

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/114238 A1

(43) Date de la publication internationale
6 août 2015 (06.08.2015)

(51) Classification internationale des brevets :
B64G 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050157

(22) Date de dépôt international :
22 janvier 2015 (22.01.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14/00227 29 janvier 2014 (29.01.2014) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2 Boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : YHUELLOU, Olivier; 5 bis, rue des Cor-
miers, F-27950 St Marcel (FR). VERDIER, Georges; 17,
rue du Rêt, F-27510 Tourny (FR). ADAM, Olivier; Le
Grand Moulin, 8, route de la Vallée, F-27920 St Pierre de
Bailleul (FR).

(74) Mandataires : INTES, Didier et al.; Cabinet Beau de Lo-
menie, 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, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (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 : IMPROVED PROPELLANT SUPPLY SYSTEM FOR A SPACECRAFT

(54) Titre : SYSTÈME D'ALIMENTATION AMÉLIORÉ EN ERGOL POUR UN VÉHICULE SPATIAL

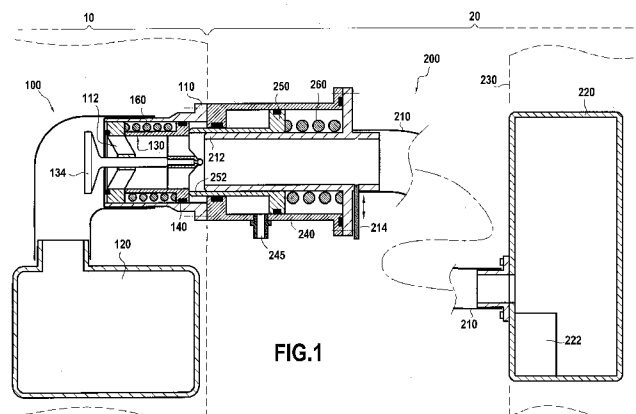


FIG.1

(57) Abstract : A propellant supply system for a spacecraft, comprising - an onboard device (100) comprising • a chassis (110) ha-
ving a supply port (112) leading to an onboard tank (120), • a valve (130) designed to selectively seal or open said supply port (112),
- a ground device (200) comprising • a supply conduit (210), • a valve unit (240) surrounding a free end (212) of the supply conduit
(210) and provided with an actuator (250), the onboard device (100) and the ground device (200) being configured in such a way as
to be able to be coupled so as to allow, when in an open configuration, a transfer of propellant from the supply conduit (210) to the
onboard tank (120), the actuator (250) being configured in such a way as to control the opening and sealing of the supply port (112)
by the valve (130), the system being characterised in that said actuator (250) surrounds the outer periphery of the supply conduit
(210).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2015/114238 A1

Système d'alimentation en ergol d'un véhicule spatial, comprenant - un dispositif bord (100) comprenant « un châssis (110) présentant un orifice d'alimentation (112) menant à un réservoir bord (120), • une soupape (130) adaptée pour sélectivement obturer ou ouvrir ledit orifice d'alimentation (112), - un dispositif sol (200) comprenant : un conduit d'alimentation (210), • un corps de vannage (240) entourant une extrémité libre (212) du conduit d'alimentation (210) et muni d'un actionneur (250), le dispositif bord (100) et le dispositif sol (200) étant configurés de manière à pouvoir être associés afin de, dans une configuration ouverte, permettre un transfert d'ergol du conduit d'alimentation (210) vers le réservoir bord (120), l'actionneur (250) étant configuré de manière à piloter l'ouverture et l'obturation de l'orifice d'alimentation (112) par la soupape (130), le système étant caractérisé en ce que ledit actionneur (250) entoure la périphérie externe du conduit d'alimentation (210).

Système d'alimentation amélioré en ergol pour un véhicule spatial

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

5 La présente invention concerne le domaine des systèmes d'avitaillement en ergol d'un engin spatial, et trouve une application notamment pour des propulseurs cryogéniques ou non cryogéniques d'un lanceur.

