



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US
seulement

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : Dispositif de restitution artificielle d'effort antagoniste pour un dispositif de commande à distance de gouvernes d'un aéronef, comprenant : un organe d'actionnement (1) pivotant autour d'un axe (2) en entraînant un arbre rotatif (3) ; un doigt fixe (8) parallèle audit arbre (3) et supporté à distance radiale de l'arbre ; un doigt mobile (5) solidaire de l'arbre et supporté à même distance radiale que le doigt fixe, les deux doigts étant parallèles à l'arbre ; un plateau (9) supporté à la même distance radiale que les doigts latéralement à ceux-ci ; un premier ressort (11) entre le doigt fixe et le plateau et un second ressort (10) entre le doigt mobile et le plateau.

**DISPOSITIF DE RESTITUTION ARTIFICIELLE D'EFFORT
ANTAGONISTE POUR UN DISPOSITIF DE COMMANDE A DISTANCE
DE GOUVERNES D'UN AERONEF**

5 La présente invention concerne le domaine de la
commande à distance de gouvernes d'un aéronef, tel
qu'avion, hélicoptère, ..., et elle concerne plus
spécifiquement des perfectionnements apportés à de tels
dispositifs, couramment dénommés manche à balai, prévus
10 pour la commande des gouvernes de gauchissement (roulis)
et/ou de profondeur (tangage) ; elle concerne encore plus
spécifiquement des perfectionnements s'appliquant plus
particulièrement, bien que non exclusivement, à des
dispositifs dont le manche est de petite dimension
15 (minimanche) et est associé structurellement à un
accoudoir de manière à pouvoir être actionné avec le bras
reposant sur l'accoudoir, par simples rotations du poignet
seul.

 Un dispositif de commande du type concerné par
20 l'invention comprend un organe d'actionnement (poignée,
pédale) propre à pivoter autour d'un axe de part et
d'autre d'une position neutre et à commander une
modification de la voilure de l'aéronef en gauchissement
et/ou en profondeur, et à cet effet il peut pivoter autour
25 de deux axes en principe perpendiculaires (montage du type
Cardan). Les systèmes de commande de type mécanique ou
hydraulique génèrent de façon structurellement intrinsèque
des efforts résistants qui sont perçus par le pilote
lorsqu'il déplace le manche. Par contre, dans les systèmes
30 de commande de type électrique ou électronique, il
n'existe aucun effort antagoniste généré naturellement et
il est nécessaire d'adjoindre un dispositif annexe,
associé à la commande principale, propre à générer un

effort résistant, perceptible par l'utilisateur, en fonction du déplacement angulaire de l'organe d'actionnement.

Par ailleurs, les mouvements de rotation du poignet ne s'effectuent pas de façon symétrique vers la droite et vers la gauche. Or c'est précisément le déplacement du minimanche vers la droite ou vers la gauche qui commande les gouvernes de gauchissement. Il est donc nécessaire de constituer le dispositif de commande de manière que le gauchissement de l'aéronef demeure indépendant de l'asymétrie physiologique des mouvements de rotation du poignet du pilote.

L'invention a pour objet de proposer un dispositif perfectionné qui soit mieux adapté, et notamment plus compact, que les dispositifs actuels à des courbes de réponses diverses et/ou asymétriques, ces perfectionnements pouvant trouver une application préférée bien que non exclusive en conjonction avec les minimanches de pilotage.

A ces fins, l'invention propose un dispositif de restitution artificielle d'effort antagoniste pour un dispositif de commande à distance de gouvernes d'un aéronef, ledit dispositif comprenant un organe d'actionnement propre à pivoter autour d'un axe en entraînant un arbre rotatif, qui, étant agencé selon l'invention, se caractérise en ce qu'il comprend :

- un premier doigt, fixe, parallèle audit arbre et supporté à distance radiale dudit arbre,
- un second doigt solidaire dudit arbre rotatif et parallèle à celui-ci, ce second doigt étant supporté à sensiblement même distance radiale dudit arbre que le premier doigt,

- un plateau supporté à la même distance radiale que les premier et second doigts et s'étendant latéralement aux deux doigts,
- un premier ressort interposé entre le premier doigt fixe et le plateau, et
- un second ressort interposé entre le second doigt mobile et le plateau.

