

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/160590 A1

(43) Date de la publication internationale
31 octobre 2013 (31.10.2013)

- (51) Classification internationale des brevets :
F02C 7/272 (2006.01) F02C 7/275 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/050863
- (22) Date de dépôt international :
18 avril 2013 (18.04.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1253938 27 avril 2012 (27.04.2012) FR
- (71) Déposant : **TURBOMECA** [FR/FR]; BP 2, F-64510 Bordes (FR).
- (72) Inventeurs : **FILIPUTTI, Hugues**; 6 allée des Grandes Prairies, F-38650 Monestier de Clermont (FR). **GARDE, Franck**; 450 Chemin de la Gaude, F-83870 Signes (FR). **THIRIET, Romain**; 47 rue de Verlaine, F-64110 Jurancon (FR).
- (74) Mandataires : **GEVERS FRANCE** et al.; 81 boulevard Lazare Carnot, E6, F-31000 Toulouse (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, 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, PA, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD AND SYSTEM FOR THE EMERGENCY START-UP OF AN ENERGY GENERATOR SET

(54) Titre : PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE DÉMARRAGE D'URGENCE D'ARCHITECTURE GÉNÉRATRICE D'ÉNERGIE

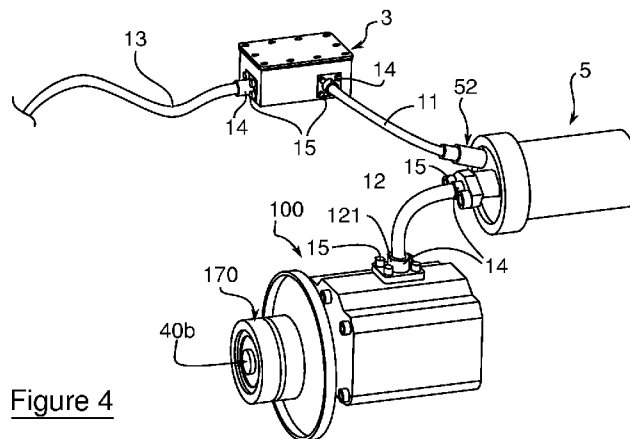


Figure 4

(57) Abstract : The invention seeks to provide emergency starters that allow responsiveness of this order of magnitude, namely within a few seconds, without having the disadvantages associated with the mass and size of the backup hydraulic or pneumatic starters mentioned hereinabove. To achieve this, the present invention proposes coupling an instantaneous gas thrust of pyrotechnic type with a positive displacement transmission generator in conjunction with automatic coupling to/uncoupling from the set that is to be started. An emergency start-up system (10) according to the invention comprises at least one pyrotechnic gas generator (5) connected to an electric initiator (3) itself connected to a computer, a positive displacement motor (100) housing straight-cut spur gears, the pyrotechnic gas generator (5) being coupled to the motor (100) by an inlet (121) in the casing (120). The motor (100) comprises a means of connection capable of moving at one end of the transmission shaft (40b) so as to be able to couple this transmission shaft to a receiving shaft of the set that is to be started via a centrifugal clutch (170).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2013/160590 A1

- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)*

L'invention vise à disposer de démarreurs d'urgence permettant une réactivité de cet ordre de grandeur, à savoir de quelques secondes, sans présenter les inconvénients liés à la masse et à l'encombrement des démarreurs hydrauliques ou pneumatiques de secours évoqués ci-dessus. Pour ce faire, la présente invention propose de coupler une poussée instantanée de gaz de type pyrotechnique avec un générateur volumétrique de transmission en liaison avec un couplage/découplage automatique sur l'architecture à démarrer. Un système de démarrage d'urgence (10) selon l'invention comporte au moins un générateur de gaz pyrotechnique (5) relié à un initiateur électrique (3) lui-même relié à un calculateur, un moteur volumétrique (100) logeant des engrenages droits, le générateur de gaz pyrotechnique (5) étant couplé au moteur (100) par une entrée (121) du carter (120). Le moteur (100) comporte un moyen de connexion, apte à se déplacer en une extrémité d'un arbre de transmission (40b) pour pouvoir coupler cet arbre de transmission à un arbre récepteur de l'architecture à démarrer via un embrayage centrifuge (170).

PROCEDE ET SYSTEME DE DEMARRAGE D'URGENCE D'ARCHITECTURE GENERATRICE D'ENERGIE

DOMAINE TECHNIQUE

5 **[0001]** L'invention concerne un procédé et un système de démarrage d'urgence d'une architecture génératrice d'énergie dans des situations critiques où la motorisation dédiée est arrêtée ou insuffisante pour faire face aux besoins.

10 **[0002]** L'invention s'applique dans le cadre d'une assistance ou d'un ultime secours pour déclencher l'activation ou la réactivation de génération d'énergie dans différents domaines technologiques :

- en motorisation aéronautique pour les turbines à gaz d'avion ou d'hélicoptère ;
- en génie électrique pour les disjoncteurs ultra-limiteurs d'infrastructures de production et de transport d'énergie électrique, en particulier
15 dans les sous-marins ;
- en forage ou en immersion maritime pour des vis de vanne maîtresse, des robots, etc. ; domaine dénommé « Oil & Gas » ;
- en milieux extrêmes (hôpital, centrales nucléaires, aéroports, centres serveurs) pour des générateurs, pompes, vannes de sécurité, etc. ;
- 20 - en génération thermodynamique d'une architecture de générateur de type Stirling ou Ericsson ;
- en génération hydraulique ou pneumatique pour manœuvrer des masses (vérins de train d'atterrissage, engins d'élévation, etc.).

25 **[0003]** En particulier dans le cas d'un hélicoptère bimoteur, des situations critiques peuvent surgir lorsque l'un des moteurs est volontairement éteint. Ce mode est en effet recommandé pour minimiser la consommation pendant les phases de recherche et de croisière d'une mission. Dans ce contexte, deux situations exceptionnelles peuvent survenir qui nécessitent alors un redémarrage d'urgence du moteur éteint :

- le seul moteur actif s'arrête ou ralentit sensiblement pour une raison inconnue ;
- les conditions de vol subissent une dégradation imprévue qui nécessite un retour en mode bimoteur (hauteur de vol insuffisante par exemple).

5 ETAT DE LA TECHNIQUE

[0004] Le redémarrage d'une turbine à gaz peut être réalisé, actuellement, selon trois types de démarreurs de nature physique différente :

- les démarreurs électriques alimentés par le réseau de bord ou par batterie ;
- 10 - les démarreurs pneumatiques comportant un dispositif convertisseur de couple (train épicycloïdal ou boîte à pignons étagée) et un réservoir de gaz sous pression ; et
- les démarreurs hydrauliques constitués d'un générateur de fluide sous pression couplé à un réservoir de fluide sous pression.

15 **[0005]** Les démarreurs pneumatiques et hydrauliques présentent des inconvénients liés à leur masse et à leur encombrement. De plus, des contrôles périodiques des enveloppes et le remplacement des réservoirs sous pression sont nécessaires.

20 **[0006]** Aussi, pour l'application hélicoptère en situation d'urgence visée ci-dessus, le redémarrage en vol d'un turbomoteur est assuré par un démarreur électrique alimenté par le réseau de bord ou par une batterie de réserve. Cependant, cette technologie est coûteuse : présence d'aimants permanents, de flux transverse, d'une architecture planaire, etc. Par ailleurs, elle nécessite un dispositif électronique de surveillance de charge et un changement périodique de
25 batterie.

[0007] De plus, et de manière essentielle, il apparaît que ces démarreurs électriques ne fournissent pas de couple instantané. Il s'ensuit que la séquence de réaction dure typiquement une trentaine de secondes pour redémarrer le
30 exemple à faible altitude avec une défaillance au moins partiel du seul moteur

actif. Si le moteur en veille ne redémarre pas à temps, l'atterrissage avec le moteur en difficulté peut s'avérer critique.

[0008] Plus généralement, les situations d'urgence qui peuvent surgir dans les applications envisagées ci-dessus, imposent de pouvoir disposer de temps de réaction de l'ordre de quelques secondes, en particulier de deux à trois secondes, voire inférieure à la seconde, afin d'assurer un démarrage ou un redémarrage d'urgence avec une marge de sécurité suffisante.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0009] L'invention vise à disposer de démarreurs d'urgence permettant une réactivité de cet ordre de grandeur, à savoir de quelques secondes, sans présenter les inconvénients liés à la masse et à l'encombrement des démarreurs hydrauliques ou pneumatiques de secours évoqués ci-dessus.

[0010] Pour ce faire, la présente invention propose de coupler une poussée instantanée de gaz de type pyrotechnique avec un générateur volumétrique de transmission en liaison avec un couplage/découplage automatique sur l'architecture à démarrer.