ETAT DE L'ART

10 L'avitaillement en ergol d'un engin spatial tel qu'une fusée doit être réalisé au plus près possible du décollage, afin de limiter au maximum la durée de stockage de l'ergol dans les réservoirs de la fusée.

15 Cependant, les dispositifs existants pour l'alimentation en ergol des réservoirs d'un engin spatial créent des pertes de charge importantes, qui réduisent considérablement le débit de remplissage des réservoirs et allongent considérablement la durée de remplissage, augmentant de ce fait la durée de stockage de l'ergol dans les réservoirs de l'engin spatial.

20 De plus, l'utilisation d'un ergol cryogénique rend problématique l'utilisation de certaines technologies, notamment l'utilisation d'actionneurs électromagnétiques, qui ne sont pas compatibles avec des telles températures par exemple de l'ordre de -253°C.

25 Enfin, la modification de composants sur un engin spatial est problématique, en ce qu'elle implique la réalisation de nombreux essais, complexes et longs à réaliser. Les modifications côté bord, c'est-à-dire au niveau de la structure de l'engin spatial sont donc à éviter.

30 PRESENTATION DE L'INVENTION

Afin de répondre au moins partiellement à ces diverses problématiques, la présente invention propose un système d'alimentation en ergol d'un
35 véhicule spatial, comprenant

- un dispositif bord comprenant
 - un châssis présentant un orifice d'alimentation menant à un réservoir bord,
 - une soupape adaptée pour sélectivement obturer ou ouvrir ledit orifice d'alimentation,
 - un dispositif sol comprenant
 - un conduit d'alimentation présentant une extrémité libre,
 - un corps de vannage entourant ladite extrémité libre du conduit d'alimentation et muni d'un actionneur,
- le dispositif bord et le dispositif sol étant configurés de manière à pouvoir être associés afin de, dans une configuration ouverte, permettre un transfert d'ergol du conduit d'alimentation vers le réservoir bord, et dans une configuration fermée, isoler le réservoir bord du conduit d'alimentation, l'actionneur étant configuré de manière à piloter l'ouverture et l'obturation de l'orifice d'alimentation par la soupape, le système étant caractérisé en ce que ledit actionneur entoure la périphérie externe du conduit d'alimentation.

La présente invention propose ainsi un système d'alimentation en ergol pour un engin spatial dans lequel les pertes de charge au niveau de la jonction entre l'engin spatial et les équipements au sol sont minimisées, et le temps de remplissage du réservoir de l'engin spatial est ainsi fortement réduit. De plus, les dimensions du clapet sont réduites, contribuant de ce fait à une réduction de la masse embarquée.

Le système proposé peut en outre être utilisé sur des engins spatiaux existants, sans nécessiter de modification sur l'engin spatial lui-même. Enfin, le système proposé est compatible avec un ergol cryogénique.

Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif sol comprend une structure de lancement comprenant un réservoir sol auquel est relié le conduit d'alimentation, la structure de lancement comprenant en outre un obturateur adapté pour,

- dans une configuration d'alimentation, relier ledit conduit d'alimentation au réservoir sol,
 - dans une configuration d'obturation, isoler le conduit d'alimentation du réservoir sol.
- 5 La structure de lancement comprend alors typiquement en outre un système de vidange adapté pour réaliser une purge du conduit d'alimentation de sorte que lors de l'application d'une commande, ledit système de vidange aspire l'ergol contenu dans le conduit d'alimentation et le stocke dans un réservoir de la base.
- 10 Le système d'alimentation en ergol peut alors comprendre en outre des moyens de détection de fuites adaptés pour réaliser des tests d'étanchéité dans ledit conduit d'alimentation lorsque la soupape obture l'orifice d'alimentation.
- 15 L'actionneur est typiquement couplé à un moyen de rappel élastique exerçant un effort de poussée sur l'actionneur tendant à le déplacer vers la configuration ouverte dans laquelle l'actionneur ouvre la soupape. Le système comprend alors avantageusement une commande, par exemple pneumatique, adaptée pour exercer un effort sur l'actionneur
- 20 s'opposant à l'effort de poussée appliquée par le moyen de rappel élastique, de manière à tendre à déplacer l'actionneur vers la configuration fermée.
- A l'inverse, l'actionneur peut être couplé à un moyen de rappel élastique
- 25 exerçant un effort de poussée sur l'actionneur tendant à le déplacer vers la configuration fermée dans laquelle l'actionneur ferme la soupape. Le système comprend alors avantageusement une commande, par exemple pneumatique, adaptée pour exercer un effort sur l'actionneur
- 30 s'opposant à l'effort de poussée appliquée par le moyen de rappel élastique, de manière à tendre à déplacer l'actionneur vers la configuration ouverte.

