

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.12.13.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.06.15 Bulletin 15/25.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAGEM DEFENSE SECURITE
Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : DAUVERGNE DENIS, LAMARRE
JEAN, CHAVIGNIER LOUIS et WERQUIN MICKAEL.

73 Titulaire(s) : SAGEM DEFENSE SECURITE Société
anonyme.

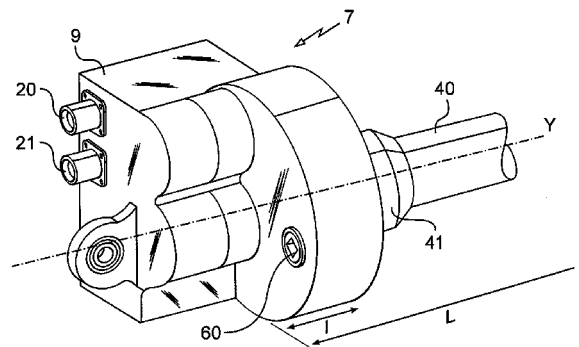
74 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER Société ano-
nyme.

54 ACTIONNEUR TELESCOPIQUE ET MOTEUR D'AERONEF COMPORTANT UN TEL ACTIONNEUR.

57 Actionneur télescopique comportant :

- un corps (9) d'actionneur;
- un manchon (40) d'axe longitudinal (Y) monté tournant et s'étendant au moins partiellement à l'intérieur du corps, ledit manchon étant maintenu en position axiale dans le corps par des moyens de fixation;
- une tige filetée montée à coulissement télescopique selon l'axe longitudinal (X) à l'intérieur du manchon (40) et coopérant avec le manchon (40) par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale;
- des moyens d'entraînement en rotation adaptés à entraîner en rotation le manchon (40) de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée entre une position étendue et une position rétractée;
- des moyens de blocage adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.

Moteur d'aéronef comportant au moins un tel actionneur.



L'invention concerne un actionneur télescopique ainsi qu'un moteur d'aéronef. Ce moteur comporte au moins un capot de type capot de soufflante ou capot d'inverseur de poussée, ainsi qu'un actionneur télescopique de l'invention
5 utilisé pour ouvrir ou fermer le capot.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Certains avions modernes sont équipés de plusieurs moteurs de propulsion de type turboréacteur munis chacun d'une nacelle comportant deux capots de soufflante et deux
10 capots d'inverseur. Chaque capot est articulé par un bord supérieur à une structure de la nacelle de manière à autoriser une ouverture et une fermeture dudit capot lorsque l'avion est au sol. Un opérateur au sol peut ainsi accéder à l'intérieur du moteur pour réaliser des opérations de
15 maintenance.

L'ouverture et la fermeture au sol d'un capot sont effectuées grâce à un certain nombre d'équipements du moteur. Parmi ces équipements, on trouve des actionneurs électromécaniques et des boîtiers de contrôle électrique adaptés à
20 commander les actionneurs électromécaniques.

La conception de ces équipements doit être conforme à des exigences spécifiées par l'avionneur qui comprennent, d'une part, des exigences « communes » propres à tout équipement embarqué de l'avion et, d'autre part, des exigences
25 « particulières » relatives à l'utilisation particulière de ces équipements et, notamment, au fait que ces équipements sont destinés à être utilisés lorsque l'avion est au sol par un opérateur au sol pour des opérations de maintenance.

Les exigences communes comportent des exigences
30 d'interface électrique et mécanique, de fiabilité, de sécurité, de résistance aux diverses conditions environnementales.

Parmi les exigences particulières, on trouve notamment des exigences opérationnelles. Par exemple, une ouverture
35 d'un capot doit pouvoir être réalisée manuellement et sans outil particulier, en exerçant une force sur une partie

basse du capot pour repousser cette partie basse de la structure de la nacelle.

On trouve aussi des exigences relatives à la sécurité d'un opérateur au sol effectuant une opération de maintenance. Il est par exemple important d'assurer qu'un capot ne se referme pas de manière accidentelle, en particulier lorsqu'une charge de compression quelconque est appliquée de manière involontaire sur le capot.

On trouve de plus des exigences quant à la consommation électrique des actionneurs électromécaniques. Comme ces actionneurs sont destinés être utilisés lorsque l'avion est au sol et a ses moteurs éteints, l'alimentation électrique des actionneurs provient d'une source d'énergie interne ou externe (groupe de parc) à l'avion qu'il convient d'économiser. Les actionneurs électromécaniques utilisés pour ouvrir ou fermer un capot doivent donc avoir une consommation électrique relativement faible.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet un actionneur télescopique conforme aux exigences particulières citées plus tôt, ainsi qu'un moteur d'aéronef comportant un tel actionneur.

RESUME DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, on propose un actionneur télescopique comportant :

- 25 - un corps d'actionneur ;
- un manchon d'axe longitudinal monté tournant et s'étendant au moins partiellement à l'intérieur du corps, ledit manchon étant maintenu en position axiale dans le corps par des moyens de fixation ;
- 30 - une tige filetée montée à coulissement télescopique selon l'axe longitudinal à l'intérieur du manchon et coopérant avec le manchon par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale ;
- des moyens d'entraînement en rotation adaptés à
- 35 entraîner en rotation le manchon de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée entre une position éten-

due et une position rétractée ;

- des moyens de blocage adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.

L'utilisation de l'actionneur de l'invention est particulièrement avantageuse pour effectuer l'ouverture ou la fermeture d'un capot d'un moteur de propulsion d'un aéro-nef.

La liaison hélicoïdale permet à un opérateur au sol d'ouvrir un capot manuellement, en repoussant le bas du capot de la structure de la nacelle du moteur.

Les moyens de blocage, qui rendent irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, permettent cependant d'assurer que le capot ne se referme pas accidentellement lorsqu'une fermeture n'est pas commandée, ce qui permet d'assurer la sécurité de l'opérateur au sol.

Enfin, la liaison hélicoïdale peut notamment être réalisée grâce à l'utilisation d'un écrou à billes solidaire du manchon et coopérant avec la tige filetée. Une telle liaison présente un coefficient de frottement très faible et donc une efficacité importante : la consommation en courant de l'actionneur de l'invention est donc optimisée.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode de mise en œuvre particulier non limitatif de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective du moteur de l'invention, les capots de soufflante et les capots d'inverseur de poussée étant fermés ;
- la figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1 sur laquelle les capots de soufflante et les

capots d'inverseur de poussée du moteur sont ouverts partiellement ;

- la figure 3 est une vue en perspective de l'actionneur de l'invention, la tige filetée de l'actionneur étant dans une position étendue ;
- la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 3 sur laquelle la tige filetée de l'actionneur est dans une position rétractée ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une unité de contrôle du moteur de l'invention ;
- la figure 6 représente un schéma électrique d'une carte électronique de l'actionneur de l'invention ;
- les figures 7 et 8 sont des vues en perspectives du corps de l'actionneur de l'invention ;
- la figure 9 est un schéma cinématique simplifié de l'actionneur de l'invention ;
- la figure 10 est une vue en coupe d'une interface mécanique de l'actionneur de l'invention ;
- la figure 11 et la figure 12 représentent des moyens de blocage de l'actionneur de l'invention ;
- la figure 13 est une vue en coupe de l'extrémité libre de la tige filetée de l'actionneur de l'invention ;
- la figure 14 est une vue analogue à celle de la figure 13 sur laquelle une charge de compression exercée sur la tige est représentée ;
- la figure 15 est une vue analogue à celle de la figure 13 sur laquelle une charge de traction exercée sur la tige est représentée ;
- la figure 16 est une vue en coupe d'un limiteur de couple dont est équipé l'actionneur de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Le moteur d'aéronef 1 de l'invention, visible sur les figures 1 et 2, est un moteur de propulsion d'aéronef, de type turboréacteur. Le moteur 1 est classiquement muni d'une nacelle 2 qui comporte une structure de nacelle 3,

deux capots de soufflante 4a situés de part et d'autre d'un plan vertical passant par un axe longitudinal X du moteur et deux capots d'inverseur 4b situés eux-aussi de part et d'autre du plan vertical.

5 Chacun de ces capots 4 est articulé par un bord supérieur 5 à la structure de la nacelle 3 de manière à autoriser une ouverture et une fermeture dudit capot 4 lorsque l'aéronef est au sol, ce qui permet à un opérateur au sol d'accéder à l'intérieur du moteur 1 pour réaliser des opérations de maintenance.

10 L'ouverture et la fermeture de chacun des capots 4 sont effectuées par un actionneur télescopique 7 conforme à l'invention.