[0011] Plus précisément, la présente invention a pour objet un procédé de démarrage d'urgence d'une architecture génératrice d'énergie dans lequel, une situation de démarrage d'urgence de l'architecture étant détectée, au moins un générateur de combustion de gaz pyrotechnique est déclenché. Des gaz sous pression sont alors générés par cette combustion et directement injectés dans un moteur volumétrique à engrenages de préférence droits. Une partie de ces gaz entraînent alors en rotation les engrenages du moteur et, simultanément, la partie des gaz restants projette, contre une force de rappel, une connectique de couplage entre le moteur et l'architecture. La connectique assure la transmission d'énergie par entraînement en rotation d'un arbre d'engrenage du moteur volumétrique sur un arbre de réception de l'architecture. Lorsque la poussée devient inférieure à la force de rappel, celle-ci repousse automatiquement la connectique et l'architecture est déconnectée du moteur volumétrique.

[0012] Selon des modes de mise en œuvre particuliers :

- la connectique de couplage entre l'arbre d'engrenage et l'arbre de réception de l'architecture à démarrer est réalisée par friction :

5 - les gaz restants sont injectés dans le moteur volumétrique de manière périphérique autour de l'axe longitudinal de sorte que la connectique de couplage provoque, par compression radiale, l'entraînement en rotation de l'arbre de l'architecture à démarrer ;

10 - les gaz restants sont injectés dans le moteur volumétrique de manière centrale le long de l'axe longitudinal de sorte que la connectique de couplage provoque, par couplage conique, l'entraînement en rotation d'un arbre de l'architecture à démarrer par compression axiale et radiale ;

- des générations de combustion de gaz pyrotechnique sont successivement déclenchés ;

15 - la force de rappel est générée par des moyens choisis entre la force élastique, la force électromagnétiques et la détente d'un fluide comprimé.

[0013] L'invention se rapporte également à un système de démarrage d'urgence d'une architecture génératrice d'énergie apte à mettre en œuvre le procédé ci-dessus. Ce système comporte au moins un générateur de gaz pyrotechnique relié à un initiateur électrique lui-même relié à un ordinateur, un
20 moteur volumétrique comprenant un carter définissant un espace interne logeant des engrenages droits, le générateur de gaz pyrotechnique étant couplé au moteur par une entrée du carter. Le moteur comporte un moyen de connexion, apte à se déplacer en une extrémité d'un arbre de transmission centré sur un axe d'engrenage du moteur volumétrique, pour pouvoir coupler cet arbre de
25 transmission à un arbre récepteur de l'architecture via un embrayage centrifuge. Et un moyen de rappel agencé en butée est apte à exercer une force de rappel contre la pression exercée sur le moyen de connexion.

[0014] Typiquement, chaque moteur volumétrique est dimensionné pour pouvoir fournir une puissance de l'ordre de 40 kW pendant environ 2,5 secondes pour chaque injection de gaz pyrotechnique, avec un temps de réaction de l'ordre de 0,5 seconde. De plus, le système est dimensionné et qualifié pour permettre

5 une utilisation nominale dans la gamme de température comprise entre -30 et +50°C, gamme qui peut s'étendre jusqu'aux températures de limite de qualification des équipements environnants, par exemple de l'ordre de 135°C pour les milieux extrêmes évoqués plus haut. La pression ambiante d'utilisation est comprise entre environ 60 et 110 kPa.

10 **[0015]** Selon des modes préférés de réalisation :

- un espace annulaire, formé dans un prolongement du carter en périphérie de l'arbre de transmission du moteur volumétrique, communique avec ledit espace interne pour permettre une injection d'une partie des gaz provenant de la combustion du gaz pyrotechnique jusqu'au moyen de connexion ; ce moyen

15 de connexion étant composé d'un piston annulaire, apte à se déplacer en translation sous la poussée des gaz, le long de l'arbre de transmission du moteur, pour exercer une pression sur une ferrule apte à s'écarter radialement sous cette pression et entraîner l'embrayage centrifuge par friction ;

- le deuxième élément de connexion est composé d'au moins une

20 portion de ferrule annulaire ouverte dont l'écartement radial est réalisé par glissement le long d'une portion conique de l'arbre de transmission du moteur ;

- un conduit relié à l'entrée de gaz du carter communique avec un alésage central de l'arbre de transmission pour permettre une circulation d'une partie des gaz provenant du générateur de gaz pyrotechnique jusqu'au moyen de

25 connexion ; ce moyen de connexion étant composé d'un piston conique apte à se déplacer en translation, sous la poussée des gaz, selon l'axe de l'arbre de transmission du moteur pour se loger dans un alésage conique, solidaire de l'embrayage centrifuge, afin de l'entraîner par friction ;

- l'initiateur électrique est constitué par un boîtier électronique comportant une source d'énergie électrique autonome, et une carte électronique de commande intégrant un composant thermosensible et un microcontrôleur de gestion de la source électrique, du composant thermosensible, d'autotests fonctionnels ainsi que des alarmes de déclenchement d'une cartouche d'allumage du générateur de gaz pyrotechnique ;
- les engrenages du moteur volumétrique sont des pignons à denture droite ;
- le moteur volumétrique est à deux étages, un premier étage est couplé en aval à un second étage monté en tandem, le premier moteur étant un moteur à pignons droits ou un moteur à palettes, la sortie de gaz du premier moteur étant reliée à l'entrée de gaz du second moteur qui peut être de dimension sensiblement supérieure au premier moteur, l'arbre central ou de transmission du premier moteur étant monté sur l'arbre secondaire du second moteur ;
- dans le cas où l'architecture est une turbomachine présentant un arbre de corps Haute Pression dit HP, l'arbre de réception est choisi parmi un arbre de boîte d'accessoires montée sur le corps HP, une cloche solidaire d'un pignon de la boîte d'accessoires et utilisée comme embrayage centrifuge, et l'arbre du corps HP ;
- dans le cas où l'architecture est un disjoncteur ultra limiteur, l'arbre de réception est l'arbre des pôles libéré lors d'un court-circuit ;
- dans le domaine « Oli & Gas » ou en milieux extrêmes, l'arbre de réception est un arbre d'outillage de commande mécanique (vanne, crémaillère, robot, pompe, grille de modérateurs) ;
- dans le cas d'une architecture de type moteur thermodynamique à cycle de Stirling ou Ericsson ou équivalent, comportant un ensemble échangeur thermique et un circuit de calage angulaire variable, l'arbre de réception est l'arbre de commande de l'ensemble échangeur thermique et le boîtier électronique intègre une fonction supplémentaire de calage angulaire adapté

pendant les phases isochores du cycle d'échauffement et de condensation du cycle du moteur thermodynamique.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- [0016] D'autres aspects, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit, relative à des modes de réalisation particuliers, en référence aux dessins annexés qui représentent, respectivement :
- en figure 1, une vue schématique en coupe transversale d'un premier exemple de moteur volumétrique du système de démarrage d'urgence selon l'invention ;
 - 10 - en figures 2a et 2b, des vue schématiques en coupe longitudinale du moteur volumétrique selon la figure 1, avant et après la projection de gaz pyrotechnique ;
 - en figures 3a à 3c, des vues en perspective, en coupe transversale selon BB et en coupe longitudinale selon CC d'un autre exemple de moteur volumétrique du système de démarrage d'urgence selon l'invention ;
 - 15 - en figure 4, une vue d'ensemble d'un exemple de système de démarrage d'urgence selon l'invention composé d'un boîtier électronique, d'un générateur pyrotechnique et d'un moteur volumétrique ;
 - en figure 5, une vue en coupe du boîtier électronique selon la figure 4 ;
 - 20 - en figure 6, une vue en coupe du générateur pyrotechnique selon la figure 4 ;
 - en figure 7a, une vue en coupe d'un moteur volumétrique à deux étages comportant deux moteurs à pignons droits ;
 - en figure 7b, une vue en coupe d'un moteur volumétrique à deux étages, comportant un moteur à galets couplé à un moteur à pignons droits ;
 - 25 - en figure 8a, un exemple de montage d'un moteur volumétrique d'un système de démarrage selon l'invention sur un arbre d'une boîte d'accessoires de turbomachine ;
 - en figure 8b, le montage de ce moteur volumétrique sur une cloche solidaire d'un pignon de la boîte d'accessoire selon la figure 8a ;
 - 30

- en figure 8c, le montage de ce moteur volumétrique directement sur l'arbre de corps HP de la turbomachine selon la figure 8a.