Grâce à ces dispositions, le dispositif peut occuper trois positions fonctionnelles, à savoir :

- 10 - une position neutre occupée en l'absence d'effort exercé sur l'organe d'actionnement, pour laquelle le plateau est maintenu en appui latéralement simultanément contre les deux doigts (qui sont de préférence mutuellement alignés) sous l'action de précontrainte des deux ressorts,
- 15 - une position pivotée dans un premier sens à partir de la position neutre avec un angle variable, pour laquelle le second doigt mobile est entraîné, par rapport au premier doigt fixe, à l'opposé du plateau et est soumis à l'effort de rappel du second ressort interposé entre ledit second doigt et le plateau, et
- 20 - une position pivotée dans un second sens, opposé au précédent, à partir de la position neutre avec un angle variable, pour laquelle le second doigt mobile est entraîné, par rapport au premier doigt fixe, du côté du plateau en entraînant celui-ci et est soumis à l'effort de rappel du premier ressort interposé
- 25 entre le premier doigt et le plateau.

En particulier et de préférence, il est possible de prévoir que les deux ressorts possèdent des raideurs différentes : ainsi, l'effort résistant peut être rendu différent selon le sens de déplacement de l'organe d'actionnement et il devient notamment possible d'adapter

l'effort résistant en fonction du sens de rotation du poignet du pilote ayant en main un minimanche.

Eventuellement, si cela est désiré, il est possible de prévoir qu'au moins un des ressorts possède
5 une raideur variable en fonction de sa déformation, de telle sorte que le pilote ressente la position de l'organe de commande (proximité de fin de course par exemple) ou perçoive le franchissement d'un ou plusieurs seuils prédéterminés, ou perçoive un effort résistant
10 progressivement variable.

De façon pratique, il est avantageux, pour constituer un dispositif plus compact, que les deux ressorts soient des ressorts de torsion, notamment hélicoïdaux, disposés coaxialement autour de l'arbre.

15 Dans un mode de réalisation préféré, le plateau et les deux ressorts situés de part et d'autre de celui-ci sont constitués sous forme d'un ensemble unitaire. Il devient alors possible de faire en sorte que le plateau et les deux ressorts situés de part et d'autre de celui-ci
20 soient constitués sous forme d'une pièce monobloc, les ressorts étant usinés dans la masse.

Comme cela ressort de ce qui précède, les dispositions conformes à l'invention qui viennent d'être exposées trouvent une application intéressante dans le cas
25 où l'organe d'actionnement est un manche ou poignée actionnable manuellement, tout particulièrement du type dit minimanche, et notamment lorsqu'il est fonctionnellement associé à la commande des gouvernes de gauchissement.

30 La structure du dispositif conforme à l'invention offre également cet avantage supplémentaire d'autoriser, par une motorisation du doigt fixe, une fonction active de l'organe d'actionnement qui, en mode de pilotage

automatique, peut suivre les évolutions de l'aéronef commandé par le calculateur ou par le pilote (cas de l'organe d'actionnement du co-pilote non utilisé). A cet effet, on prévoit que le dispositif comporte des moyens
5 motorisés de déplacement fonctionnellement associés au doigt fixe et propres à modifier la position du doigt fixe.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit de certains modes de
10 réalisation ~~préférés donnés uniquement à titre d'exemples~~ nullement limitatifs. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation très schématique, en perspective, d'un dispositif agencé
15 conformément à l'invention ;

- la figure 2 est une vue de dessus du dispositif de la figure 1, montré dans une première position fonctionnelle ;

- les figures 2A et 2B sont des vues simplifiées
20 analogues à celle de la figure 2, illustrant respectivement deux autres positions fonctionnelles ;

- la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 1 montrant une variante de réalisation motorisée ;

- la figure 4 est une vue simplifiée analogue à
25 celle de la figure 2A illustrant une variante de réalisation ; et

- les figures 5A, 5B et 5C sont des représentations graphiques de courbes de réponse susceptibles d'être
30 obtenues avec diverses réalisations de dispositifs conformes à l'invention.