15 En référence aux figures 3 et 4, l'actionneur télescopique 7 de l'invention comporte une tige filetée 8, un corps 9 et des moyens d'entraînement agencés de telle manière que la tige filetée 8 soit adaptée à se déplacer le long de son axe longitudinal par rapport au corps 9 sous l'action des moyens d'entraînement. Ce mouvement de la tige 20 filetée 8 est appelé coulissement dans la présente description.

25 Le corps 9 de l'actionneur 7 est monté sur la structure de la nacelle 3 et la tige filetée 8 comporte une extrémité libre 12 solidarisée à un capot 4, de sorte qu'un coulissement de la tige 8 vers une position étendue de la tige, visible sur la figure 3, provoque une ouverture du capot 4 et qu'un coulissement de la tige vers la position rétractée, visible sur la figure 4, provoque une fermeture du capot 4.

30 Les moyens d'entraînement de chaque actionneur 7 comprennent des premiers moyens d'entraînement électromécaniques comportant un moteur électrique 13 et des deuxièmes moyens d'entraînement entièrement mécaniques. Les premiers moyens d'entraînement sont adaptés à mettre en œuvre une 35 commande électrique de l'ouverture et de la fermeture du capot 4 et sont reliés à cette fin à des dispositifs

d'alimentation électrique de l'aéronef, alors que les deuxièmes moyens d'entraînement sont adaptés à mettre en œuvre une commande mécanique disponible même lorsqu'aucune alimentation électrique n'est disponible.

5 On décrit tout d'abord le fonctionnement de la commande électrique.

La commande électrique de l'actionneur 7 est effectuée via une unité de contrôle 14 située dans une partie basse du moteur 1 de manière à être facilement accessible par
10 l'opérateur au sol.

L'unité de contrôle 14 comporte des moyens d'interface qui permettent à l'opérateur au sol de la commander. Ces moyens d'interface sont deux commutateurs 16a et 16b de type « SPDT » (pour « Single Pole Double Throw », qui peut
15 être traduit par « inverseur bipolaire à deux directions »), dont un premier commutateur 16a commandant une ouverture du capot 4 et un deuxième commutateur 16b commandant une fermeture du capot 4. L'unité de contrôle 14 fournit à l'actionneur télescopique 7 via un connecteur élec-
20 trique 17 un signal de commande résultant de l'actionnement du commutateur 16. On note que les commutateurs 16 sont électriquement connectés entre eux de sorte que dans le cas où une ouverture et une fermeture sont simultanément com-
mandées, l'ouverture est effectuée en priorité.

25 Outre le moteur électrique 13, l'actionneur 7 comporte une carte électronique 19 disposée à l'intérieur du corps 9 de l'actionneur 7 et reliée électriquement au moteur 13, ainsi qu'un premier connecteur électrique 20 et un deuxième connecteur électrique 21 qui sont montés sur le corps 9 de
30 l'actionneur 7 et qui sont reliés électriquement à la carte électronique 19.

En référence à la figure 6, le premier connecteur électrique 20 est destiné à connecter la carte électronique 19 de l'actionneur 7 à un premier dispositif d'alimentation
35 électrique Da1 de l'aéronef fournissant une première tension d'alimentation V1. La première tension d'alimentation

V1 est utilisée dans une partie puissance de la carte électronique 19 destinée à générer des courants de phases du moteur électrique 13. La première tension d'alimentation V1 est ici une tension triphasée d'amplitude relativement élevée, en l'occurrence une tension de 115 Volt alternative. Le premier dispositif d'alimentation électrique Da1 de l'aéronef est par exemple une batterie ou un générateur quelconque ne nécessitant pas que les moteurs de propulsion de l'aéronef soient actifs pour générer une tension et un courant électrique.

Le deuxième connecteur électrique 21 est destiné à connecter la carte électronique 19 de l'actionneur à un deuxième dispositif d'alimentation électrique Da2 de l'aéronef fournissant une deuxième tension d'alimentation V2. La deuxième tension d'alimentation V2 est ici une tension continue d'amplitude relativement basse, en l'occurrence une tension de 28 Volt continue. La deuxième tension d'alimentation V2 est utilisée dans une partie signal de la carte électronique 19 destinée à traiter des signaux bas niveau de la carte électronique 19. Le deuxième connecteur électrique 21 est en outre destiné à connecter la carte électronique 19 au connecteur électrique 17 de l'unité de contrôle 14.

Le moteur électrique 13 de l'actionneur 7 est un moteur triphasé synchrone sans balais et à aimants permanents, dont la commutation des phases est assurée sans utiliser de capteur de position d'un rotor du moteur électrique 13. Le moteur électrique 13 nécessite pour fonctionner une tension d'alimentation triphasée sinusoïdale prise entre ses phases.

La carte électronique 19 comporte une première voie 24 connectée au premier connecteur 20, une deuxième voie 25 connectée au deuxième connecteur 21, un module d'interface 26 lui aussi connecté au deuxième connecteur 21, et un onduleur 27 connecté au moteur électrique. La première voie 24 est intégrée dans la partie puissance de la carte élec-

tronique 19, alors que la deuxième voie 25 est intégrée dans la partie signal de la carte électronique 19.

Sur la première voie 24 sont montés en série successivement depuis le premier connecteur 20 : un premier filtre 29 destiné à filtrer la première tension d'alimentation V1 puis un interrupteur thermique 30 connectés à chaque phase P1, P2, P3 de la première tension d'alimentation V1, un redresseur de tension 31, un deuxième filtre 32 destiné à filtrer une tension redressée continue en sortie du redresseur 31, et un capteur de courant 33. La première tension d'alimentation V1 est reçue par la carte électronique 19 de l'actionneur 7 via le premier connecteur 20, puis est traitée par la première voie 24 de sorte qu'une tension d'alimentation redressée et filtrée Vdc est transformée par l'onduleur 27 pour fournir un réseau de tension triphasée d'amplitude et de fréquence variable au moteur 13.

Sur la deuxième voie 25 sont montés en série successivement un troisième filtre 36 destiné à filtrer la deuxième tension d'alimentation V2, un convertisseur de tension continue en tension continue 37, un module de contrôle 38 et un module de pilotage 39. Le module de contrôle 38 est en outre connecté au capteur de courant 33 de la première voie 24. La deuxième tension d'alimentation V2 est reçue par la carte électronique 19 de l'actionneur 7 via le deuxième connecteur 21, puis est traitée par la deuxième voie 25. Le signal de commande fourni par l'unité de contrôle 14 est reçu par la carte électronique 19 via le deuxième connecteur 21 et via le module d'interface 26. Le module de contrôle 38 est alimenté par une tension d'entrée Vc fournie par la deuxième voie 25, et est adapté à commander, en fonction de signaux fournis par le module d'interface 26 et par le capteur de courant 33, le module de pilotage 39. Le module de pilotage 39 génère quant à lui des signaux de commandes bas niveaux fournissant des consignes adéquates à l'onduleur 27.

L'onduleur 27 reçoit ainsi la tension d'alimentation

continue Vdc et les signaux de commandes bas niveaux, ce qui lui permet de générer des tensions commutées pour alimenter et commander le moteur électrique 13.

On note que le module d'interface 26 de la carte électronique 19 de l'actionneur 7 est aussi utilisé pour alimenter électriquement l'unité de contrôle 14 via le deuxième connecteur 21.

On décrit désormais plus en détail la structure et le fonctionnement mécanique de l'actionneur 7 de l'invention, de manière notamment à bien comprendre le fonctionnement de la commande mécanique.

En référence aux figures 3, 4, 7 et 8, l'actionneur 7 comporte un manchon 40 d'axe longitudinal Y s'étendant au moins partiellement dans le corps 9 de l'actionneur 7. Ici, en l'occurrence, le manchon 40 a une longueur réduite l, sensiblement inférieure à la longueur totale L du manchon 40, s'étendant dans le corps 9 de l'actionneur 7. Le manchon 40 est maintenu en position axiale dans le corps 9 de l'actionneur 7 par des moyens de fixation comportant un corps de fixation 41 fixé au corps 9 de l'actionneur 7 par six vis non représentées sur les figures.

La tige filetée 8 est montée à coulissement télescopique selon l'axe longitudinal Y à l'intérieur du manchon 40. La tige filetée 8 présente une longueur L' sensiblement égale à la longueur totale L du manchon 40, et est adaptée à coulisser à l'intérieur du manchon 40 entre la position rétractée, dans laquelle la tige filetée 8 s'étend dans son intégralité ou presque à l'intérieur du manchon 40, et une position étendue, dans laquelle la tige filetée 8 s'étend en majeure partie à l'extérieur du manchon 40 en saillant d'une extrémité extérieure 43 du manchon 40. La position rétractée de la tige filetée 8 correspond à une situation dans laquelle le capot 4 est entièrement refermé, alors que la position étendue de la tige filetée 8 correspond à une position dans laquelle le capot 4 est entièrement ouvert.