DESCRIPTION DETAILLEE

5 **[0017]** Dans la description, l'expression « coupe transversale » se rapporte à une vue dans un plan perpendiculaire à l'axe dit longitudinal des moteurs qui s'étendent principalement selon un tel axe. L'expression « coupe longitudinale » désigne une vue en coupe le long dudit l'axe longitudinal. Les qualificatifs « supérieur » ou « inférieur » réfèrent à des emplacements relatifs de paroi ou de
10 face d'un appareil disposé en position standard d'utilisation. Par ailleurs, des signes de référence identiques renvoient à des éléments identiques tels que décrits dans les passages correspondants.

[0018] En référence à la vue en coupe transversale de la figure 1, un premier exemple de moteur volumétrique 1 d'un système de démarrage d'urgence selon
15 l'invention comporte un carter 2 définissant un espace interne E1 logeant deux pignons à denture droite 3a et 3b, aptes à tourner selon des sens de rotation opposés (flèches Ra et Rb) autour d'arbres de transmission 4a et 4b. Le carter 2 possède deux parois latérales opposées 2L et 2L' sensiblement symétriques par rapport au plan longitudinal II-II. Une entrée de gaz 21 et une sortie de gaz 22,
20 respectivement formées sur les parois 2L et 2L', présentent un même axe A2 qui s'étend sensiblement perpendiculairement aux parois 2L et 2L', à mi-chemin entre les engrenages 3a et 3b.

[0019] Un conduit de liaison 2C est fixé dans l'entrée de gaz 21 et au cœur d'un générateur de gaz pyrotechnique 5 pour permettre la propulsion des gaz de
25 combustion dans le moteur 1. Ce générateur de gaz 5 contient un bloc de propergol 51 en liaison avec une cartouche d'allumage 52.

[0020] Comme il apparaît sur la vue de la figure 2a, en coupe longitudinale selon le plan II-II, le carter 2 du moteur 1 et l'arbre 4b du pignon 3b se prolongent longitudinalement le long de l'arbre de transmission 4b d'axe d'engrenage X'X
30 pour recevoir un arbre 6 d'une architecture génératrice d'énergie à redémarrer.

L'arbre de réception 6 traverse l'arbre de transmission 4b et vient se solidariser, hors de l'arbre 4b sur un embrayage cylindrique centrifuge 7.

[0021] L'embrayage centrifuge 7 coiffe des pièces annulaires mobiles – un piston 8a, une ferrule 8b et un support 8c – de connexion en rotation entre l'arbre
5 de transmission 4b et l'embrayage 7. L'arbre de transmission 4b est monté sur des paliers P1 et P2 dans les extensions cylindriques 20a et 20b du carter 2, et l'arbre 4a du pignon 3a est monté dans le carter 2 par un mécanisme 40 à billes et lames élastiques.

[0022] L'arbre de transmission 4b présente en extrémité une portion conique
10 41 sur laquelle repose la ferrule 8b de forme tronconique complémentaire. Un ressort 9, agencé dans un espace coiffé par l'embrayage 7, entre la butée 8c et la ferrule 8b, prend appui en une extrémité sur la ferrule 8b et en l'autre extrémité sur un flasque 41F, formé en extrémité de la portion conique 41.

[0023] De plus, un espace annulaire E2, formé dans l'extension 20a du carter
15 2, en périphérie de l'arbre de transmission 4b, communique en une extrémité avec l'espace interne E1 du moteur 1 et en l'autre extrémité avec un espace radial E3 fermé par la face latérale 8F du piston 8a.

[0024] Comme illustré par la figure 2b, lorsque des gaz provenant de la
20 combustion du propergol sont propulsés dans l'espace interne E1 (figure 1) du moteur 1, une partie de ces gaz est injectée dans l'espace annulaire E2 jusqu'à l'espace radial E3. Sous la poussée des gaz contre sa face latérale 8F, le piston 8a est animé d'un mouvement en translation (flèches F1) selon l'axe X'X le long de l'arbre 4b, et exerce une pression correspondante sur la ferrule 8b. La ferrule 8b, constituée de deux demi-ferrules maintenues entre le piston 8a et le support
25 8c, s'écarte radialement (flèches F2), par glissement des demi-ferrules le long de la portion conique 41, et viennent alors en contact serré avec l'embrayage centrifuge 7. L'embrayage est entraîné en rotation par friction et, simultanément, entraîne en rotation l'arbre récepteur 6 de l'architecture à démarrer.

[0025] Dès que la pression des gaz passe sous un seuil déterminé, le ressort de rappel 9 exerce une force suffisante pour repousser la ferrule 8b en sens inverse de la flèche F1 et le contact de cette ferrule avec l'embrayage 7 est rompu : l'arbre de réception 6 est instantanément débrayé.

5 **[0026]** Un autre exemple de moteur volumétrique du système de démarrage d'urgence selon l'invention est illustré sur les vues en perspective et en coupes selon les figures 3a à 3c.

[0027] En référence à la figure 3a, le moteur volumétrique 100 se présente extérieurement comme le moteur volumétrique précédent avec un carter 120
10 comportant deux parois latérales 20L et 20L' et un embrayage centrifuge 170 monté sur l'extension cylindrique 120a du carter autour d'un arbre de transmission (voir figure 3c). Un flasque 130 est monté sur cette extension cylindrique 120a via une bague 12B pour permettre la fixation du moteur sur un carter de l'architecture à redémarrer. Une entrée de gaz 121 apparaît sur la paroi
15 dite supérieure 12S du carter 120.

[0028] En coupe transversale selon la figure 3b (coupe BB sur la figure 3a), le carter 120 définit un espace interne E11 logeant - dans des chemises 124 - les deux pignons à denture droite 3a et 3b de l'exemple précédent, aptes à tourner selon des sens de rotation opposés (flèches Ra et Rb) autour d'arbres de
20 transmission 40a et 40b. Les gaz entrants (flèches F8) sont séparés par un déflecteur 125 et les chemises présentent des ouvertures 126 pour faire circuler les gaz dans l'espace interne E11. L'arbre de transmission 40b présente un alésage central 4A qui est apte à conduire une partie des gaz de combustion. Les deux parois latérales opposées 20L et 20L' du carter 120 sont sensiblement
25 symétriques. L'entrée de gaz 121 et la sortie des gaz 122, respectivement formées sur les parois dites supérieure et inférieure, respectivement 12S et 12I, présentent un même axe de symétrie A2 qui s'étend dans un plan médian Pm, parallèlement aux parois 20L et 20L'. Les gaz sont évacués (flèche F10) via les ouvertures 126.

[0029] En référence à la figure 3c (en coupe longitudinale selon CC de la figure 3a), il apparaît que le moyen de connexion en rotation entre l'arbre de transmission 40b - monté sur les paliers P3 et P4 - et l'embrayage centrifuge 170 est constitué par un piston conique 18 et un logement conique correspondant
5 18L, formé dans une pièce annulaire 19 solidaire de l'embrayage centrifuge 170. Un ressort hélicoïdal 90 est agencé dans un alésage 180 du piston 18, le long d'une tige 42 venant d'une butée 43 solidaire de l'extrémité de l'arbre de transmission 40b. Le ressort 90 s'étend entre la butée 43 et un épaulement 181 formé au fond de l'alésage 180 du piston 18. Par ailleurs, un conduit 140,
10 présentant une portion longitudinale 14L et une portion radiale 14R, relie l'entrée de gaz 121 du carter 120 à l'alésage central 4A de l'arbre de transmission 40b.

[0030] Lorsque des gaz de combustion sont libérés par combustion du gaz propergol, une partie majoritaire des gaz entraînent en rotation les pignons 3a et 3b du moteur 100 et les arbres 4a et 4b. L'arbre de transmission 4b entraîne à
15 son tour le piston 18. Une partie minoritaire des gaz est prélevée par le conduit 140 (flèches F3, F4 et F5) pour être dirigé vers l'alésage central 4A de l'arbre 40b. Les gaz sont alors propulsés contre la face radiale 18R du piston 18 (flèche F6) qui se déplace en translation selon l'axe X'X de l'arbre de transmission 40b. Le piston 18 vient en contact serré dans son logement conique 18L, et entraîne
20 alors en rotation par friction la pièce annulaire 19 ainsi que l'embrayage centrifuge 170 solidaire de la pièce 19.

[0031] Comme dans l'exemple précédent, dès que la pression des gaz passe sous ledit seuil déterminé, le ressort de rappel 90 exerce une force suffisante pour repousser le piston 18 en sens inverse de la flèche F6 et le contact du piston
25 avec la pièce 19 solidaire de l'embrayage 170 est rompu : un arbre de réception de l'architecture à démarrer, en liaison avec l'embrayage 170 est alors débrayé.