PRESENTATION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1 représente un système d'alimentation en ergol selon un aspect de l'invention dans une configuration d'alimentation,
- La figure 2 présente le système de la figure 1 dans une configuration fermée.

10

Sur l'ensemble des figures, les éléments en commun sont repérés par des références numériques identiques.

DESCRIPTION DETAILLEE

15

La figure 1 représente un système d'alimentation en ergol selon un aspect de l'invention dans une configuration d'alimentation.

20

On repère sur cette figure un côté bord 10 et un côté sol 20, correspondant respectivement à des équipements embarqués sur un engin spatial, et à des équipements montés au sol.

25

Le système d'alimentation représenté sur la figure 1 comprend ainsi des équipements côté bord 10, et des équipements côté sol 20.

30

Plus précisément, le système illustré comprend côté bord 10 un dispositif bord 100 comprenant :

- un châssis 110 présentant un orifice d'alimentation 112 relié à un réservoir bord 120 ;
- une soupape 134 montée coulissante et couplée à un guide de soupape 130, adaptée pour sélectivement obturer ou non l'orifice d'alimentation 112 du châssis 110.

La soupape 134 est disposée de manière à, en fonction de son déplacement dans le guide de soupape 130, obturer ou non l'orifice d'alimentation 112.

5 Un élément de guidage 140 est avantageusement positionné entre le guide de soupape 130 et le châssis 110.

Le guide de soupape 130 est couplé à un moyen de poussée 160 adapté pour, en l'absence d'application d'efforts additionnels, exercer un effort de poussée sur le guide de soupape 130 de manière à maintenir la soupape 134 en position d'obturation de l'orifice d'alimentation 112.

10

Du côté sol 20, on représente sur la figure 1 un dispositif sol 200 comprenant :

- un conduit d'alimentation 210 présentant une extrémité libre 212,
- un réservoir sol 220 monté dans une structure de lancement 230.

15

Le conduit d'alimentation est équipé d'un corps de vannage 240 disposé de manière à entourer l'extrémité libre 212, et à permettre sa fixation au châssis 110.

20

Le corps de vannage 240 est équipé d'un actionneur 250 monté coulissant autour de l'extrémité libre 212, sur la périphérie externe du conduit d'alimentation 210. L'actionneur 250 est couplé à un moyen de rappel élastique 260, ici un ressort de poussée, exerçant un effort de poussée sur l'actionneur 250 tendant à le déplacer de sorte qu'une extrémité libre 252 de l'actionneur 250 s'étende au-delà de l'extrémité libre 212 du conduit d'alimentation 210.

25

Le corps de vannage 240 tel que présenté comprend également un orifice de commande 245, adapté pour permettre l'application d'une pression de commande sur l'actionneur 250 s'opposant à l'effort de poussée exercé par le moyen de rappel élastique 260, et permettant ainsi de déplacer l'actionneur 250 de manière à ramener son extrémité

30

libre 252 vers l'extrémité libre 212 du conduit d'alimentation 210.

Lorsque le dispositif bord 100 et le dispositif sol 200 sont associés, l'extrémité libre 212 du conduit d'alimentation 210 est disposés en regard de l'orifice d'alimentation 112 du châssis 110.

