisation, le guide s'étend à partir du col
30 de la chambre propulsive. L'ergol s'écoule ainsi continuellement depuis la partie amont de la chambre propulsive vers le guide.

Dans certains modes de réalisation, le guide est fixé de manière étanche au niveau du col de la chambre propulsive. Il peut notamment être fixé à l'aide de ruban adhésif ou de tout autre moyen de fixation
35 destructible.

Dans certains modes de réalisation, le guide s'étend au moins jusqu'à l'extrémité aval de la chambre propulsive.

Dans certains modes de réalisation, le moteur-fusée comprend en outre un divergent connecté à l'extrémité aval de la chambre propulsive.

5 Dans certains modes de réalisation, le guide s'étend dans le divergent au plus sur 20% de la longueur du divergent, de préférence au plus sur 10% de la longueur du divergent, voire sur 0% de la longueur du divergent. De cette manière, il est possible de réaliser l'allumage assez haut dans le moteur-fusée de sorte à réduire le risque d'un allumage
10 dissymétrique.

Dans certains modes de réalisation, le guide est léger. Le guide pèse ainsi de préférence moins de 5 kg.

Dans certains modes de réalisation, le guide est souple. Il peut ainsi, par exemple, être réalisé en tissu ou en matériau plastique.

15 Dans certains modes de réalisation, le guide possède une épaisseur inférieure à 10 mm, de préférence comprise entre 2 et 10 mm.

Dans certains modes de réalisation, au moins une partie du guide, de préférence sa partie amont, éventuellement l'intégralité du guide, est configurée pour se déchirer lorsqu'une pression supérieure à 5 bar
20 s'exerce sur sa face intérieure. De cette manière, le guide se déchire au moment de la détonation, ce qui contribue à sa destruction et à son évacuation.

Dans certains modes de réalisation, au moins cette partie du guide, éventuellement l'intégralité du guide, est réalisée en plastique. Toutefois,
25 d'autres matériaux sont naturellement possible.

Dans certains modes de réalisation, au moins une partie du guide, de préférence sa partie aval, est configurée pour résister au moins 2 secondes à une température de 1700 °C. De cette manière, le guide résiste et reste en place le temps de l'allumage du moteur à l'aide des
30 torches d'allumage, un tel allumage nécessitant en général une à deux secondes.

Dans certains modes de réalisation, au moins cette partie du guide, éventuellement l'intégralité du guide, est réalisée dans un matériau isolant thermique. Il peut ainsi comprendre un tissu en fibres de silice, du liège,
35 un revêtement Nextel (marque déposée) ou un matériau multicouche MLI Jehier (marque déposée), pour ne citer que ces exemples.

Dans certains modes de réalisation, au moins cette partie du guide, éventuellement l'intégralité du guide, est munie d'un revêtement intérieur de protection thermique.

5 Dans certains modes de réalisation, la chambre propulsive est dépourvue de dispositif d'allumage interne.

Le présent exposé concerne également un ensemble comprenant un moteur-fusée selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents et une table de lancement, le moteur-fusée étant positionné sur la table de lancement.

10 Dans certains modes de réalisation, la table de lancement comprend au moins une torche d'allumage configurée pour projeter une flamme vers l'espace intérieur du moteur-fusée.

15 Dans certains modes de réalisation, ladite torche d'allumage, de préférence chaque torche d'allumage, pointe vers une zone située le long de l'axe du moteur-fusée et située pas plus bas qu'un niveau s'étendant à 20% de la longueur du divergent du moteur-fusée depuis l'extrémité amont du divergent. De préférence, la torche d'allumage pointe vers une zone située en amont de l'interface entre la chambre propulsive et le divergent. Ceci permet de réduire le risque d'un allumage dissymétrique.

20 Dans certains modes de réalisation, ladite torche d'allumage, de préférence chaque torche d'allumage, ne pénètre pas à l'intérieur du moteur-fusée. De cette manière, le coût et la maintenance de la torche d'allumage est réduit.

25 Les caractéristiques et avantages précités, ainsi que d'autres, apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, d'exemples de réalisation du moteur-fusée proposé. Cette description détaillée fait référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

30 Les dessins annexés sont schématiques et visent avant tout à illustrer les principes de l'invention.

La FIG 1 est un plan en coupe d'un moteur-fusée selon l'invention.