[0032] La vue d'ensemble d'un exemple de système de démarrage d'urgence
10 selon l'invention est illustrée en figure 4. Ce système comprend un boîtier électronique 3, un générateur pyrotechnique 5 et le moteur volumétrique 100.
30 Plus précisément, le boîtier électronique 3 est relié via un conduit électrique 11 à

la cartouche d'allumage 52 du générateur pyrotechnique 5, lui-même relié à l'entrée 121 du moteur 100 via un conduit métallique rigide 12. De plus, le boîtier électronique 3 est relié au calculateur (non représenté) de l'architecture à démarrer, une turbomachine dans l'exemple, via un conduit électrique 13. Des connecteurs 14 fixés par des vis 15 assurent la connexion des conduits 11 à 13, au boîtier électronique 3, au générateur pyrotechnique 5 et au moteur volumétrique 100. Ce moteur 100 comporte un embrayage centrifuge 170 en liaison avec l'arbre de transmission 40b pour entraîner un arbre de l'architecture à démarrer.

10 **[0033]** Comme le montre plus précisément la vue en coupe de la figure 5, le boîtier électronique 3 loge une batterie 31 comme source d'énergie électrique autonome, et une carte électronique de commande 32. Cette carte intègre un composant thermosensible 33 et un microcontrôleur de gestion 34 de la batterie 31, du composant thermosensible 33 et d'autotests fonctionnels ainsi que
15 d'alarmes de déclenchement de la cartouche d'allumage 52 du générateur pyrotechnique 5. Les conducteurs 11 et 13 sont montés sur le boîtier 3 à l'aide des connecteurs 14.

20 **[0034]** Les alarmes de déclenchement regroupent les alarmes sur détection d'incendie potentiel, déclenchés par le composant thermosensible 33, et les alarmes commandées par le calculateur en fonction de données fournies par des capteurs de vitesse ou des sondes de température.

25 **[0035]** Avantagusement, la carte électronique 32 intègre un composant de mesure de température 35 géré par le microcontrôleur 34 pour suivre les valeurs de températures hautes et permettre au calculateur d'établir la durée de vie sans dégradation de sûreté de fonctionnement.

30 **[0036]** Une vue en coupe du générateur pyrotechnique 5 est par ailleurs illustrée en figure 6. Ce générateur se compose d'un corps métallique 53 dans lequel le bloc de propergol 51 est agencé sur des cales 54. Une couche d'inhibiteur 55 entoure latéralement le bloc 51. Un capot métallique 56 est solidarisé au corps 53 pour assurer une fermeture hermétique. La cartouche

d'allumage 52 est vissée dans un canal 57 formé dans le capot 56 et fermé par un embout 57a apte à fondre au-dessus d'une température préétablie. Les gaz de combustion du propergol mis à feu par la cartouche 52, sortent par un opercule 58a d'une tuyère accordée 58 en liaison avec le conduit métallique 12 qui mène
5 au moteur volumétrique 100 (voir figure 4).

[0037] En variante des exemple de moteur volumétrique unique décrits ci-dessus, les moteurs 1 ou 100, les figures 7a et 7b montrent en coupe un moteur volumétrique à deux étages, comportant respectivement soit deux moteurs à pignons droits 101 et 102 (figure 7a), par exemple du type du moteur 100, soit un
10 moteur à galets ou à palettes 200 (vu en coupe) et le moteur à pignons droits 102 (figure 7b).

[0038] Les gaz libérés par un générateur pyrotechnique sont propulsés à l'entrée 121 ou 221 du premier étage (flèches F7), constitué respectivement par le moteur à pignons droit 101 (figure 7a) ou par le moteur à galets ou à palettes
15 200 (figure 1b), couplé en aval à un second étage monté en tandem, constitué par le moteur à pignons droits 102. En sorties 122 ou 222 du premier étage, les gaz sont projetés à l'entrée 121 (flèches F8) et à l'intérieur (flèches F9) du second moteur 102 à travers les chemises 124. Le second moteur 102 est
20 d'avantageusement de dimension supérieure au premier moteur 101 ou 200 afin d'éviter un blocage du premier moteur. L'arbre de transmission 400 ou central 600 du premier moteur, respectivement 101 ou 200, est monté dans l'arbre secondaire 300 du second moteur 102 (flèches Ft), l'arbre de transmission 500 du second moteur assurant l'entraînement de l'architecture à redémarrer. Les gaz sortent par la sortie 122 du second moteur 102 (flèches F10).

[0039] Dans le cas où l'architecture à démarrer d'urgence est une turbomachine présentant un arbre de corps HP, des exemples de montage de moteurs volumétriques 1 ou 100 du système selon l'invention sont illustrés aux figures 8a à 8c.

[0040] En référence à la vue en perspective de la figure 8a, l'arbre de
30 réception introduit dans l'arbre de transmission 4b du moteur volumétrique 1 est

un arbre 61 de la boîte d'accessoires 71 montée sur le corps HP 80 de la turbomachine 81. La boîte d'accessoire 71 est équipée d'un démarreur électrique 91, qui est un élément de démarrage de secours redondant.

[0041] En référence à la vue en perspective de la figure 8b, l'arbre de réception 62 de la turbomachine 81 est monté sur une cloche solidaire d'un pignon de la boîte d'accessoires 71. La cloche est l'embrayage centrifuge 170 du moteur volumétrique 100.

[0042] En référence à la vue en perspective de la figure 8c, l'arbre de réception introduit dans l'arbre de transmission 4b du moteur volumétrique 1 est directement l'arbre HP 82 du corps HP 80 de la turbomachine 81.

[0043] La présente invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés.

[0044] Il est par exemple possible d'utiliser des pignons à taille hélicoïdale, en gérant l'étanchéité du carter, ou encore des pignons « accolés » dans les moteurs volumétriques.

[0045] Alternativement au couplage par friction, d'autres moyens d'accouplement existent : roue libre, glace électromagnétique (par courants de Foucault), couplage visqueux de fluides électro-rhéologiques ou magnéto-rhéologiques.

[0046] Outre les moteurs à pignons et à palettes, les rotors à galets peuvent être utilisés en couplage avec des rainures de guidage dans les flasques axiaux.

[0047] Ainsi, dans le cas d'une architecture de type moteur thermodynamique à cycle de Stirling ou Ericsson ou équivalent, comportant un ensemble échangeur thermique et un circuit de calage angulaire variable, l'arbre de réception est l'arbre de commande de l'ensemble échangeur thermique et le boîtier électronique intègre une fonction supplémentaire de calage angulaire adapté pendant les phases isochores du cycle d'échauffement et de condensation du cycle du moteur thermodynamique.

[0048] Par ailleurs, le nombre de lobes ou dents des pignons peut bien entendu varier, par exemple de 2 à 8 lobes (comme représenté), voire plus. Les moyens de rappel peuvent être choisis entre au moins un ressort hélicoïdal, au moins une lame métallique, un électro-aimant et une cartouche de gaz à piston.

5 les alarmes de déclenchement regroupent les alarmes sur détection d'incendie potentiel par le composant thermosensible, et les alarmes commandées par le calculateur.

[0049] En outre, la carte électronique peut intégrer un composant de mesure de température géré par le microcontrôleur pour suivre les valeurs de
10 températures hautes et permettre au calculateur d'établir la durée de vie sans dégradation de sûreté de fonctionnement ;

[0050] Avantageusement, les générateurs de gaz pyrotechniques peuvent être disposés en batterie dans des logements montés dans un barillet asservi par un mécanisme d'armement en liaison avec le conduit d'entrée du carter du moteur
15 volumétrique.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de démarrage d'urgence d'une architecture génératrice d'énergie (81), caractérisé en ce que, une situation de démarrage d'urgence de l'architecture étant détectée, au moins un générateur de combustion de gaz pyrotechnique (5) est déclenché, des gaz sous pression étant alors générés par cette combustion et directement injectés dans un moteur volumétrique à engrenages (1, 100, 101, 102), en ce qu'une partie de ces gaz entraînent en rotation (Ra, Rb) les engrenages (3a, 3b) du moteur et, simultanément, la partie des gaz restants projette, contre une force de rappel (9), une connectique de couplage (8a à 8c ; 18, 19, 7, 170) entre le moteur (1, 100, 101, 102) et l'architecture (81), la connectique (8a à 8c ; 18, 19, 7, 170) assurant la transmission d'énergie par entraînement en rotation d'un arbre d'engrenage (4b, 40b ; 500) du moteur volumétrique (1, 100, 101, 102) sur un arbre de réception (61, 82) de l'architecture (81), et en ce que, lorsque la poussée (F1, F6) devient inférieure à la force de rappel, celle-ci repousse automatiquement la connectique (8a à 8c ; 18, 19, 7, 170) et l'architecture (81) est déconnectée du moteur volumétrique (1, 100, 101, 102).