Sur les figures 1 et 2 auxquelles on se reporte tout d'abord, il est représenté très schématiquement les éléments constitutifs d'une structure de base d'un

dispositif de restitution artificielle d'effort antagoniste destiné à être fonctionnellement associé à un dispositif de commande à distance de gouvernes d'un aéronef et agencé conformément à l'invention. Il doit être
5 précisé ici que la partie de commande à distance proprement dite n'entre pas dans le champ de l'invention et n'a donc pas été illustrée, et que seuls ont été illustrés les éléments ou parties concernés par l'invention, à savoir l'organe d'actionnement ainsi que
10 ~~les éléments ou parties~~ propres à une restitution artificielle d'effort antagoniste lorsque l'opérateur (le pilote de l'aéronef) déplace angulairement l'organe d'actionnement pour agir sur une gouverne de l'aéronef dans l'hypothèse où cette commande ne présente pas
15 d'effort antagoniste propre (cas d'une commande électrique par exemple).

Dans ces conditions, le pilote a à sa disposition un organe d'actionnement 1 qui peut être une pédale ou un manche de pilotage. Le manche 1 est mobile en rotation
20 autour d'un axe 2 en entraînant d'une part les commandes des gouvernes respectives et, d'autre part, un arbre 3 du dispositif de restitution d'effort, lequel arbre 3 peut, comme illustré dans l'exemple de la figure 1, être coaxial audit axe 2, ou être parallèle à celui-ci. L'arbre 3 est
25 solidaire d'un flasque 4 coaxial portant, par exemple à sa périphérie ou au voisinage de sa périphérie, un doigt d'entraînement (ou premier doigt) 5 parallèle à l'arbre 3.

Une partie fixe de bâti, représenté sous forme d'un flasque 6 fixe, supporte l'extrémité de l'arbre 3
30 dans un palier 7 et supporte également un doigt fixe (ou second doigt) 8 qui s'étend parallèlement à l'arbre 3. Dans le mode de réalisation préféré montré aux figures 1 et 2, le doigt 8 est situé en regard du doigt mobile 5

quand le dispositif est dans la position neutre illustrée à la figure 1 et dont il sera question plus loin.

Un plateau 9 est situé d'un côté des deux doigts 5 et 8, en regard simultanément de l'un et de l'autre. Dans la position illustrée aux figures 1 et 2, le plateau 9 a son bord 9a tourné vers les bords respectivement 5a et 8a, en regard, des deux doigts 5 et 8 qui est conformé pour être au contact desdits bords des doigts. Dans un mode de réalisation simple, les bords des deux doigts 5 et 8 qui sont tournés du côté du plateau 9 sont en alignement mutuel, de sorte que le bord correspondant du plateau 9 est un bord sensiblement rectiligne. Le plateau 9 peut être supporté de toute manière souhaitable (glissières, bras rotatif articulé sur l'arbre 3, ...) de manière à pouvoir tourner autour de l'arbre 3 à distance de celui-ci.

Un premier ressort 10 de rappel est fixé au premier doigt 5 et au plateau 9 et un second ressort 11 de rappel est fixé au second doigt 8 et au plateau 9 (sur les figures 1 et 2, les deux ressort 10 et 11 de rappel ont été schématisés sous forme respectivement de deux ressorts hélicoïdaux d'étendue transversale).

En l'absence d'effort exercé sur le manche 1 (position de repos ou position neutre repérée par 0 et illustrée aux figures 1 et 2), les deux ressorts 10 et 11 précontraignent les doigts 5 et 8 et le plateau 9 au contact les uns des autres.

On comprend, d'après ce qui précède, que la mise en œuvre de la structure qui vient d'être décrite et en présence de la précontrainte conférée par les ressorts conduit à une absence totale de jeu, ce qui confère une grande fiabilité au dispositif.