L'actionneur 250 est donc également disposé en regard de l'orifice d'alimentation 112 du châssis 110. L'actionneur 250 est configuré de manière à ce que lorsque le dispositif bord 100 et le dispositif sol 200 sont ainsi associés, l'extrémité libre 252 de l'actionneur 250 vienne au contact de l'équipage mobile 130, avantageusement sensiblement à la périphérie externe de l'équipage mobile 130.

10

L'actionneur 250 peut ainsi piloter le déplacement de la soupape 130, et donc l'ouverture ou non de l'orifice d'alimentation 112, par exemple en déplaçant le guide de soupape 130 de sorte que la soupape 134 obture ou non des canaux d'alimentation aménagés à proximité de l'orifice d'alimentation 112.

15

Le moyen de rappel élastique 260 tel que présenté exerce un effort de poussée sur l'actionneur 250 tendant à déplacer le guide de soupape 130 afin que la soupape 134 ouvre l'orifice d'alimentation 112 et ainsi permettre le passage de fluide du conduit d'alimentation 210 vers le réservoir bord 120.

20

A l'inverse, l'application d'une pression de commande via l'orifice de commande 245 permet de piloter l'actionneur 250 de manière à réduire voire annuler l'effort de poussée qu'il exerce que la soupape 130 ; la soupape 130 est alors ramenée dans une configuration fermée par le moyen de poussée 160, dans laquelle la soupape 134 obture l'orifice d'alimentation 112, comme représenté sur la figure 2.

25

Le pilotage de l'ouverture ou de la fermeture de l'orifice d'alimentation 112 peut donc être effectué au moyen d'un pilotage en pression appliquée via l'orifice de commande 245.

30

Dans le mode de réalisation représenté, en l'absence de pression de commande appliquée via l'orifice de commande 245, l'actionneur 250 subit un effort de poussée exercé par le moyen de rappel élastique 260

tendant à ouvrir l'orifice d'alimentation 112 ; on réalise donc ici un pilotage de de l'ouverture de l'orifice d'alimentation 112.

Une configuration inversée peut également être réalisée, dans laquelle on réalise un pilotage de la fermeture de l'orifice d'alimentation 112. Le
5 moyen de rappel élastique est alors configuré de manière à exercer un effort tendant à déplacer l'actionneur 250 de manière à annuler ou à tout le moins à minimiser l'effort qu'il applique sur le guide de soupape 130, la soupape 134 obturant donc l'orifice d'alimentation 112 en l'absence de pression appliquée via l'orifice de commande 245.

10

Le conduit d'alimentation 210 est relié au réservoir sol 220, qui est associé à un système de transfert 222 comprenant typiquement une pompe, configuré de manière à permettre de transférer du fluide, tel que de l'ergol, du réservoir sol 220 vers le réservoir bord 120 par
15 l'intermédiaire du conduit d'alimentation 210 et de l'orifice d'alimentation 112.

Un obturateur 214 est également positionné à proximité de l'extrémité libre 212 du conduit d'alimentation 210, adapté pour, dans une
20 configuration d'obturation, obturer le conduit d'alimentation 210, et dans une configuration d'alimentation, permettre un transfert de fluide du réservoir sol 220 vers le réservoir bord 120. L'obturateur 214 est représenté en configuration d'alimentation sur la figure 1 et en configuration d'obturation sur la figure 2.

25

On décrit ensuite un exemple de fonctionnement du système présenté.

On considère une configuration initiale dans laquelle le dispositif bord 100 et le dispositif sol 200 sont joints. L'obturateur 214 est fermé, de
30 même que la soupape 134. Le réservoir bord 120 et le réservoir sol 220 sont ainsi isolés l'un par rapport à l'autre.

Le dispositif bord 100 et le dispositif sol 200 sont associés, comme représenté sur la figure 1. L'orifice d'admission 112 est ouvert par l'actionneur 250.

5 L'obturateur 214 est ouvert, et le système de transfert 222 est mis en fonctionnement de manière à remplir le réservoir bord 120 de fluide contenu dans le réservoir sol 220.