2. Procédé de démarrage d'urgence selon la revendication 1, dans lequel la connectique de couplage (8a à 8c ; 18, 19, 7, 170) entre l'arbre d'engrenage (4b, 40b ; 500) et l'arbre de réception (61, 62, 82) de l'architecture à démarrer (81) est réalisée par friction.

3. Procédé de démarrage d'urgence selon la revendication précédente, dans lequel les gaz restants sont injectés dans le moteur volumétrique de manière périphérique (E2) autour de l'axe longitudinal (X'X) de sorte que la connectique de couplage (8a à 8c) provoque, par compression radiale (F2), l'entraînement en rotation de l'arbre (61, 82) de l'architecture à démarrer.

4. Procédé de démarrage d'urgence selon la revendication 2, dans lequel les gaz restants sont injectés dans le moteur volumétrique de manière

centrale (4A) le long de l'axe longitudinal (X'X) de sorte que la connectique de couplage (18, 19, 7, 170) provoque, par couplage conique, l'entraînement en rotation de l'arbre (62) de l'architecture à démarrer.

5 5. Procédé de démarrage d'urgence selon l'une des revendications précédentes, dans lequel des générations de combustion de gaz pyrotechnique sont successivement déclenchés.

6. Procédé de démarrage d'urgence selon la revendication 2, dans lequel la force de rappel est générée par des moyens choisis entre la force élastique, la force électromagnétiques et la détente d'un fluide comprimé.

10 7. Système de démarrage d'urgence (10) d'une architecture génératrice d'énergie (81) apte à mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un générateur de gaz pyrotechnique (5) relié à un initiateur électrique (3) lui-même relié à un calculateur, un moteur volumétrique (1, 100, 101) comprenant un carter
15 (2, 120) définissant un espace interne (E1, E11) logeant des engrenages de préférence droits (3a, 3b), le générateur de gaz pyrotechnique (5) étant couplé au moteur (1, 100, 101) par une entrée (21, 121) du carter (2, 120), en ce que le moteur (1, 100, 101) comporte un moyen de connexion (8a à 8c ; 18, 19), apte à se déplacer en une extrémité d'un arbre de transmission (4b, 40b, 500) centré sur
20 un axe d'engrenage (X'X) du moteur volumétrique (1, 100, 101), pour pouvoir coupler cet arbre de transmission à un arbre récepteur (61, 62, 82) de l'architecture (81) via un embrayage centrifuge (7, 170), et en ce qu'un moyen de rappel (9, 90) agencé en butée (41F), est apte à exercer une force de rappel contre la pression (F1, F6) exercée sur le moyen de connexion (8a à 8c ; 18, 19).

25

8. Système de démarrage d'urgence selon la revendication précédente, dans lequel un espace annulaire (E2), formé dans un prolongement (20a) du carter (2) en périphérie de l'arbre de transmission (4b) du moteur volumétrique (1), communique avec ledit espace interne (E1) pour permettre une
30 injection d'une partie des gaz provenant de la combustion du gaz pyrotechnique

jusqu'au moyen de connexion ((8a à 8c), ce moyen de connexion étant composé d'un piston annulaire (8a), apte à se déplacer en translation (X'X) sous la poussée (F1) des gaz, le long de l'arbre de transmission (4b) du moteur (1), pour exercer une pression sur une ferrule (8b) apte à s'écarter radialement (F2) sous cette
5 pression et entraîner l'embrayage centrifuge (7) par friction.

9. Système de démarrage d'urgence selon la revendication précédente, dans lequel la ferrule (8b) est composée d'au moins une portion annulaire ouverte dont l'écartement radial est réalisé par glissement le long d'une portion conique (41) de l'arbre de transmission (4b) du moteur (1).

10 10. Système de démarrage d'urgence selon la revendication 8 ou 9, dans lequel un conduit (140 ; 14L, 14R) relié à l'entrée de gaz (121) du carter (120) communique avec un alésage central (4A) de l'arbre de transmission (40b) pour permettre une circulation d'une partie des gaz provenant du générateur de gaz pyrotechnique (5) jusqu'au moyen de connexion (18, 19), ce moyen de
15 connexion étant composé d'un piston conique (18) apte à se déplacer en translation, sous la poussée (F6) des gaz, selon l'axe (X'X) de l'arbre de transmission (40b) du moteur (100) pour se loger dans un alésage conique (18L), solidaire de l'embrayage centrifuge (170), afin de l'entraîner par friction.

11. Système de démarrage d'urgence selon l'une des
20 revendications 8 à 10, dans lequel l'initiateur électrique est constitué par un boîtier électronique (3) comportant une source d'énergie électrique autonome (31), et une carte électronique de commande (32) intégrant un composant thermosensible (33) et un microcontrôleur de gestion (34) de la source électrique (31), du composant thermosensible (33), d'autotests fonctionnels ainsi que des
25 alarmes de déclenchement d'une cartouche d'allumage (52) du générateur de gaz pyrotechnique (5).

12. Système de démarrage d'urgence selon l'une des revendications 8 à 11, dans lequel les engrenages du moteur volumétrique (1, 100, 101, 102) sont des pignons à denture droite (3a, 3b).

13. Système de démarrage d'urgence selon l'une des revendications 8 à 12, dans lequel dans le cas où l'architecture est une turbomachine (81) présentant un arbre (82) de corps HP (80), l'arbre de réception est choisi parmi un arbre (61, 62) de boîte d'accessoires (71) montée sur le corps HP (80), une cloche (7, 170) solidaire d'un pignon de la boîte d'accessoires (71) et utilisée comme embrayage centrifuge (7, 170), et l'arbre (82) du corps HP (80).

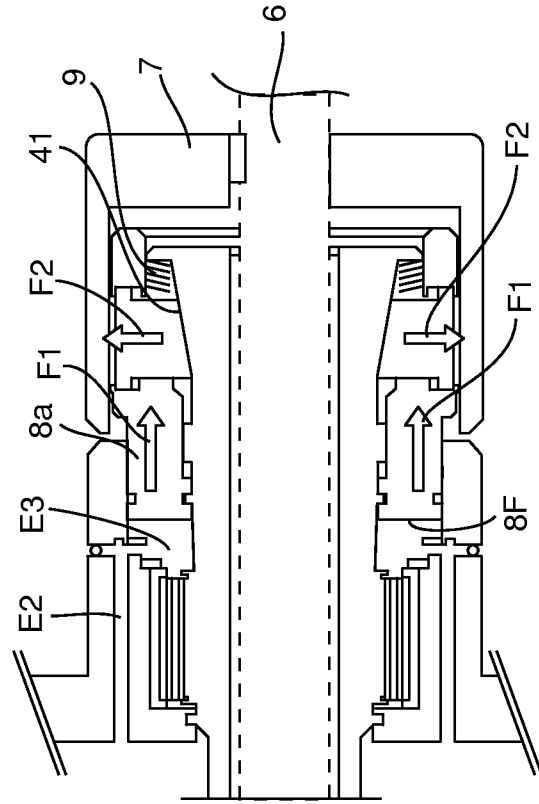
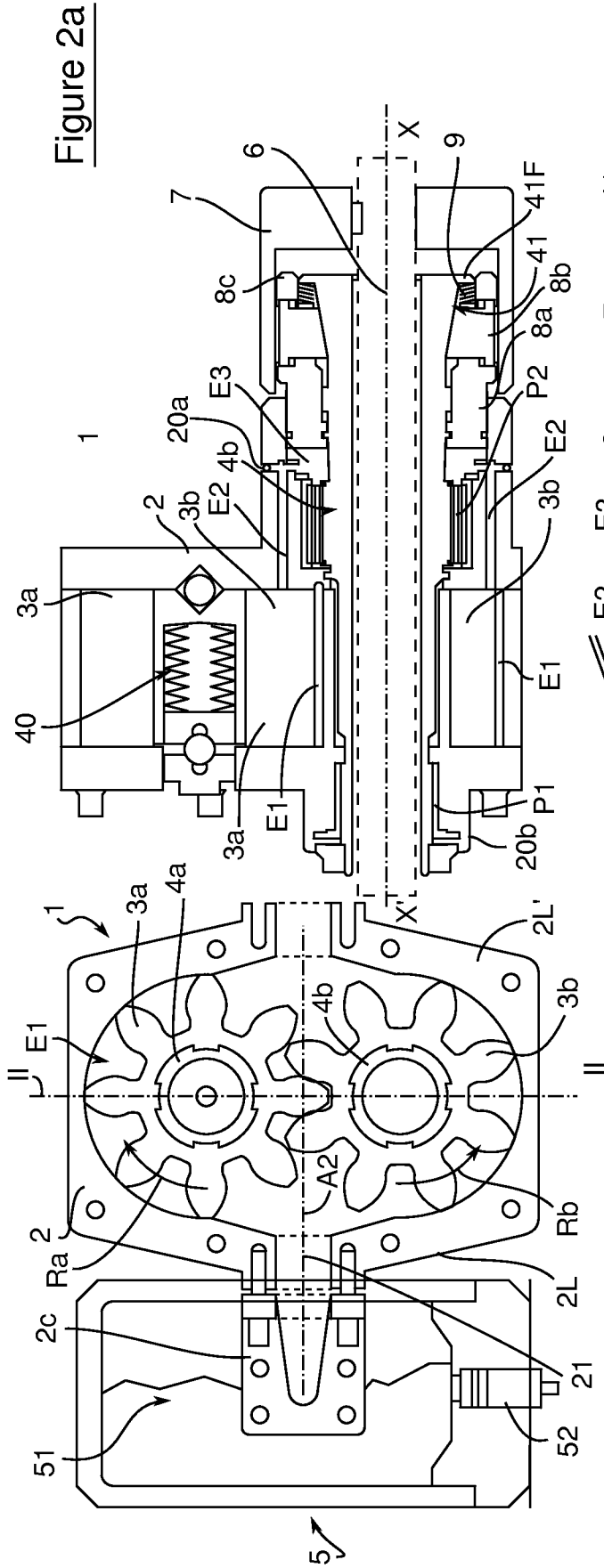