Si le manche 1 est dévié par exemple vers la droite (D sur les figures 1, 2 et 2A), le doigt mobile 5 solidaire du flasque 4, lui-même solidaire de l'arbre 3, est déplacé transversalement à l'axe 2 ; il entraîne le plateau 9 et écarte celui-ci du doigt fixe 8 à l'encontre de l'effort de rappel du ressort 11 (figure 2A).

Si le manche 1 est dévié maintenant vers la gauche (G sur les figures 1, 2 et 2B), le doigt mobile 5 est déplacé par le flasque 4, mais sans entraîner le plateau 9 qui reste bloqué par le doigt fixe 8 ; ainsi le doigt mobile 5 est déplacé transversalement à l'axe 2 à l'encontre de l'effort de rappel du ressort 10 (figure 2B).

Sur les figures 2A et 2B (ainsi plus loin que sur la figure 4), on a assimilé les déplacements angulaires du doigt mobile 5 et du plateau 9 à des déplacements linéaires.

Une application tout particulièrement, bien que non exclusivement, visée pour le dispositif conforme à l'invention tel qu'il vient d'être décrit concerne la commande de gauchissement de la voilure d'un aéronef à l'aide d'un manche du type dit "minimanche", cette commande étant obtenue en déplaçant le minimanche angulairement dans un plan transversal à l'axe 2 comme illustré à la figure 1, c'est-à-dire de la droite vers la gauche ou inversement. Dans le cas d'un minimanche, l'avant-bras de l'opérateur reposant sur un accoudoir, les mouvements de rotation du poignet vers la droite et vers la gauche ne sont pas symétriques en raison de la dissymétrie ergonomique en effort présentée par le poignet et de ce fait la commande de gauchissement de la voilure risque de ne pas être effectuée symétriquement vers la droite et vers la gauche.

Grâce au dispositif agencé selon l'invention, il est possible de remédier de façon simple à cet inconvénient en mettant en œuvre deux ressorts 10 et 11 ayant des raideurs différentes. La courbe de réponse du dispositif est alors asymétrique comme cela apparaît clairement à la figure 5A sur laquelle les efforts F sont portés en ordonnées et les déplacements angulaires α du minimanche 1 sont portés en abscisses. La pente du segment de droite d_{11} , situé à droite, traduisant la raideur du ressort 11 est plus faible que la pente du segment de droite d_{10} , situé à gauche, traduisant la raideur du ressort 10.

On comprend aussi que l'agencement conforme à l'invention offre la possibilité de procurer des courbes de réponse de toute forme souhaitable, c'est-à-dire non seulement des courbes de réponse à pentes inégales comme montré à la figure 5A, mais aussi, si cela est désiré pour des applications spécifiques, des courbes de réponse à pentes multiples inégales comme montré à la figure 5B en d_{11a} et d_{11b} et en d_{10a} et d_{10b} , voire des courbes de réponse au moins en partie à variations curvilignes avec variations inégales comme montré à la figure 5C en d'_{11} et en d'_{10} . L'homme du métier connaît la manière d'obtenir de telles courbes de réponse par exemple par assemblage structurel de ressorts à raideurs différentes, par mise en œuvre de ressorts à caractéristiques non constantes, ...

Dans une mise en œuvre préférée de l'invention, les ressorts 10 et 11 sont réalisés sous forme de ressorts de torsion, avantageusement sous forme de ressorts hélicoïdaux disposés l'un à la suite de l'autre et entourant l'arbre 3 coaxialement à celui-ci.

Pour simplifier l'assemblage du dispositif, il est avantageux de concevoir l'ensemble formé par les deux

ressorts 10, 11 et le plateau 9 sous forme d'un ensemble unitaire préconstitué et mis en place en bloc.

Un manière préférée de mettre en œuvre cette dernière disposition consiste à prévoir que le plateau 9 et les deux ressorts 10, 11 soient constitués unitairement sous forme d'une seule et même pièce monobloc en acier à ressort, les ressorts 10, 11 étant usinés dans la masse.