Une fois le réservoir bord 120 rempli au niveau souhaité, le remplissage cesse. L'actionneur 250 est piloté de manière à ne plus exercer un effort d'ouverture sur le guide de soupape 130 de la soupape 134, le corps de
10 soupape 134 obturant ainsi l'orifice d'alimentation 112 de sorte que le réservoir bord 120 soit isolé du conduit d'alimentation 210. Le système de transfert 222 cesse d'envoyer du fluide du réservoir sol 220 vers le conduit d'alimentation 210.

15 Le conduit d'alimentation 210 est alors rempli de fluide. Afin d'éviter que ce fluide ne se déverse lorsque le dispositif bord 100 et le dispositif sol 200 se séparent, on vidange le conduit d'alimentation 210 de manière à purger le fluide s'y trouvant, puis l'obturateur 214 est fermé. La vidange du conduit d'alimentation est typiquement réalisée au moyen d'un
20 système de vidange, pouvant par exemple mettre sous pression le conduit d'alimentation 210.

Des tests d'étanchéité peuvent alors être réalisés dans le conduit d'alimentation 210, permettant notamment de vérifier l'étanchéité de la soupape 134.

25

Une fois les tests effectués, l'engin spatial peut décoller, le dispositif bord 100 et le dispositif sol 200 sont alors séparés.

Le système proposé présente ainsi plusieurs avantages.

30 En premier lieu, le positionnement de l'actionneur 250 sur la périphérie externe du conduit d'alimentation 210 et non pas au sein du conduit d'alimentation 210 permet de limiter la présence de composants disposés dans le conduit d'alimentation 210, et donc de limiter les

perturbations de l'écoulement de fluide dans le conduit d'alimentation 210. Les pertes de charge sont ainsi limitées, le débit peut être augmenté et donc le remplissage du réservoir bord 120 peut être accéléré pour un diamètre de soupape 134 côté bord réduit.

- 5 Le positionnement de l'actionneur 250 en périphérie externe du conduit d'alimentation 210 et le déport sur l'extérieur des conduits des éléments de pilotage de l'actionneur 250 permet également d'avoir un conduit d'alimentation aligné avec l'orifice d'alimentation 112, ce qui est avantageux en terme de réduction des pertes de charge.

10

La structure proposée d'actionneur 250 et de système de pilotage de l'actionneur est de plus compatible avec des ergols cryogéniques tels que couramment utilisés pour les engins spatiaux qui atteignent des températures de l'ordre de -253°C , et sont donc incompatibles avec certains type d'actionneurs tels que les actionneurs magnétiques.

15

Enfin, le dispositif sol 200 présenté peut être employé sans nécessiter de modifications structurelles au niveau du dispositif bord 100. Seules les dimensions du conduit d'alimentation 210 et de l'actionneur 250
20 jouent un rôle dans l'actionnement de la soupape 134. Le dispositif sol 200 proposé peut ainsi être associé à des dispositifs bord 100 existants.