La tige filetée 8 coopère avec le manchon 40 par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale qui est ici du type vis à bille. Le manchon 40 comporte à cet effet un écrou à billes 44 situé au bout de l'extrémité extérieure
5 43 du manchon 40.

Le moteur électrique 13 est adapté à entraîner en rotation le manchon 40 via un réducteur 45, visible sur la figure 9, de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée 8 entre la position étendue et la position rétractée.
10

La commande mécanique évoquée plus tôt consiste à agir mécaniquement directement sur ce réducteur 45, via les deuxièmes moyens d'entraînement entièrement mécaniques, de manière à entraîner en rotation le manchon 40 et donc à
15 faire coulisser la tige filetée 8 sans utiliser le moteur électrique 13.

Le réducteur 45 comporte une première, une deuxième, une troisième et une quatrième roues dentées 46, 47, 48, 49 entraînées en rotation par un pignon 50 de sortie du moteur électrique 13 et destinées à entraîner en rotation une couronne dentée 51 rigidement solidaire du manchon 40.
20

La première et la deuxième roue dentées 46, 47 sont montées autour d'un même premier axe A1, alors que la troisième et la quatrième roue dentées 48, 49 sont montées autour d'un même deuxième axe A2 parallèle au premier axe A1.
25 Le pignon de sortie 50 du moteur 13 engrène avec la première roue dentée 46 et entraîne en rotation la deuxième roue dentée 47 via le premier axe A1. La deuxième roue dentée 47 engrène avec la troisième roue dentée 48 et entraîne
30 en rotation la quatrième roue dentée 49 via le deuxième axe A2. La quatrième roue dentée 49 engrène quant à elle avec la couronne dentée 51 du manchon 40.

La deuxième roue dentée 47 est directement reliée mécaniquement aux deuxièmes moyens d'entraînement qui sont adaptés à entraîner en rotation la deuxième roue dentée 47.
35 Ainsi, une action sur les deuxièmes moyens d'entraînement

entraîne en rotation la deuxième roue dentée 47 et donc le manchon 40 via la troisième roue dentée 48, la quatrième roue dentée 49 et la couronne dentée 51, et donc entraîne un coulisement de la tige filetée 8 vers la position étendue ou rétractée selon le sens de rotation donné à la
5 deuxième roue dentée 47 par les deuxièmes moyens d'entraînement.

Les deuxièmes moyens d'entraînement d'un actionneur télescopique 7 de l'invention utilisé pour ouvrir ou fermer
10 un capot de soufflante 4a comportent un arbre flexible 54 s'étendant dans une gaine de protection 58 cheminant depuis l'arrière de l'actionneur 7 jusqu'au bas du moteur 1 en cheminant sur la structure de la nacelle 3. Une première extrémité 55 de l'arbre flexible 54 est directement reliée
15 mécaniquement à la deuxième roue dentée 47, alors qu'une deuxième extrémité 56 de l'arbre flexible 54 comporte une interface mécanique 57 adaptée à être actionnée par l'opérateur au sol à l'aide d'un outil de maintenance pour ouvrir ou fermer le capot de soufflante 4a.

20 L'interface mécanique 57, visible sur la figure 10, comporte ici un corps coudé 59 à l'intérieur duquel sont agencés un embout carré femelle 60 « 3/8'' » (trois huitièmes de pouce), un premier engrenage conique 61 solidaire en rotation de l'embout carré femelle 60 et un deuxième engrenage conique 62 solidaire en rotation de l'arbre flexible
25 54 et d'axe perpendiculaire à l'axe du premier engrenage conique 61.

Ainsi, lorsque l'opérateur entraîne en rotation l'embout carré femelle 60 à l'aide d'un outil muni d'un embout carré mâle complémentaire, le premier engrenage conique 61 engrène avec le deuxième engrenage conique 62 qui entraîne en rotation l'arbre flexible 54, ce qui provoque l'ouverture ou la fermeture du capot de soufflante 4a selon le sens de rotation imprimé à l'embout carré femelle 60.
30

35 Les deuxièmes moyens d'entraînement d'un actionneur télescopique 7 utilisé pour ouvrir ou fermer un capot

d'inverseur 4b comportent quant à eux un embout carré femelle semblable au précédent (visible sur les figures 7 et 8), solidaire en rotation de la deuxième roue dentée du réducteur et monté directement sur le corps 9 de l'actionneur 7. Ainsi, pour ouvrir ou fermer le capot d'inverseur 4b, l'opérateur agit directement avec l'outil de maintenance sur l'embout carré femelle 60 situé sur le corps 9 de l'actionneur 7.

On note que comme la liaison hélicoïdale entre le manchon 40 et la tige filetée 8 est une liaison réversible, l'opérateur peut ouvrir l'un des capots 4 en appliquant une force sur une partie basse du capot 4 pour repousser cette partie basse de la structure de la nacelle 3. Il est cependant important pour la sécurité de l'opérateur de s'assurer que le capot 4 ne peut se refermer accidentellement, en particulier lorsqu'une force de compression quelconque est appliquée de manière involontaire sur le capot 4 ouvert.

L'actionneur 7 comporte à cet effet des moyens de blocage 65, visibles sur les figures 11 et 12, adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée 8 provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.

Les moyens de blocage 65 sont montés autour du manchon 40 à l'intérieur du corps 9 de l'actionneur 7 et sont situés entre la couronne dentée 51 rigidement solidaire du manchon 40 et un fond 66 du corps 9 de l'actionneur 7. Les moyens de blocage 65 comportent une plaque de friction annulaire 67, une butée à rouleaux d'axes obliques 68, une roue à rochet 69 munie de dents adaptées à coopérer avec deux cliquets 70 montés sur le corps 9 à pivotement, une butée à rouleaux cylindriques 71 composée d'une cage à rouleaux radiaux 72 et d'une rondelle à butée 73, et un roulement à aiguilles 74. La butée à rouleaux cylindriques 71 est agencée pour transmettre au corps 9 de l'actionneur 7 toute charge axiale exercée sur la tige filetée 8 et donc

sur le manchon 40. Le roulement à aiguilles 74 est agencé pour transmettre au corps 9 de l'actionneur 7 toute charge radiale exercée sur la tige filetée 8 et donc sur le manchon 40. Les cliquets 70 sont agencés pour bloquer la roue à rochet 69 lorsque celle-ci tourne dans un sens de blocage.

La plaque de friction 67 est en appui d'une face inférieure 75 de la couronne dentée 51 et d'une première bague de la butée à rouleaux d'axes obliques 68 qui comporte une deuxième bague en appui contre la roue à rochet 69. La roue à rochet 69 est appuyée sur la butée à rouleaux cylindriques 71 positionnée contre une première surface annulaire 76 du fond 66 du corps 9 de l'actionneur 7. Les roulements à aiguilles 74, quant à eux, sont situés entre la butée à rouleaux cylindriques 71 et une deuxième surface 78 du fond 66 du corps 9 de l'actionneur 7 parallèle à la première surface annulaire 76.

Lorsqu'une charge de compression est appliquée sur la tige filetée 8 et que les moyens d'entraînement ne sont pas actionnés pour mettre en œuvre une fermeture du capot 4 et donc une rétraction de la tige filetée 8, un effort de compression sensiblement axial est transmis depuis la tige filetée 8 vers le manchon et vers la couronne dentée 51 rigidement solidaire du manchon 40. Cet effort de compression est transmis à la butée à rouleaux à axes obliques 68 qui coopère avec la roue à rochet 69 en générant et en appliquant sur celle-ci un couple de friction. Ce couple de friction tend à entraîner en rotation la roue à rochet 69 dans le sens de blocage, ce à quoi s'opposent les cliquets 70 qui ont pour effet de bloquer la rotation de la roue à rochet 69 et des bagues de la butée à rouleaux à axes obliques 68, et donc du manchon 40 : la rétraction de la tige filetée 8 est interdite.

Lorsque les moyens d'entraînement sont commandés pour effectuer une rétraction de la tige filetée 8 alors que la charge de compression est appliquée sur celle-ci, les

moyens d'entraînement doivent produire un couple d'entraînement supérieur à un couple d'entraînement minimum qui est la différence entre le couple de friction et le couple de réversibilité généré par l'action de la charge de compression sur la liaison hélicoïdale. L'énergie correspondant au couple d'entraînement minimum et provenant de la charge de compression et des moyens d'entraînement est dissipée dans la butée à rouleaux à axes obliques 68.