Figure 1

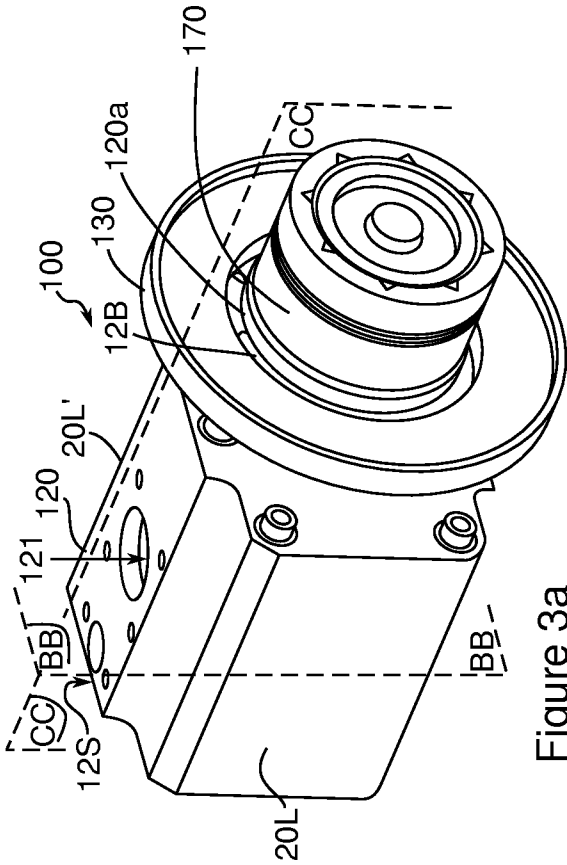


Figure 3a

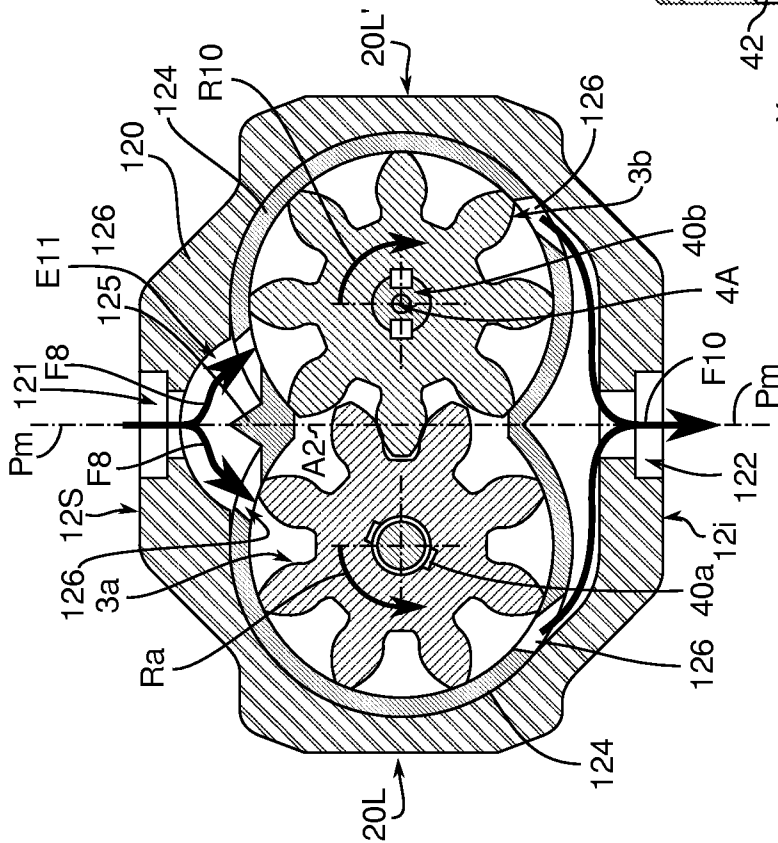


Figure 3b

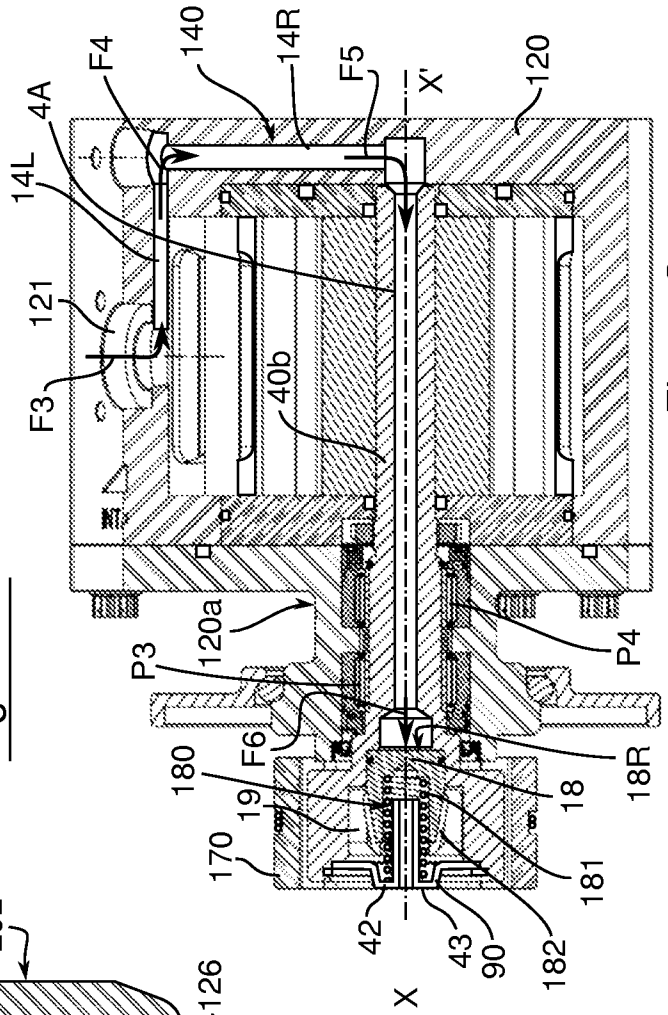


Figure 3c