L'agencement qui vient d'être exposé du dispositif conforme à l'invention permet d'envisager une version motorisée qui soit sécurisante. Une motorisation directe de l'organe d'actionnement 1 ne pourrait pas s'avérer satisfaisante car elle devrait être en mesure de surmonter les efforts de précontrainte des ressorts et, par ailleurs, ne serait pas sécuritaire dans le cas d'une panne du moteur du type dit "embarquement" (le moteur fonctionne aléatoirement). Par contre une solution intéressante consiste à déplacer la référence de position neutre, autrement dit à motoriser le doigt 8 de référence en position. A cet effet, on peut envisager, comme illustré à la figure 3, de constituer le flasque 6 sous forme mobile, c'est-à-dire pivotant autour de l'arbre 3. Un exemple de réalisation peut consister, comme montré à la figure 3, à prévoir des moyens de déplacement 12 pour mouvoir le flasque 6, lesquels moyens de déplacement 12 peuvent comprendre un moteur 13 entraînant une vis sans fin 14 qui engrène avec un bord denté 16, arrondi coaxialement à l'arbre 3, du flasque 6 dont est solidaire le doigt 8. De façon souhaitable, un capteur 17 de position angulaire, fonctionnellement associé à l'arbre 3 (par exemple cale sur l'arbre 3), est inclus dans un circuit de copie.

Un tel agencement à doigt 8 motorisé provoque, par déplacement de la référence de position, une activation de

l'organe d'actionnement 1 et permet donc une fonction active dudit organe 1 qui, en mode de pilotage automatique (ou second manche non utilisé), pourrait suivre les évolutions de l'aéronef commandé par le calculateur ou le pilote (cas du manche co-pilote). Une telle structure est sécurisante car, en cas de panne du type "embarquement" (fonctionnement aléatoire du moteur), une reprise est possible à travers la loi d'effort des ressorts et le pilote peut contrer les mouvements intempestifs dus au moteur.

Il ressort clairement de la description précédente que, dans l'application préférée du dispositif conforme à l'invention, l'organe d'actionnement est un manche ou poignée 1 actionnable manuellement, notamment du type minimanche manoeuvrable par rotation du poignet vers la droite ou la gauche à partir d'une position neutre centrale, pour la commande des gouvernes de gauchissement de la voilure de l'aéronef.

Notamment dans le cas de cette application préférée plus spécialement envisagée, il est possible de prévoir, à titre de sécurité en cas de rupture de la pièce 13 (par exemple d'un des ressorts 10, 11) qui rendrait le manche 1 fou, un accouplement élastique, indépendant du plateau 9, entre les deux doigts 5 et 8. On peut à cet effet envisager un ressort additionnel 15 entre les doigts 5 et 8 comme illustré à la figure schématique 4 : le ressort additionnel 15 monté diagonalement entre les deux doigts 5 et 8 génère une composante transversale de force de rappel qui tend à rappeler les deux doigts dans leur situation mutuelle occupée dans la position neutre du dispositif. Le ressort 15 peut avoir une raideur faible et ne perturbe pas le fonctionnement normal du dispositif.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de restitution artificielle d'effort antagoniste pour un dispositif de commande à distance de gouvernes d'un aéronef, ledit dispositif comprenant un organe d'actionnement (1) propre à pivoter autour d'un axe (2) en entraînant un arbre rotatif (3),

caractérisé en ce qu'il comprend :

- un premier doigt (8), fixe, parallèle audit arbre (3) et supporté à distance radiale dudit arbre (3),
- un second doigt (5) solidaire dudit arbre rotatif (3) et parallèle à celui-ci, ce second doigt (5) étant supporté à sensiblement même distance radiale dudit arbre (3) que le premier doigt (8),
- un plateau (9) supporté à la même distance radiale que les premier et second doigts (8, 5) et s'étendant latéralement aux deux doigts (8, 5),
- un premier ressort (11) interposé entre le premier doigt fixe (8) et le plateau (9), et
- un second ressort (10) interposé entre le second doigt (5) mobile et le plateau (9),

ce grâce à quoi le dispositif peut occuper trois positions fonctionnelles, à savoir :