En revanche, lorsque les moyens d'entraînement sont commandés pour effectuer une extension de la tige filetée 8 alors que la charge de compression est appliquée sur celle-ci, les moyens d'entraînement doivent produire un couple uniquement supérieur au couple de réversibilité, car la roue à rochet 69 n'est pas bloquée par les cliquets 70 et est donc libre en rotation dans le sens de rotation correspondant. Dans ce cas, aucune énergie n'est dissipée dans la butée à rouleaux à axes obliques 68. On note en outre que dans ce cas, lorsque l'extension de la tige filetée 8 est stoppée, la tige filetée 8 connaît un léger coulisement de rétraction résultant d'une rotation de la roue à rochet 69 d'un angle égal à la moitié d'un angle entre deux dents de la roue à rochet 69, le temps que les cliquets 70 viennent en butée contre les dents de la roue à rochet 69.

On décrit maintenant, en relation aux figures 13 à 15, l'extrémité libre 12 de la tige filetée 8 qui est fixée au capot 4 associé à l'actionneur 7.

Un embout coulissant 80 est positionné à l'intérieur de la tige filetée 8 au niveau de son extrémité libre 12. Cet embout coulissant 80 comporte un œillet de fixation 81 définissant un épaulement 82 et destiné à être fixé au capot 4 et un corps longitudinal 83 comportant un premier orifice traversant 84. Le corps longitudinal 83 est adapté à coulisser à l'intérieur de la tige filetée 8.

Une goupille 85, ici de type clip, est positionnée au bout de l'extrémité libre de la tige filetée. Cette goupille 85 comporte un anneau percé d'un deuxième orifice

traversant 86 débouchant au niveau de chacune de ses extrémités en regard du premier orifice traversant 84. Un axe cylindrique 87 est emmanché dans la tige filetée 8 au travers de l'extrémité libre de la tige filetée 8, du premier orifice traversant 84 et du deuxième orifice traversant 86 et s'étend à l'intérieur de l'embout perpendiculairement à l'axe Y du manchon 40 et donc de la tige filetée 8. L'embout coulissant 80 peut ainsi coulisser à l'intérieur de la tige filetée 8 tout en étant maintenu à l'intérieur de la tige filetée 8 par l'axe cylindrique 87.

Lorsqu'une charge de compression est appliquée sur l'œillet 81, ladite charge de compression étant représentée par une flèche épaisse F1 sur la figure 14, l'embout coulissant 80 coulisse vers l'intérieur de la tige filetée 8. L'épaulement 82 vient buter contre l'extrémité libre de la tige filetée 8, alors qu'un faible espace 89 subsiste entre l'axe cylindrique 87 de la goupille 85 et la paroi de l'orifice 84 du corps longitudinal 83 de l'embout 80. La charge de compression est donc directement transférée à la tige filetée 8 puis au manchon 40 et au corps 9 de l'actionneur 7.

Lorsqu'une charge de traction est appliquée sur l'œillet 81, ladite charge de traction étant représentée par une flèche épaisse F2 sur la figure 15, l'embout coulissant 80 coulisse vers l'extérieur de la tige filetée 8. Le corps longitudinal 83 de l'embout 80 vient buter contre l'axe cylindrique 87. La charge de traction est donc transférée à l'axe cylindrique 87, à la tige filetée 8 puis au manchon 40 et au corps 9 de l'actionneur 7.

Avantageusement, en référence à la figure 16, l'actionneur télescopique de l'invention 7 comporte un limiteur de couple 90 destiné à assurer que l'actionneur 7 ne puisse exercer un effort supérieur à un effort maximum prédéterminé. Le limiteur de couple 90 est un limiteur de couple à glissement qui coopère directement avec la deuxième roue dentée 47 et avec la troisième roue dentée 48 du ré-

ducteur 45 de l'actionneur télescopique 7. La troisième
roue dentée 48 est positionné entre une plaque d'appui an-
nulaire 91 formant un premier mors rigidement solidaire du
deuxième axe A2 et un plateau de support annulaire 92 for-
5 mant un deuxième mors coulissant sur le premier mors. Le
limiteur de couple comporte en outre des rondelles Belle-
ville 93 formant un ressort de compression et un écrou
d'ajustement 94 serré avec un certain couple de serrage
pour précontraindre le ressort de compression. Le ressort
10 de compression tend à plaquer le plateau de support 92
contre la troisième roue dentée 48 et donc à créer une
force d'adhérence entre une première face de friction 95 de
la troisième roue dentée 48 et la plaque annulaire 91 et
entre une deuxième face de friction 96 de la troisième roue
15 dentée 48 et le plateau 92.

Lorsque le couple appliqué au niveau de la deuxième
roue dentée 47 ou de la troisième roue dentée 48 est trop
important et dépasse un couple de glissement prédéterminé,
la troisième roue dentée 48 glisse contre la plaque d'appui
20 annulaire 91 et n'entraîne donc plus en rotation le
deuxième axe A2 et donc la quatrième roue dentée 49. La va-
leur du couple de glissement prédéterminé, dont dépend di-
rectement la valeur de l'effort maximum prédéterminé, peut
être réglée grâce à l'écrou d'ajustement 94 : plus le cou-
25 ple de serrage du ressort est important, plus le couple de
glissement prédéterminé est important.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation
particulier qui vient d'être décrit, mais, bien au
contraire, couvre toute variante entrant dans le cadre de
30 l'invention telle que définie par les revendications.

REVENDICATIONS

1. Actionneur télescopique comportant :
 - un corps (9) d'actionneur ;
 - 5 - un manchon (40) d'axe longitudinal (Y) monté tournant et s'étendant au moins partiellement à l'intérieur du corps, ledit manchon étant maintenu en position axiale dans le corps par des moyens de fixation ;
 - une tige filetée (8) montée à coulissement télescopique selon l'axe longitudinale (X) à l'intérieur du manchon (40) et coopérant avec le manchon (40) par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale ;
 - 10 - des moyens d'entraînement en rotation adaptés à entraîner en rotation le manchon (40) de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée (8) entre une position étendue et une position rétractée ;
 - 15 - des moyens de blocage adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée (8) provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.
2. Actionneur télescopique selon la revendication 1 dans lequel la liaison hélicoïdale est du type vis à bille.
3. Actionneur télescopique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens d'entraînement comportent un moteur électrique (13) situé dans le corps d'actionneur et adapté à entraîner en rotation le manchon via un réducteur (45).
- 25 - des moyens d'entraînement en rotation adaptés à entraîner en rotation le manchon (40) de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée (8) entre une position étendue et une position rétractée ;
- 30 - des moyens de blocage adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée (8) provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.
4. Actionneur télescopique selon la revendication 3, dans lequel les moyens d'entraînement comportent en outre un arbre flexible (54) coopérant avec le réducteur (45) et destiné à être actionné manuellement pour entraîner en rotation le manchon.
5. Actionneur télescopique selon l'une des revendications 3 ou 4 comportant en outre un limiteur de couple (90) coopérant avec le réducteur (45).
- 35 - des moyens d'entraînement en rotation adaptés à entraîner en rotation le manchon (40) de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée (8) entre une position étendue et une position rétractée ;
- des moyens de blocage adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée (8) provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.

6. Actionneur télescopique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de blocage comportent une roue à rochet (69) coopérant avec le manchon et au moins un cliquet (70) adapté à bloquer la roue lorsque celle-ci tourne dans un sens de blocage.

7. Actionneur télescopique selon la revendication 6, dans lequel les moyens de blocage comportent en outre une butée à rouleaux d'axes obliques (68) coopérant avec la roue à rochet et générant un couple de friction lorsqu'une charge de compression est appliquée sur la tige filetée (8), ledit couple de friction tendant à entraîner en rotation la roue à rochet dans le sens de blocage et provoquant ainsi un blocage en rotation du manchon.

8. Actionneur télescopique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la tige filetée (8) comporte une extrémité libre à l'intérieur de laquelle est monté un embout coulissant.

9. Actionneur télescopique selon la revendication 8, dans lequel l'embout coulissant comporte un œillet (81).

10. Actionneur télescopique selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel l'embout coulissant est maintenu à l'intérieur de la tige filetée (8) de manière à ce que, lorsqu'une charge de compression est appliquée sur l'embout, cette charge de compression est directement transférée à la tige filetée (8) et au manchon (40).

11. Moteur d'aéronef de type turboréacteur comportant au moins un capot (4) de type capot de soufflante ou capot d'inverseur de poussée, le moteur comportant en outre un actionneur télescopique selon l'une des revendications précédentes et une unité de contrôle (14) destinée à commander l'actionneur télescopique, la tige filetée de l'actionneur télescopique coopérant avec le capot de sorte qu'un coulisement de la tige vers la position étendue provoque une ouverture du capot et qu'un coulisement de la tige vers la position rétractée provoque une fermeture du

capot.