La FIG 2 est un plan en coupe d'un moteur-fusée de l'art antérieur.

DESCRIPTION DETAILLEE D'EXEMPLE(S) DE REALISATION

Afin de rendre plus concrète l'invention, un exemple de moteur-fusée est décrit en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Il est rappelé que l'invention ne se limite pas à cet exemple.

5 La FIG 1 représente, en coupe selon un plan vertical passant par son axe principal A, un moteur-fusée 1 selon l'invention. Il comporte, d'amont en aval, une tête d'injection 11, une chambre propulsive 12 et un divergent. Cet ensemble est monté sur un lanceur 2 par l'intermédiaire d'une articulation 21 du type Cardan, montée à son extrémité supérieure,
10 et de vérins latéraux 22.

 La chambre propulsive 12, symétrique autour de l'axe A du moteur 1, est connectée par son extrémité amont à la tête d'injection 11. Le diamètre de la chambre propulsive diminue alors vers l'aval jusqu'à atteindre un minimum, formant un col 12c, avant de croître à nouveau
15 jusqu'à l'extrémité aval de la chambre propulsive. Cette extrémité aval est connectée au divergent 13 du moteur 1.

 Lors du fonctionnement normal du moteur 1, en régime permanent, la tête d'injection 1 injecte un mélange de deux ergols liquides dans la partie amont 12m de la chambre propulsive 12 ; la combustion des ergols
20 se produit alors dans cette partie 12m de la chambre propulsive 12, formant chambre de combustion, et génère une quantité importante de gaz brûlé éjectés à grande vitesse vers l'aval ; le passage du col 12c de la chambre propulsive 12 permet d'accélérer les gaz brûlés tandis que sa
 partie aval 12v et le divergent 13 assurent la détente des gaz brûlés avant
25 leur éjection à l'extrémité aval du divergent 13, assurant ainsi une poussée contraire dirigée vers le haut et permettant de propulser le lanceur.

 Lors de la préparation du lancement, le lanceur 2 est placé la table de lancement 3 d'un pas de tir, cette table de lancement 3 étant équipée
30 de torches d'allumage 31 qui ne pénètrent pas dans le moteur-fusée 1.

 En outre, un guide tubulaire 40, en l'espèce cylindrique à base circulaire dont le diamètre est sensiblement égal à celui du col 12c de la chambre propulsive 12, est monté dans le moteur-fusée 1 coaxialement à l'axe principal A. Ce guide tubulaire 40 possède deux parties connectées
35 l'une à l'autre de manière étanche : une partie amont 41, réalisée en

plastique, et une partie aval 42, réalisée dans un matériau isolant thermique comprenant des fibres de silice.

L'extrémité amont du guide tubulaire 40 est fixée sur le col 12c de la chambre de propulsive 12, par exemple à l'aide de ruban adhésif. Il s'étend ainsi dans la partie aval 12v de la chambre propulsive 12 depuis le col 12c et pénètre en partie dans le divergent 13. Dans cet exemple, l'extrémité aval du guide tubulaire 40 se situe à un niveau situé à environ 15% de la longueur du divergent 13 à partir de l'extrémité amont du divergent 13.

Les torches d'allumage 31 sont alors orientées de manière à pointer vers la partie aval 42 du guide tubulaire 40.

Pour allumer le moteur 1, on injecte les deux ergols liquides à l'aide de la tête d'injection 11 ; ces derniers s'écoulent alors dans la partie amont 12m de la chambre propulsive 12 puis dans le guide tubulaire 40 sans se disperser latéralement. Les torches d'allumage 31 sont alors allumées et projettent chacune une flamme en direction du volume intérieur de la partie aval 42 du guide tubulaire 40, c'est-à-dire en direction de l'axe principal A du moteur 1 et au niveau de l'interface 15 entre la chambre propulsive 12 et le divergent 13. Cette étape peut durer une à deux secondes avant que les ergols ne s'embrasent : le matériau isolant thermique de la partie aval 42 du guide tubulaire 40 permet alors à ce dernier de résister jusqu'à l'allumage effectif du moteur.