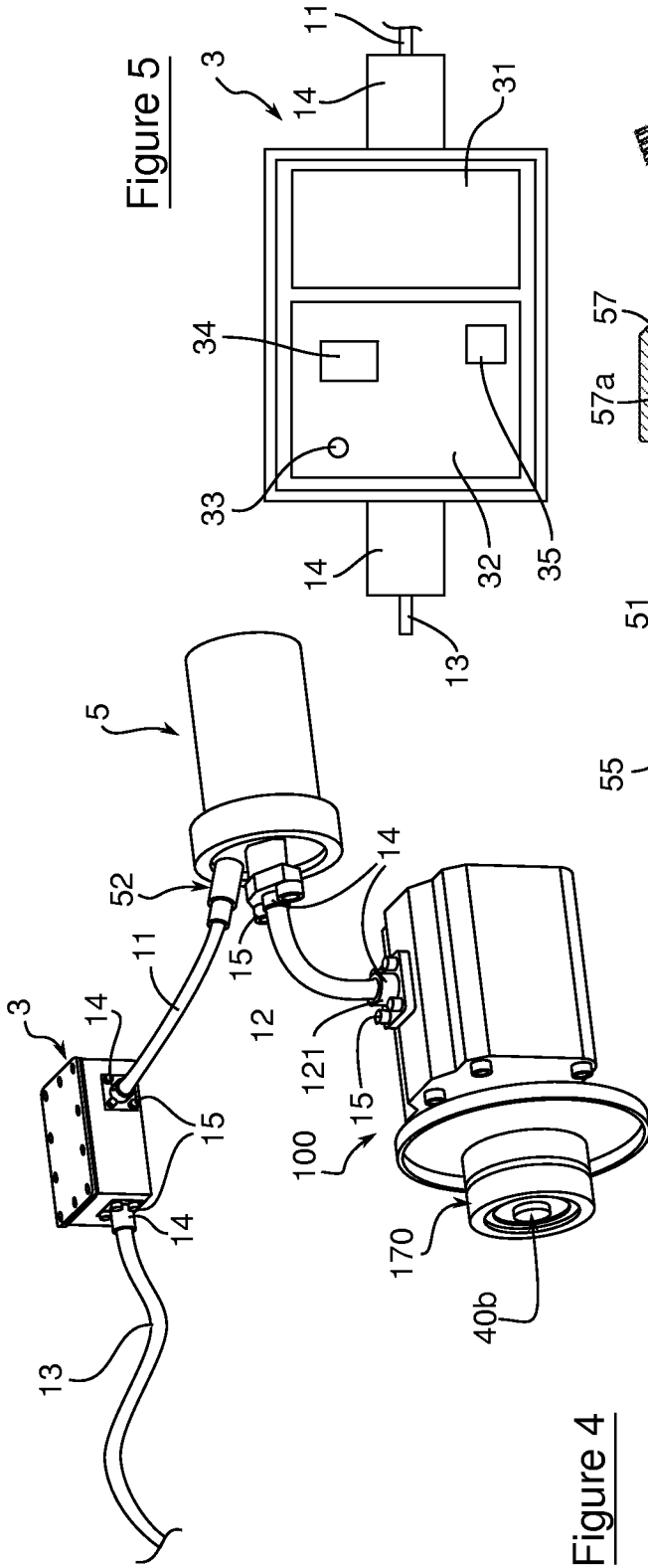


Figure 4

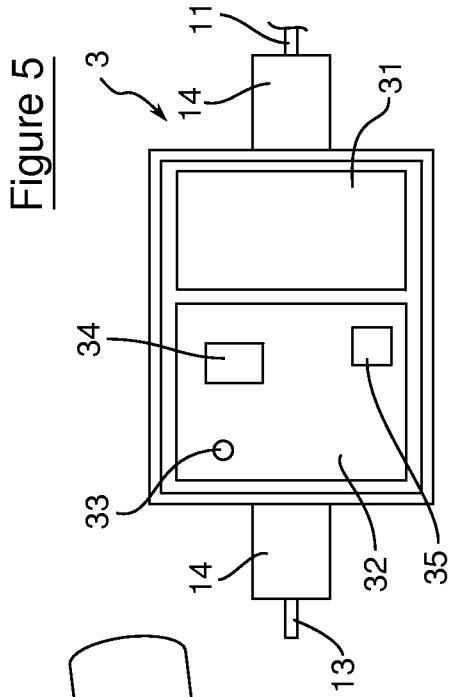


Figure 5

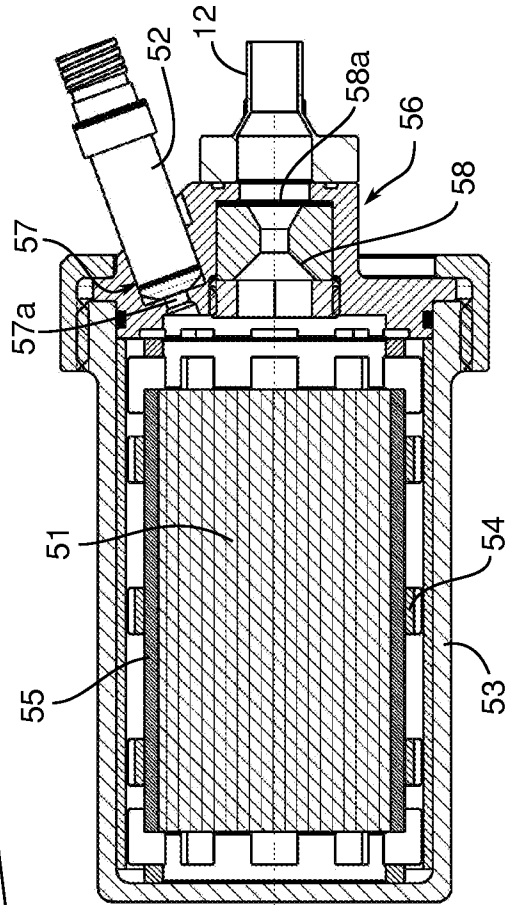
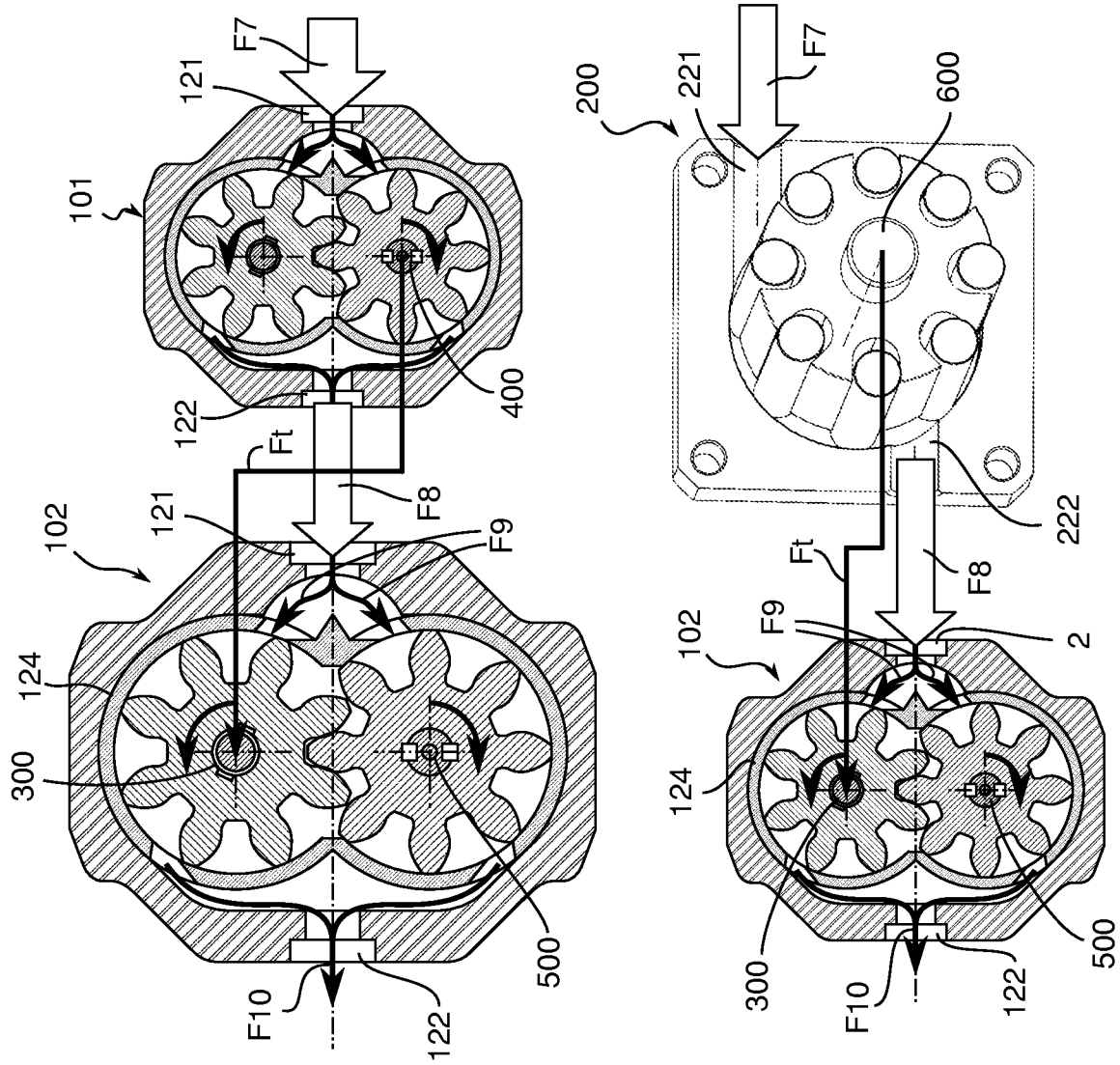