12. Moteur d'aéronef selon la revendication 11, dans lequel l'unité de contrôle comporte des moyens d'interface adaptés à être actionnés manuellement par un opérateur au sol pour piloter l'unité de contrôle de manière à commander une ouverture ou une fermeture du capot.

13. Moteur d'aéronef selon l'une des revendications 11 à 12, comportant deux capots de soufflante (4a) et deux capots d'inverseur de poussée (4b), le moteur comportant en outre un actionneur télescopique selon l'une des revendications 1 à 10 associé à chaque capot pour commander une ouverture ou une fermeture du capot et une unité de contrôle associée à chaque actionneur télescopique pour commander l'actionneur télescopique associé audit capot.

1/6

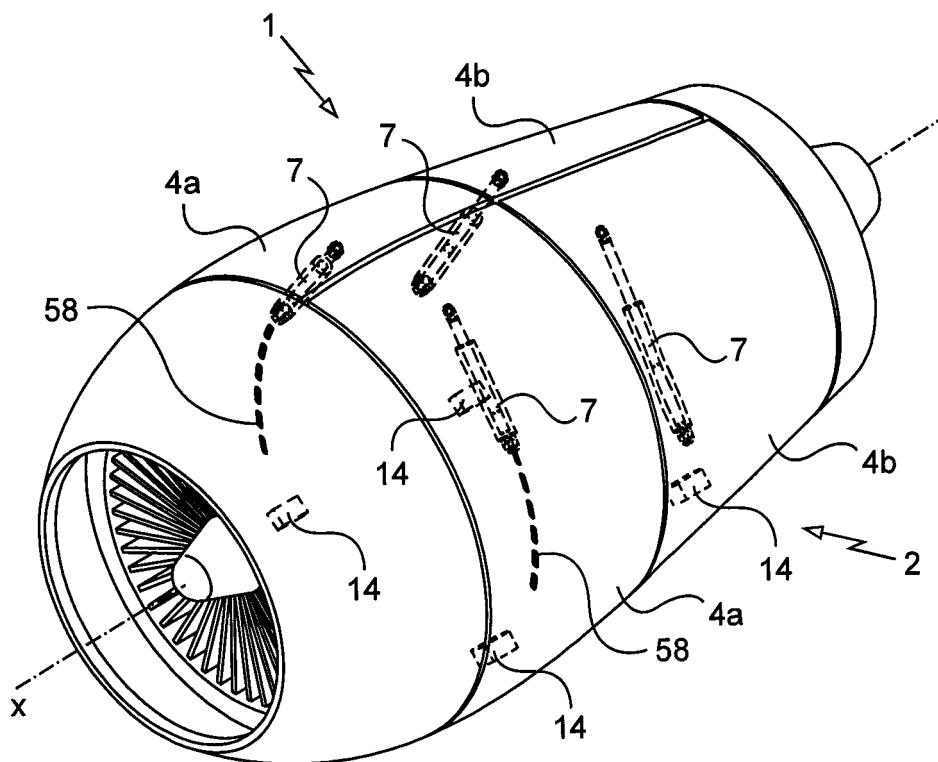


Fig. 1

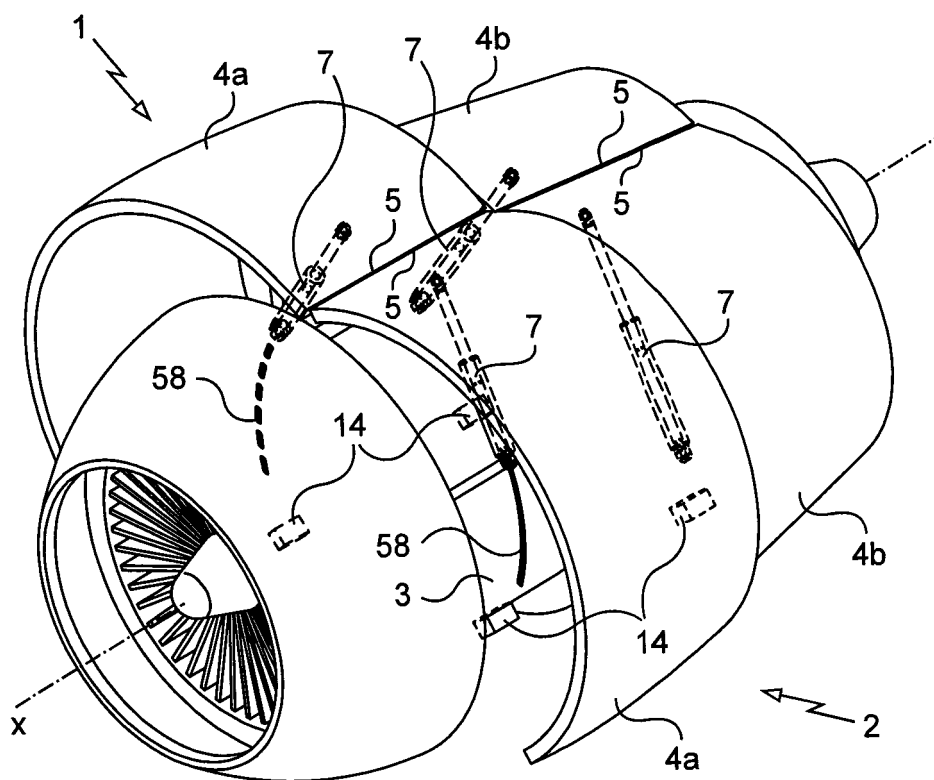


Fig. 2

2/6

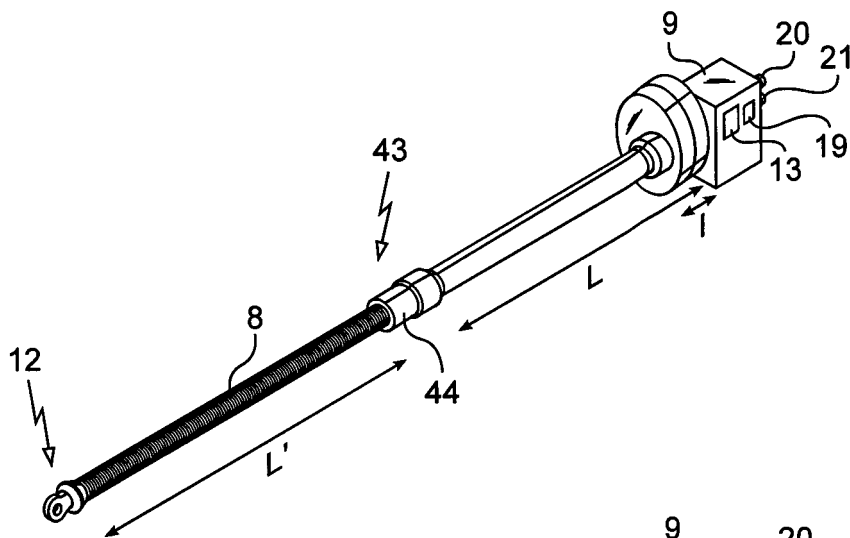


Fig. 3

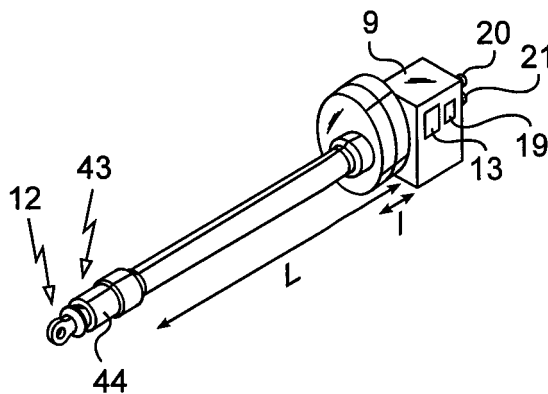


Fig. 4

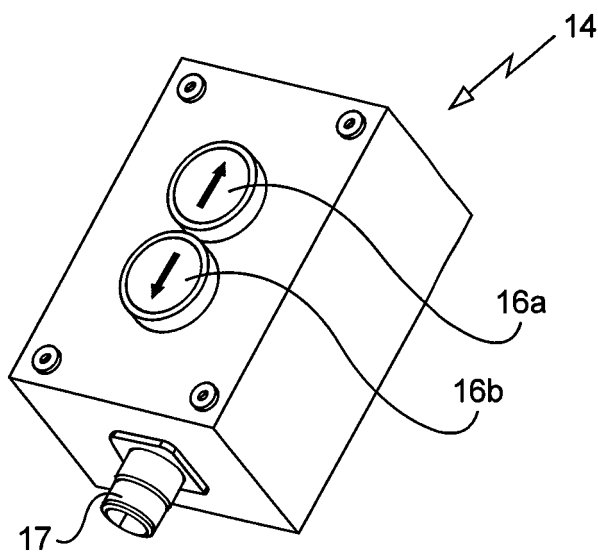


Fig. 5

3/6

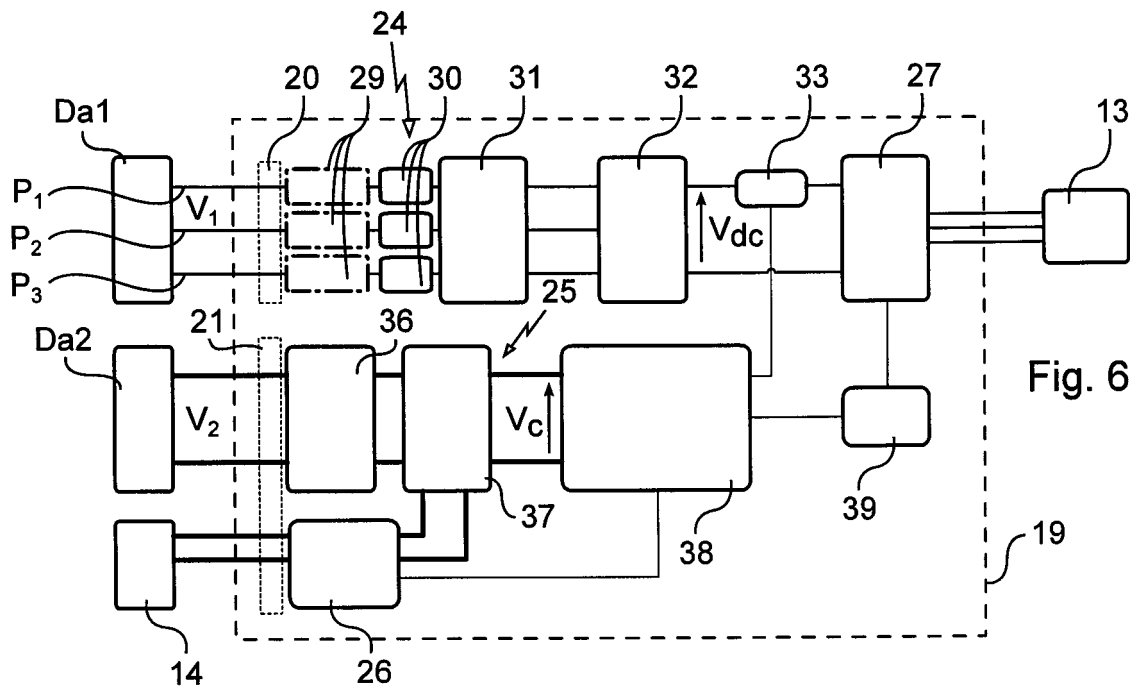


Fig. 6

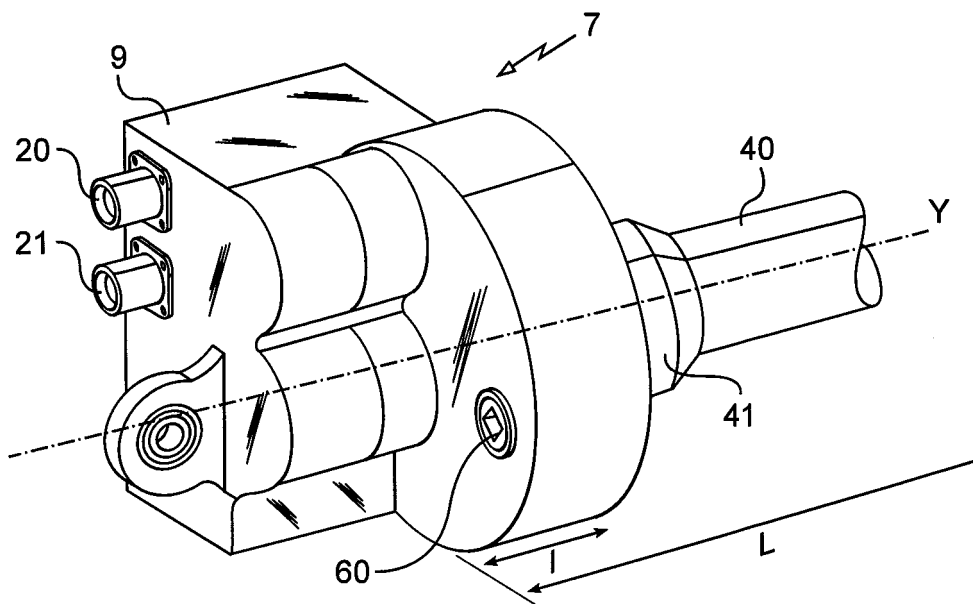


Fig. 7

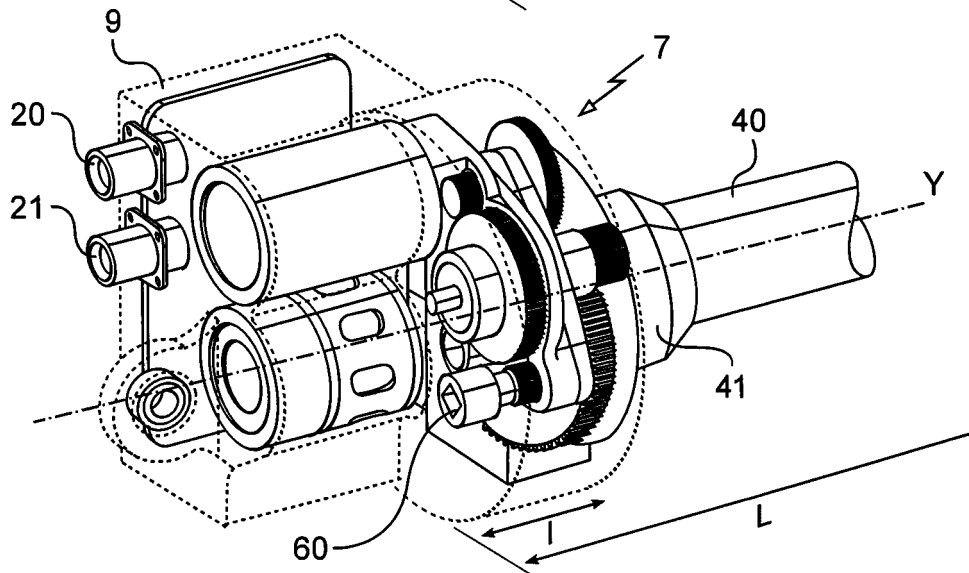


Fig. 8

4/6

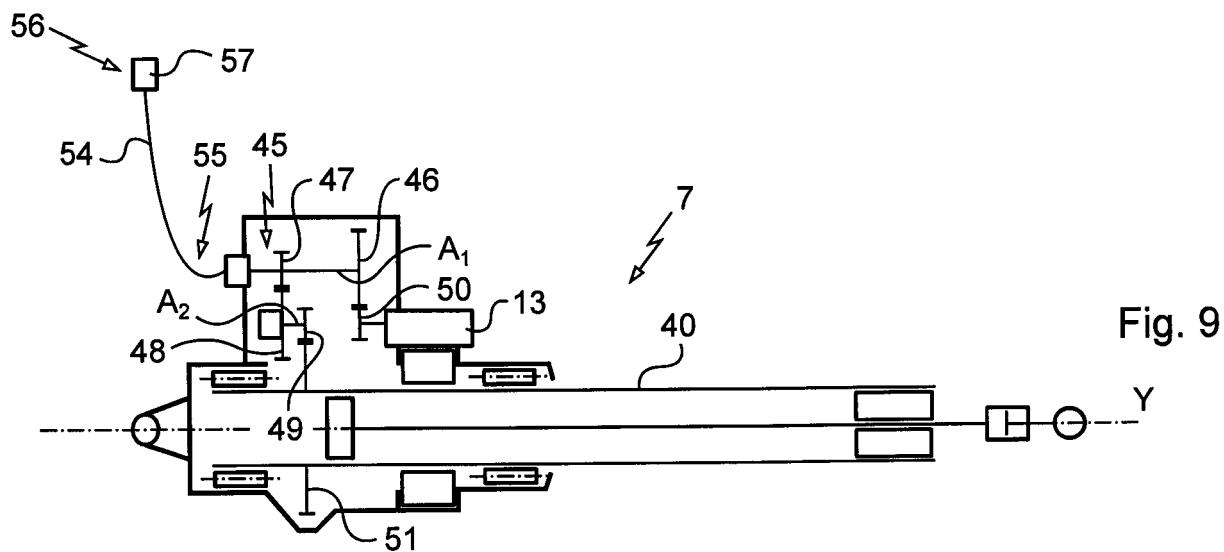


Fig. 9

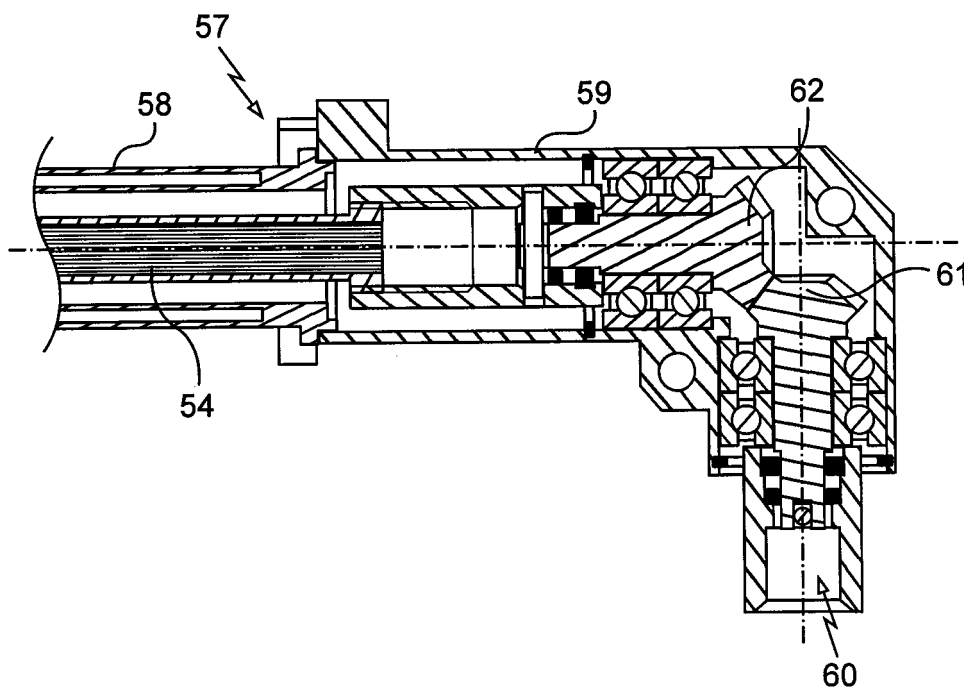


Fig. 10

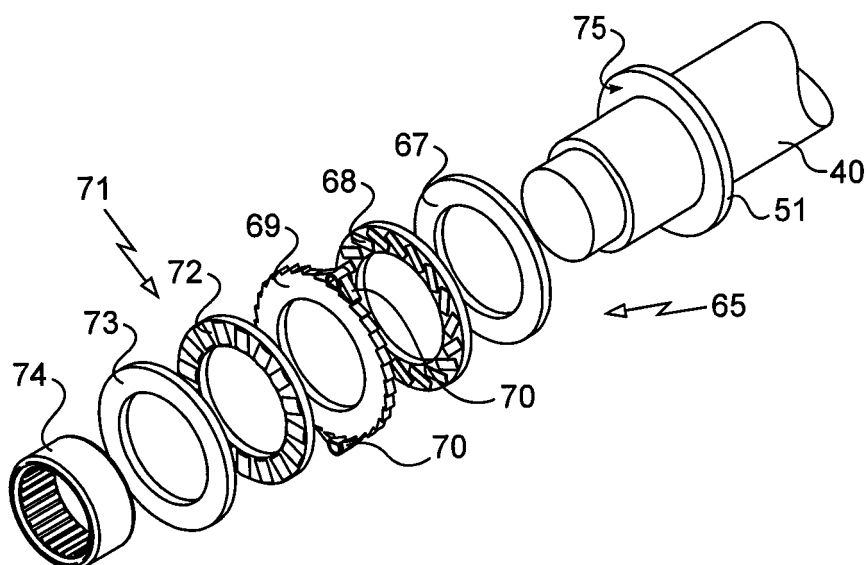


Fig. 11

5/6

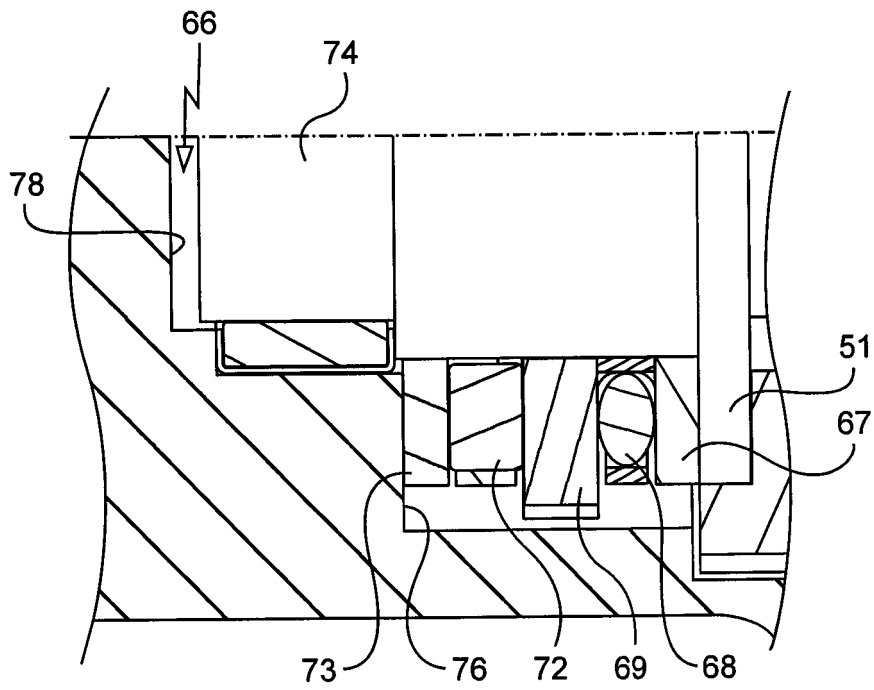


Fig. 12

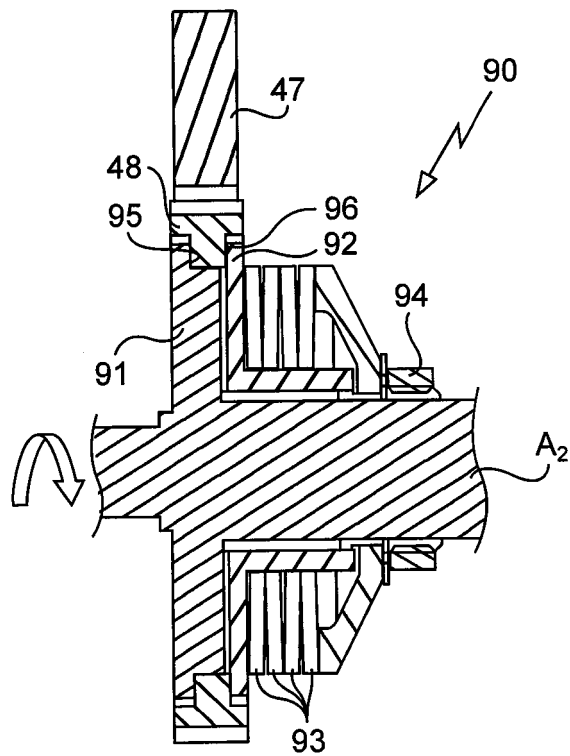


Fig. 16

6/6

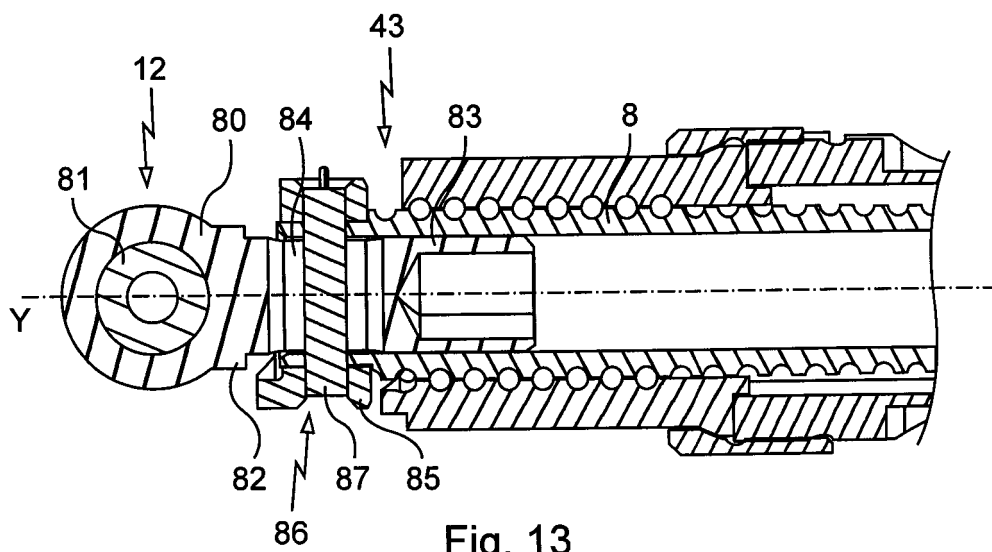


Fig. 13

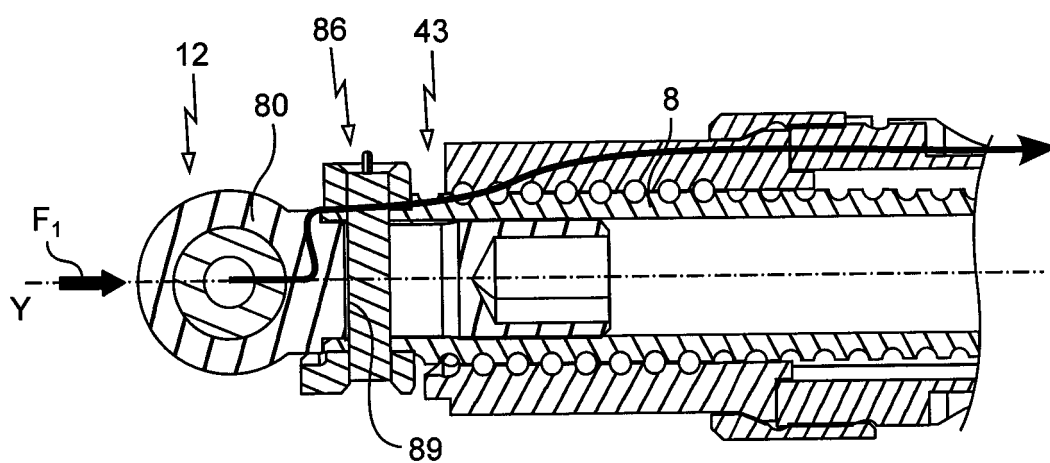


Fig. 14

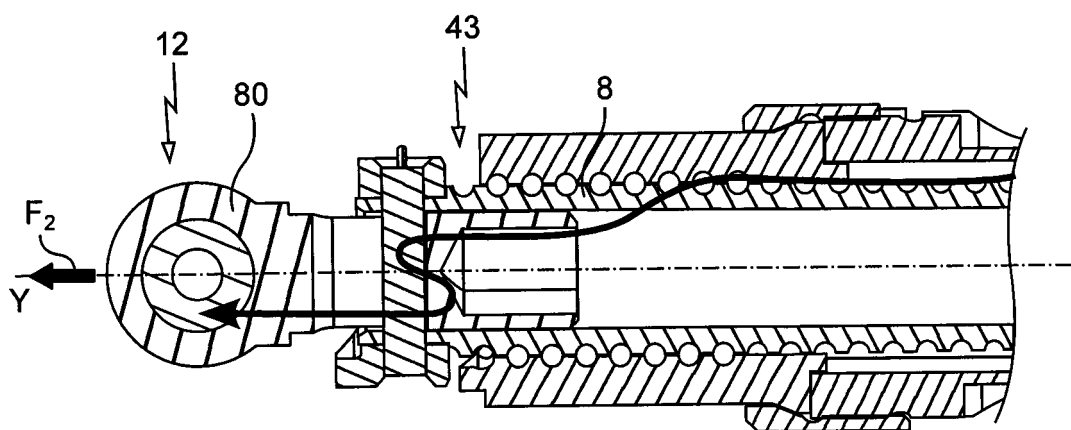


Fig. 15



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 790266