Ainsi, grâce au guide tubulaire 40, l'allumage des ergols se produit dans une zone d'allumage 50 maîtrisée et située à l'intérieur du guide tubulaire 40, assez précisément sur l'axe de symétrie A du moteur-fusée 1, ce qui provoque des charges latérales 51 symétriques et donc relativement faibles.

Lors de la détonation, le guide tubulaire 40 se déchire et est éjecté par le souffle de la détonation hors du moteur-fusée 1. Une fois l'allumage réalisé, la chaleur et la vitesse des gaz brûlés permettent de détruire et/ou d'éjecter les éventuels résidus du guide tubulaire 40 et de ses moyens de fixation.

Les modes ou exemples de réalisation décrits dans le présent exposé sont donnés à titre illustratif et non limitatif, une personne du métier pouvant facilement, au vu de cet exposé, modifier ces modes ou

exemples de réalisation, ou en envisager d'autres, tout en restant dans la portée de l'invention.

De plus, les différentes caractéristiques de ces modes ou exemples de réalisation peuvent être utilisées seules ou être combinées entre elles.

- 5 Lorsqu'elles sont combinées, ces caractéristiques peuvent l'être comme décrit ci-dessus ou différemment, l'invention ne se limitant pas aux combinaisons spécifiques décrites dans le présent exposé. En particulier, sauf précision contraire, une caractéristique décrite en relation avec un
- 10 à un autre mode ou exemple de réalisation.

REVENDICATIONS

- 5 1. Moteur-fusée, comprenant
 une chambre propulsive (12), axisymétrique, comportant un col
 (12c) au niveau duquel le diamètre de la chambre propulsive (12) est
 minimal,
 une tête d'injection (11) configurée pour injecter au moins un ergol
10 liquide dans la chambre propulsive (12), et
 un guide tubulaire (40), destructible, rapporté coaxialement dans la
 chambre propulsive (12) de manière à canaliser ledit ergol en aval du col
 (12c) de la chambre propulsive (12), au moins une partie du guide (40)
 étant configurée pour résister au moins 2 secondes à une température de
15 1700 °C.
2. Moteur-fusée selon la revendication 1, dans lequel le guide (40)
 est axisymétrique, de préférence cylindrique à base circulaire.
- 20 3. Moteur-fusée selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le guide
 (40) est fixée de manière étanche au niveau du col (12c) de la chambre
 propulsive (12).
4. Moteur-fusée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
25 comportant un divergent (13) connecté à l'extrémité aval de la chambre
 propulsive (12),
 dans lequel le guide (40) s'étend dans le divergent (13) au plus sur
 20% de la longueur du divergent (13), de préférence au plus sur 10% de
 la longueur du divergent (13).
30
5. Moteur-fusée selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
 dans lequel le guide (40) est configuré pour se déchirer lorsqu'une
 pression supérieure à 5 bar s'exerce sur sa face intérieure.

35

6. Moteur-fusée selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le guide (40) s'étend à partir du col (12c) de la chambre propulsive (12).

5 7. Moteur-fusée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la chambre propulsive (12) est dépourvue de dispositif d'allumage interne.

10 8. Ensemble comprenant un moteur-fusée (1) selon et une table de lancement (3), le moteur-fusée (1) étant positionné sur la table de lancement (3),

dans lequel la table de lancement (3) comprend au moins une torche d'allumage (31) configurée pour projeter une flamme vers l'espace intérieur du guide (40) du moteur-fusée (1).

15

9. Ensemble selon la revendication 8, dans lequel le moteur-fusée (1) comprend un divergent (13) connecté à l'extrémité aval de la chambre propulsive (12), et

20 dans lequel ladite torche d'allumage (31) pointe vers une zone située le long de l'axe (A) du moteur-fusée (1) et située pas plus bas qu'un niveau s'étendant à 20% de la longueur du divergent (13) du moteur-fusée (1) depuis l'extrémité amont du divergent (13).

25 10. Ensemble selon la revendication 8 ou 9, dans lequel ladite torche d'allumage (31) ne pénètre pas à l'intérieur du moteur-fusée (1).