Revendications

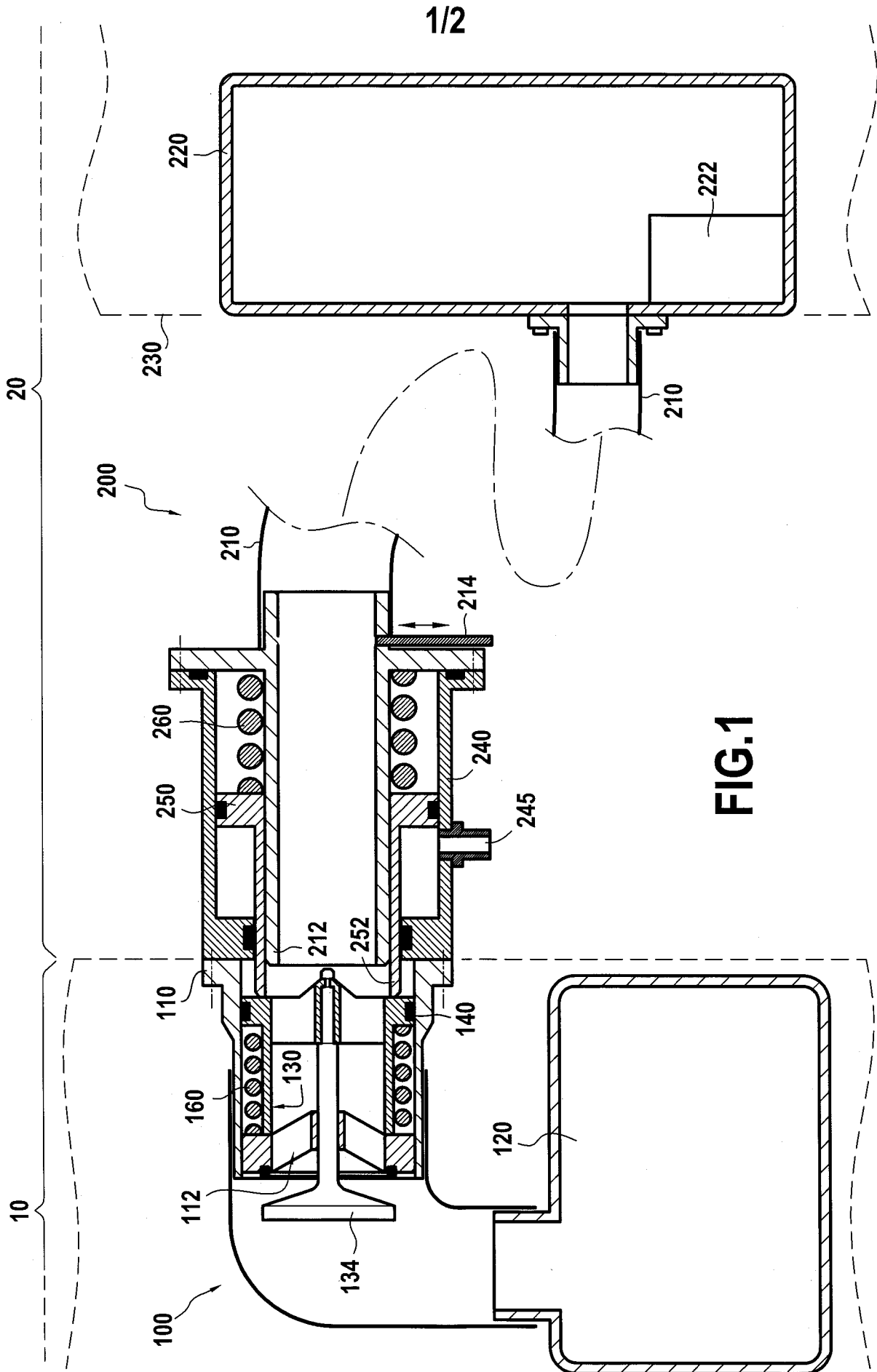
1. Système d'alimentation en ergol d'un véhicule spatial, comprenant
 - un dispositif bord (100) comprenant
 - 5 • un châssis (110) présentant un orifice d'alimentation (112) menant à un réservoir bord (120),
 - une soupape (134) adaptée pour sélectivement obturer ou ouvrir ledit orifice d'alimentation (112),
 - un dispositif sol (200) comprenant
 - 10 • un conduit d'alimentation (210) présentant une extrémité libre (212),
 - un corps de vannage (240) entourant ladite extrémité libre (212) du conduit d'alimentation (210) et muni d'un actionneur (250),le dispositif bord (100) et le dispositif sol (200) étant configurés de
 - 15 manière à pouvoir être associés afin de, dans une configuration ouverte, permettre un transfert d'ergol du conduit d'alimentation (210) vers le réservoir bord (120), et dans une configuration fermée, isoler le réservoir bord (120) du conduit d'alimentation (210), l'actionneur (250) étant configuré de manière à piloter l'ouverture et l'obturation de
 - 20 l'orifice d'alimentation (112) par la soupape (134),le système étant caractérisé en ce que ledit actionneur (250) entoure la périphérie externe du conduit d'alimentation (210).