FR 1362839

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 3 802 281 A (CLARKE D) 9 avril 1974 (1974-04-09) * le document en entier * -----	1-3,6,7	B64D29/08 E05F15/00 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B64D F16H F16D B64C
X A	WO 2008/010066 A2 (EATON CORP [US]) 24 janvier 2008 (2008-01-24) * le document en entier * -----	1-3 6,11	
X	EP 0 960 811 A2 (BOEING CO [US]) 1 décembre 1999 (1999-12-01) * le document en entier * -----	1-3,6,7	
A	FR 2 880 399 A1 (GOODRICH ACTUATION SYSTEMS SOC [FR]) 7 juillet 2006 (2006-07-07) * le document en entier * -----	1,6,7	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 août 2014		Masset, Candie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 790266
FR 1362839

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-3, 6-11

Actionneur télescopique comportant des moyens de blocage et moteur d'aéronef équipé d'un tel actionneur

2. revendications: 4, 5

Actionneur télescopique équipé d'un entraînement par arbre flexible et d'un limiteur de couple

3. revendications: 12, 13

Moteur d'aéronef dans lequel l'unité de contrôle comportent des moyens d'interface et deux capots de soufflante et d'inverseur de poussée

La première invention a été recherchée.

On considère qu'il existe 3 inventions couvertes par les revendications suivantes :

revendications: 1-3, 6-11

Actionneur télescopique comportant des moyens de blocage et moteur d'aéronef équipé d'un tel actionneur

revendications: 4, 5

Actionneur télescopique équipé d'un entraînement par arbre flexible et d'un limiteur de couple

revendications: 12, 13