1/1

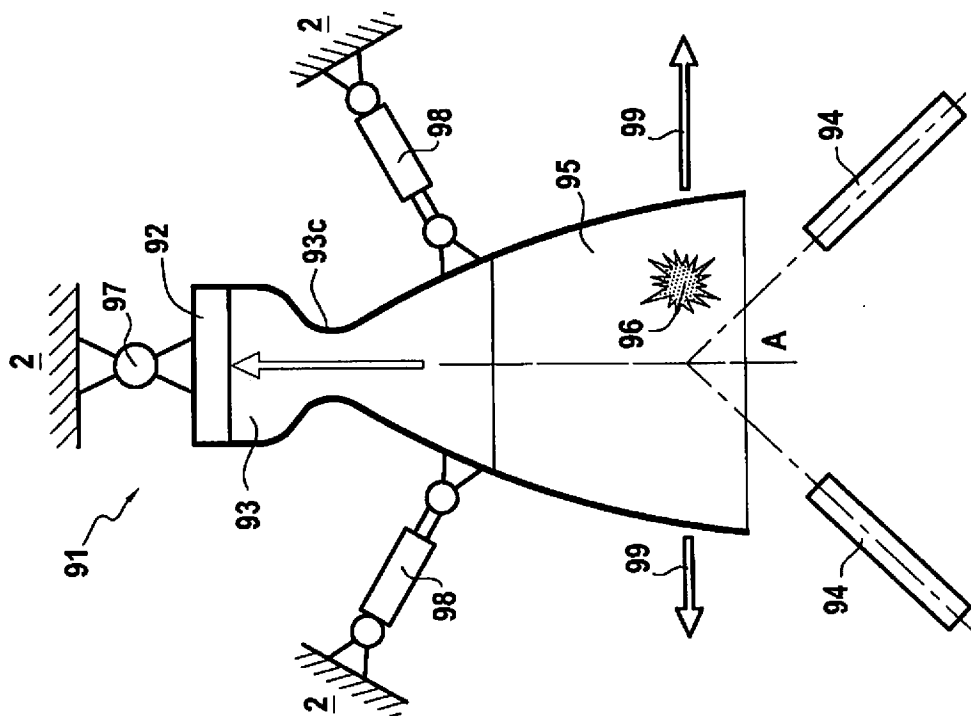


FIG.2
Art antérieur

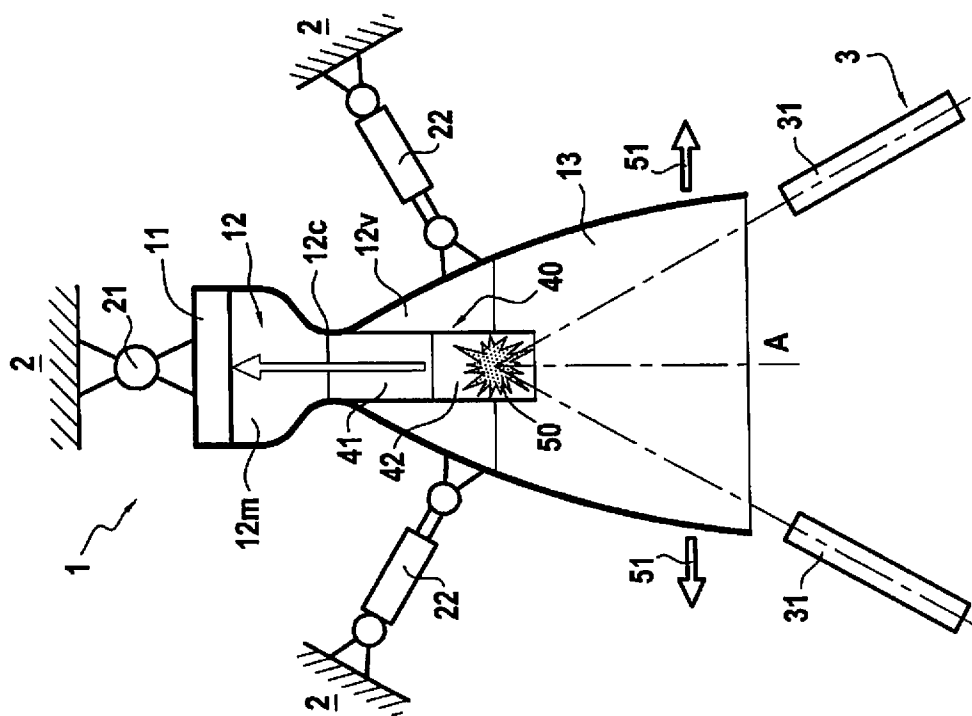


FIG.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02K9/95 F02K9/97
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