Figure 6



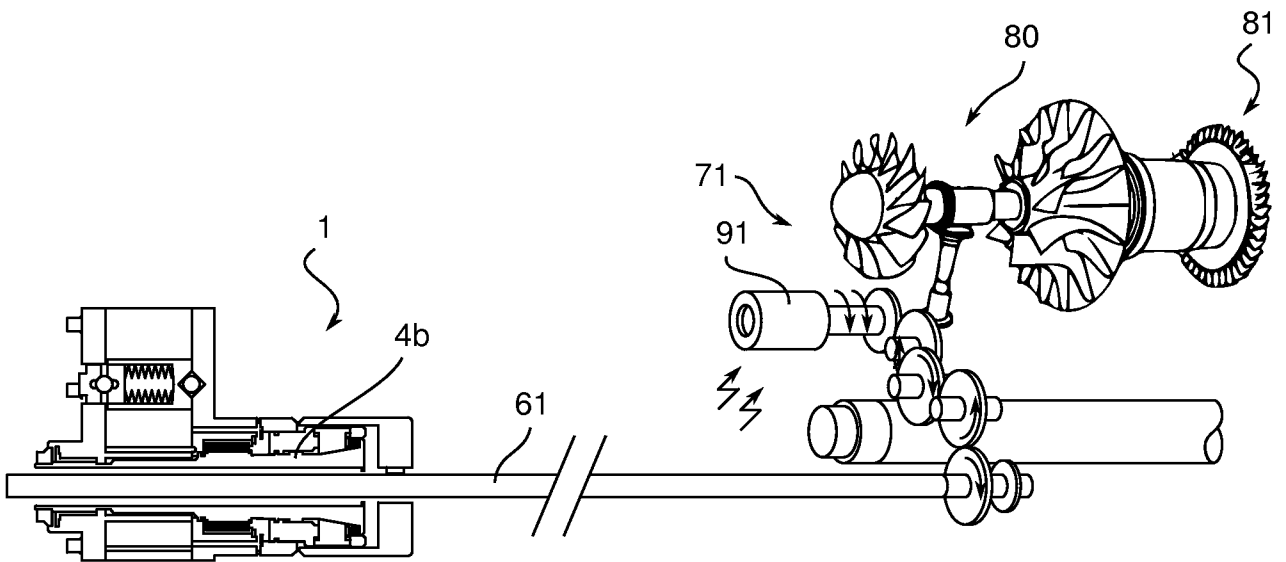


Figure 8a

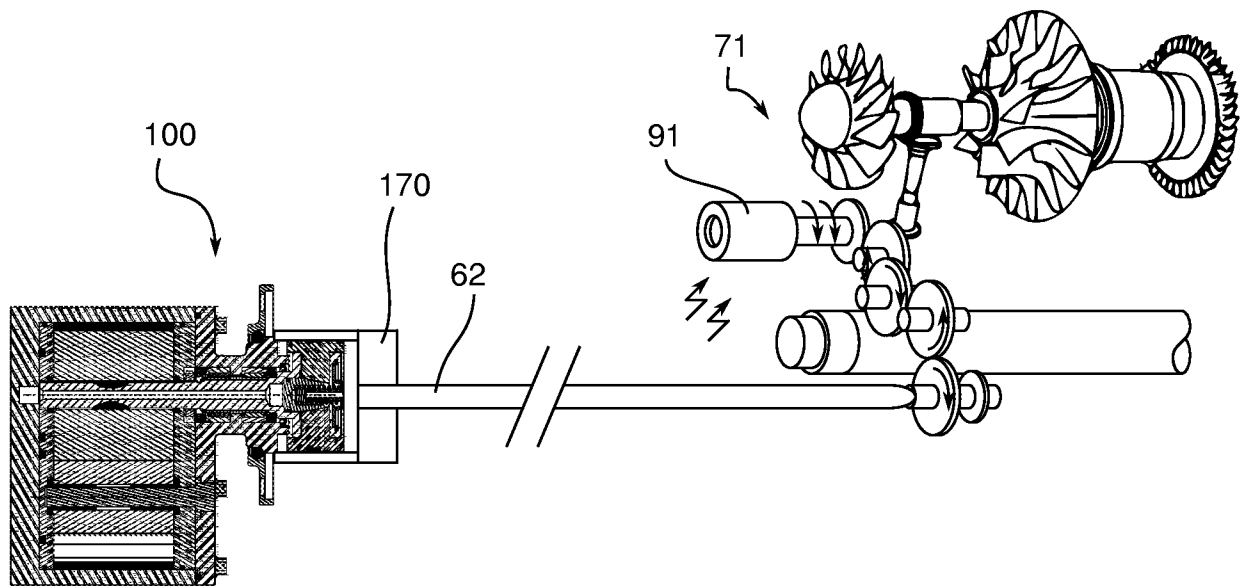


Figure 8b

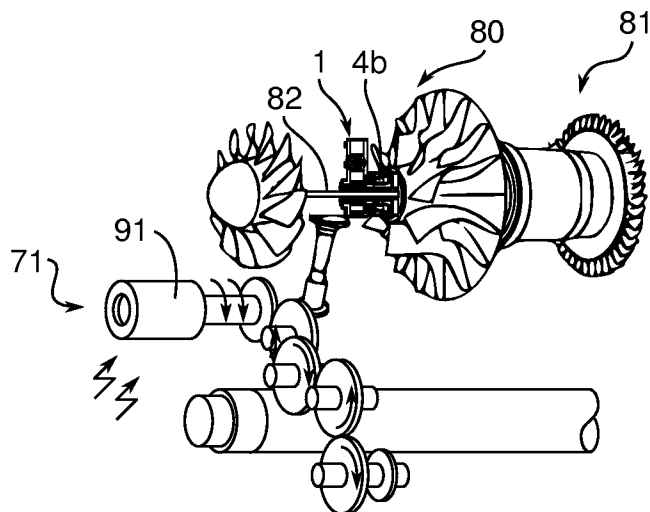


Figure 8c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/050863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02C7/272 F02C7/275
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)
F02C F02N

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	US 2 942 415 A (GASTON BAYARD) 28 June 1960 (1960-06-28) column 2, line 65 - column 3, line 30; figure 1	1-13
A	FR 1 334 270 A (CESSNA AIRCRAFT CO) 2 August 1963 (1963-08-02) page 2, left-hand column, line 18 - right-hand column, line 28; figure 1	1-13
A	FR 1 126 010 A (AIR EQUIPEMENT) 13 November 1956 (1956-11-13) page 1, right-hand column, paragraph 2 - page 2, left-hand column, paragraph 5; figure 1	1-13
	----- -/--	

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 9 September 2013	Date of mailing of the international search report 16/09/2013
---	--

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/FR2013/050863

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 1 104 252 A (SNECMA) 17 November 1955 (1955-11-17) page 2, left-hand column, lines 18-48; figures 1,2 -----	1-13
A	FR 1 303 228 A (SUNDSTRAND A G) 7 September 1962 (1962-09-07) page 2, right-hand column, line 48 - page 3, left-hand column, line 30; figure 1 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050863

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2942415	A	28-06-1960	NONE
FR 1334270	A	02-08-1963	NONE
FR 1126010	A	13-11-1956	NONE
FR 1104252	A	17-11-1955	NONE
FR 1303228	A	07-09-1962	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050863

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02C7/272 F02C7/275 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) F02C F02N		
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	US 2 942 415 A (GASTON BAYARD) 28 juin 1960 (1960-06-28) colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 30; figure 1 -----	1-13
A	FR 1 334 270 A (CESSNA AIRCRAFT CO) 2 août 1963 (1963-08-02) page 2, colonne de gauche, ligne 18 - colonne de droite, ligne 28; figure 1 -----	1-13
A	FR 1 126 010 A (AIR EQUIPEMENT) 13 novembre 1956 (1956-11-13) page 1, colonne de droite, alinéa 2 - page 2, colonne de gauche, alinéa 5; figure 1 ----- -/--	1-13
<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 9 septembre 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 16/09/2013
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 1 104 252 A (SNECMA) 17 novembre 1955 (1955-11-17) page 2, colonne de gauche, ligne 18-48; figures 1,2 -----	1-13
A	FR 1 303 228 A (SUNDSTRAND A G) 7 septembre 1962 (1962-09-07) page 2, colonne de droite, ligne 48 - page 3, colonne de gauche, ligne 30; figure 1 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050863

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2942415	A	28-06-1960	AUCUN	
FR 1334270	A	02-08-1963	AUCUN	
FR 1126010	A	13-11-1956	AUCUN	
FR 1104252	A	17-11-1955	AUCUN	
FR 1303228	A	07-09-1962	AUCUN	