Moteur d'aéronef dans lequel l'unité de contrôle comportent des moyens d'interface et deux capots de soufflante et d'inverseur de poussée

Les raisons pour lesquelles les inventions ne sont pas liées entre elles de telle sorte qu'elles ne forment qu'un seul concept inventif général sont les suivantes :

L'état de la technique, qui a été identifié comme étant US 3 802 281 A, divulgue:

Actionneur télescopique comportant :

- un corps (9) d'actionneur ;
- un manchon (40) d'axe longitudinal (Y) monté tournant et s'étendant au moins partiellement à l'intérieur du corps, ledit manchon étant maintenu en position axiale dans le corps par des moyens de fixation ;
- une tige filetée (8) montée à coulissement télescopique selon l'axe longitudinale (X) à l'intérieur du manchon (40) et coopérant avec le manchon (40) par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale ;
- des moyens d'entraînement en rotation adaptés à entraîner en rotation le manchon (40) de manière à faire coulisser sélectivement la tige filetée (8) entre une position étendue et une position rétractée ;
- des moyens de blocage adaptés à rendre irréversible en rétraction la liaison hélicoïdale, de sorte qu'une rétraction de la tige filetée (8)

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 790266
FR 1362839

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

provoquée par une charge de compression est interdite lorsqu'une telle rétraction n'est pas provoquée par les moyens d'entraînement.

Le concept général reliant les trois inventions est défini comme comprenant les caractéristiques techniques communes ou correspondantes (caractéristiques techniques ayant les mêmes effets techniques cād résolvant les mêmes problèmes) liant ces deux inventions.