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.
A	FR 61 977 E (SOC ET PROPULSION PAR REACTION) 1 June 1955 (1955-06-01) page 1, left-hand column, paragraph 2 page 2, left-hand column, paragraph 5; figure 6 -----	1-10
A	EP 1 541 850 A1 (SNECMA PROPULSION SOLIDE [FR]) 15 June 2005 (2005-06-15) paragraphs [0022], [0038]; figure 2 -----	1-10
A	US 2 706 887 A (GROW HARLOW B) 26 April 1955 (1955-04-26) column 2, lines 14-23; figure 1 -----	1-10
A	FR 1 114 309 A (SOC ET PROPULSION PAR REACTION) 11 April 1956 (1956-04-11) page 2, left-hand column, paragraph 7 page 2, right-hand column, paragraph 2-3 ----- -/-	1-10



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

16 May 2017

Date of mailing of the international search report

24/05/2017

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

Steinhauser, Udo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/050506

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 1 289 601 A (NORD AVIATION) 6 April 1962 (1962-04-06) page 2, left-hand column, paragraph 2-3 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050506

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 61977	E	01-06-1955	FR 61977 E 01-06-1955
		FR 1024900 A	08-04-1953
		GB 718029 A	10-11-1954
		US 2775863 A	01-01-1957
EP 1541850	A1	15-06-2005	EP 1541850 A1 15-06-2005
		FR 2863666 A1	17-06-2005
		NO 338497 B1	22-08-2016
		US 2005229587 A1	20-10-2005
US 2706887	A	26-04-1955	NONE
FR 1114309	A	11-04-1956	NONE
FR 1289601	A	06-04-1962	DE 1181496 B 12-11-1964
		FR 1289601 A	06-04-1962
		GB 933672 A	08-08-1963
		US 3184916 A	25-05-1965

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050506

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02K9/95 F02K9/97 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		
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
A	FR 61 977 E (SOC ET PROPULSION PAR REACTION) 1 juin 1955 (1955-06-01) page 1, colonne de gauche, alinéa 2 page 2, colonne de gauche, alinéa 5; figure 6 -----	1-10
A	EP 1 541 850 A1 (SNECMA PROPULSION SOLIDE [FR]) 15 juin 2005 (2005-06-15) alinéas [0022], [0038]; figure 2 -----	1-10
A	US 2 706 887 A (GROW HARLOW B) 26 avril 1955 (1955-04-26) colonne 2, lignes 14-23; figure 1 -----	1-10
A	FR 1 114 309 A (SOC ET PROPULSION PAR REACTION) 11 avril 1956 (1956-04-11) page 2, colonne de gauche, alinéa 7 page 2, colonne de droite, alinéa 2-3 ----- -/-	1-10
☒ 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 16 mai 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/05/2017
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 Steinhauser, Udo

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 1 289 601 A (NORD AVIATION) 6 avril 1962 (1962-04-06) page 2, colonne de gauche, alinéa 2-3 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050506

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 61977	E	01-06-1955	FR 61977 E	01-06-1955
			FR 1024900 A	08-04-1953
			GB 718029 A	10-11-1954
			US 2775863 A	01-01-1957

EP 1541850	A1	15-06-2005	EP 1541850 A1	15-06-2005
			FR 2863666 A1	17-06-2005
			NO 338497 B1	22-08-2016
			US 2005229587 A1	20-10-2005

US 2706887	A	26-04-1955	AUCUN	

FR 1114309	A	11-04-1956	AUCUN	

FR 1289601	A	06-04-1962	DE 1181496 B	12-11-1964
			FR 1289601 A	06-04-1962
			GB 933672 A	08-08-1963
			US 3184916 A	25-05-1965