2. Système selon la revendication 1, dans lequel le dispositif sol
 - 25 comprend une structure de lancement (230) comprenant un réservoir sol (220) auquel est relié le conduit d'alimentation (210), ledit système comprenant en outre un obturateur (214) adapté pour,
 - dans une configuration d'alimentation, permettre un transfert d'ergol entre le réservoir sol (220) et le réservoir bord (120),
 - 30 - dans une configuration d'obturation, isoler le réservoir bord (120) du réservoir sol (220).

3. Système selon la revendication 2, dans lequel ladite structure de lancement comprend en outre un système de vidange adapté pour réaliser une purge du conduit d'alimentation (210) de sorte que lors de l'application d'une commande, ledit système de transfert aspire l'ergol
5 contenu dans le conduit d'alimentation (210) et le stocke dans un réservoir de la base.
4. Système selon l'une des revendications 2 ou 3, comprenant en outre des moyens de détection de fuites adaptés pour réaliser des tests
10 d'étanchéité dans ledit conduit d'alimentation (210) lorsque la soupape (134) obture l'orifice d'alimentation (112).
5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit actionneur (250) est couplé à un moyen de rappel élastique (260)
15 exerçant un effort de poussée sur l'actionneur (250) tendant à le déplacer vers une configuration ouverte dans laquelle l'actionneur (250) ouvre la soupape (134).
6. Système selon la revendication 5, comprenant une commande (245)
20 adaptée pour exercer un effort sur l'actionneur (250) s'opposant à l'effort de poussée appliquée par le moyen de rappel élastique (260), de manière à tendre à déplacer l'actionneur vers la configuration fermée.
7. Système selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit
25 actionneur (250) est couplé à un moyen de rappel élastique (260) exerçant un effort de poussée sur l'actionneur (250) tendant à le déplacer vers la configuration fermée dans laquelle l'actionneur (250) ferme la soupape (134) de sorte que la soupape (134) obture l'orifice d'alimentation (112).
30
8. Système selon la revendication 7, comprenant une commande (245) adaptée pour exercer un effort sur l'actionneur (250) s'opposant à l'effort de poussée appliquée par le moyen de rappel élastique (260), de

manière à tendre à déplacer l'actionneur (250) vers la configuration ouverte dans laquelle la soupape (134) n'obture pas l'orifice d'alimentation (112).

- 5 9. Système selon l'une des revendications 6 ou 8, dans lequel ladite commande (245) est une commande pneumatique.