Les caractéristiques techniques communes sont composées de l'actionneur tel que décrit dans la revendication 1 et les problèmes à résoudre par les groupes de revendications 1 et 13 sont les suivants:

- problème 1 (groupe 1): optimisation du système anti-retour de l'actionneur
- problème 2 (groupe 2): optimisation des moyens d'entraînement de l'actionneur
- problème 3 (groupe 3): adaptation d'un moteur d'aéronef et optimisation du pilotage de l'unité de contrôle

Les caractéristiques communes (revendication 1) sont connues de l'art antérieur D1, et les problèmes sont différents.

Par conséquent l'exigence d'unité de l'invention n'est donc plus observée, dans la mesure où les deux inventions ne sont pas liées entre elles de telle sorte qu'elles forment un seul concept inventif général.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1362839 FA 790266**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-08-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3802281	A	09-04-1974	DE 2253475 A1	02-05-1974
			US 3802281 A	09-04-1974

WO 2008010066	A2	24-01-2008	BR PI0713242 A2	17-04-2012
			CA 2657474 A1	24-01-2008
			CN 101490441 A	22-07-2009
			EP 2041453 A2	01-04-2009
			ES 2356022 T3	04-04-2011
			US 2010001125 A1	07-01-2010
			US 2011108664 A1	12-05-2011
			US 2012012697 A1	19-01-2012
			WO 2008010066 A2	24-01-2008

EP 0960811	A2	01-12-1999	CA 2269022 A1	29-11-1999
			DE 69914666 D1	18-03-2004
			DE 69914666 T2	29-07-2004
			EP 0960811 A2	01-12-1999
			US 6109415 A	29-08-2000

FR 2880399	A1	07-07-2006	AUCUN	