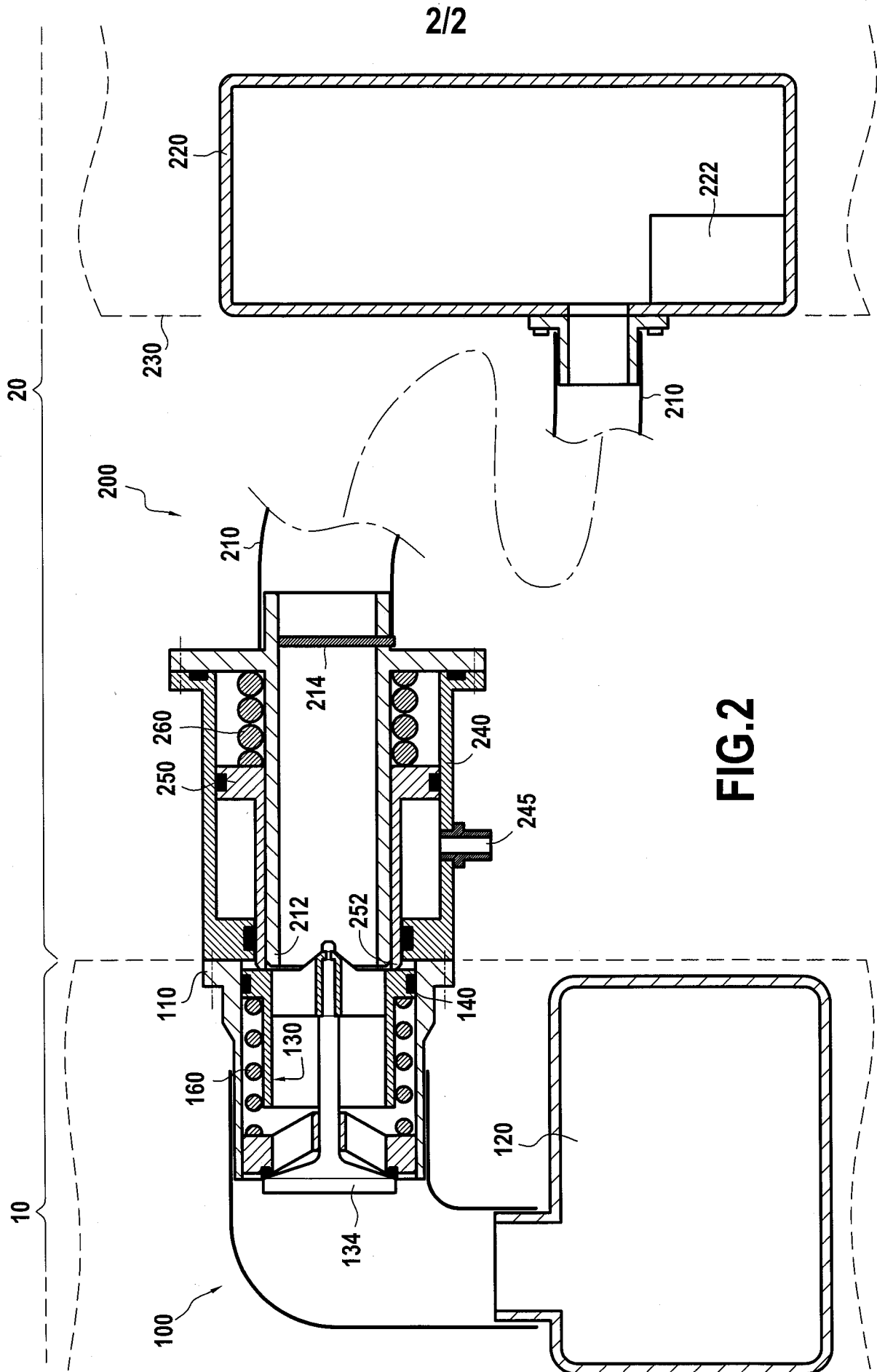


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B64G5/00
 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)
 B64G B64D B64F F41F F16L
 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.
A	FR 2 943 626 A1 (SNECMA [FR]) 1 October 2010 (2010-10-01) page 1, line 18 page 4, line 7 - page 6, line 33 figures 1-3 -----	1-9

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
 28 April 2015

Date of mailing of the international search report
 18/05/2015

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
 Weber, Carlos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2943626	A1	01-10-2010	
		CN 102387964 A	21-03-2012
		EP 2414242 A1	08-02-2012
		FR 2943626 A1	01-10-2010
		JP 2012521927 A	20-09-2012
		RU 2011140789 A	10-05-2013
		US 2012024421 A1	02-02-2012
		WO 2010112736 A1	07-10-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050157

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64G5/00 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) B64G B64D B64F F41F F16L		
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
A	FR 2 943 626 A1 (SNECMA [FR]) 1 octobre 2010 (2010-10-01) page 1, ligne 18 page 4, ligne 7 - page 6, ligne 33 figures 1-3 -----	1-9
<input 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 28 avril 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/05/2015
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 Weber, Carlos

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050157

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2943626	A1	01-10-2010	CN	102387964 A	21-03-2012
			EP	2414242 A1	08-02-2012
			FR	2943626 A1	01-10-2010
			JP	2012521927 A	20-09-2012
			RU	2011140789 A	10-05-2013
			US	2012024421 A1	02-02-2012
			WO	2010112736 A1	07-10-2010