- une position neutre occupée en l'absence d'effort exercé sur l'organe d'actionnement (1), pour laquelle le plateau (9) est maintenu en appui latéralement simultanément contre les deux doigts (8, 5) sous l'action de précontrainte des deux ressorts (11, 10),
- une position pivotée dans un premier sens à partir de la position neutre avec un angle (α) variable, pour laquelle le second doigt (5) mobile est entraîné, par rapport au premier doigt (8) fixe, à l'opposé du plateau (9) et est soumis à l'effort de rappel du

second ressort (10) interposé entre ledit second doigt (5) et le plateau (9), et

5 - une position pivotée dans un second sens, opposé au précédent, ~~à partir de~~ la position neutre avec un angle (α) variable, pour laquelle le second doigt (5) mobile est entraîné, par rapport au premier doigt (8) fixe, du côté du plateau (9) en entraînant celui-ci et est soumis à l'effort de rappel du premier ressort (11) interposé entre le premier doigt (8) et le
10 plateau (9).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux ressorts (10, 11) ont des raideurs différentes.

15 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un des ressorts (10, 11) possède une raideur variable en fonction de sa déformation.

20 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux ressorts (10, 11) sont des ressorts de torsion disposés coaxialement autour de l'arbre (3).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux ressorts (10, 11) sont hélicoïdaux.

25 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le plateau (9) et les deux ressorts (10, 11) situés de part et d'autre de celui-ci sont constitués sous forme d'un ensemble unitaire.

30 7. Dispositif selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le plateau (9) et les deux ressorts (10, 11) situés de part et d'autre de celui-ci sont constitués sous forme d'une pièce (13) monobloc, les ressorts (10, 11) étant usinés dans la masse.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'en position neutre, les premier et second doigts (8, 5) sont sensiblement mutuellement alignés.

5 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'organe d'actionnement est un manche ou poignée (1) actionnable manuellement.

10 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que ~~l'organe d'actionnement (1) est~~ du type dit minimanche.

15 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens motorisés de déplacement (12) fonctionnellement associés au doigt fixe (8) et propres à modifier la position du doigt fixe (8).

20 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il est fonctionnellement associé à la commande des gouvernes de gauchissement de la voilure de l'aéronef.

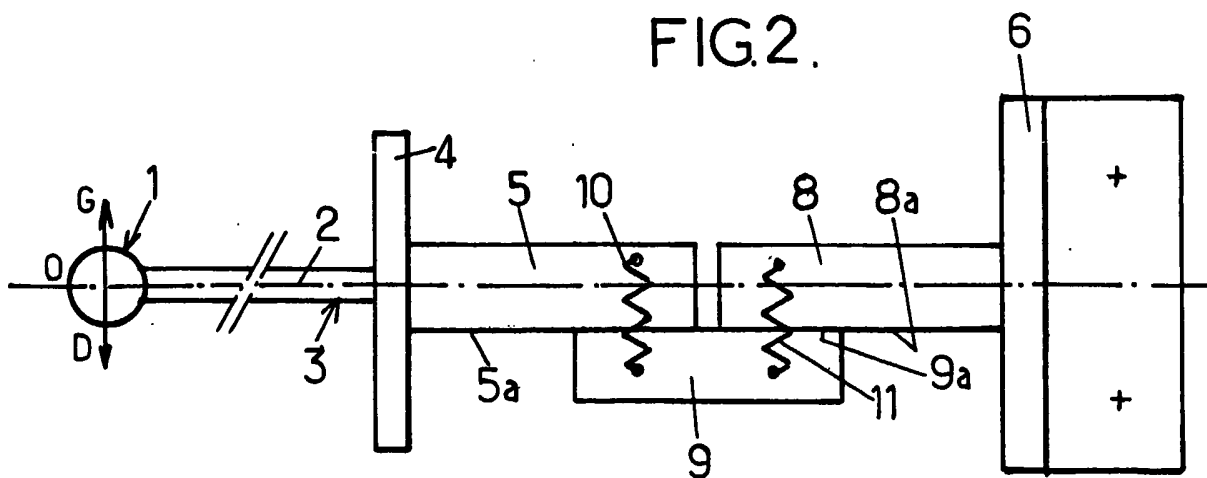
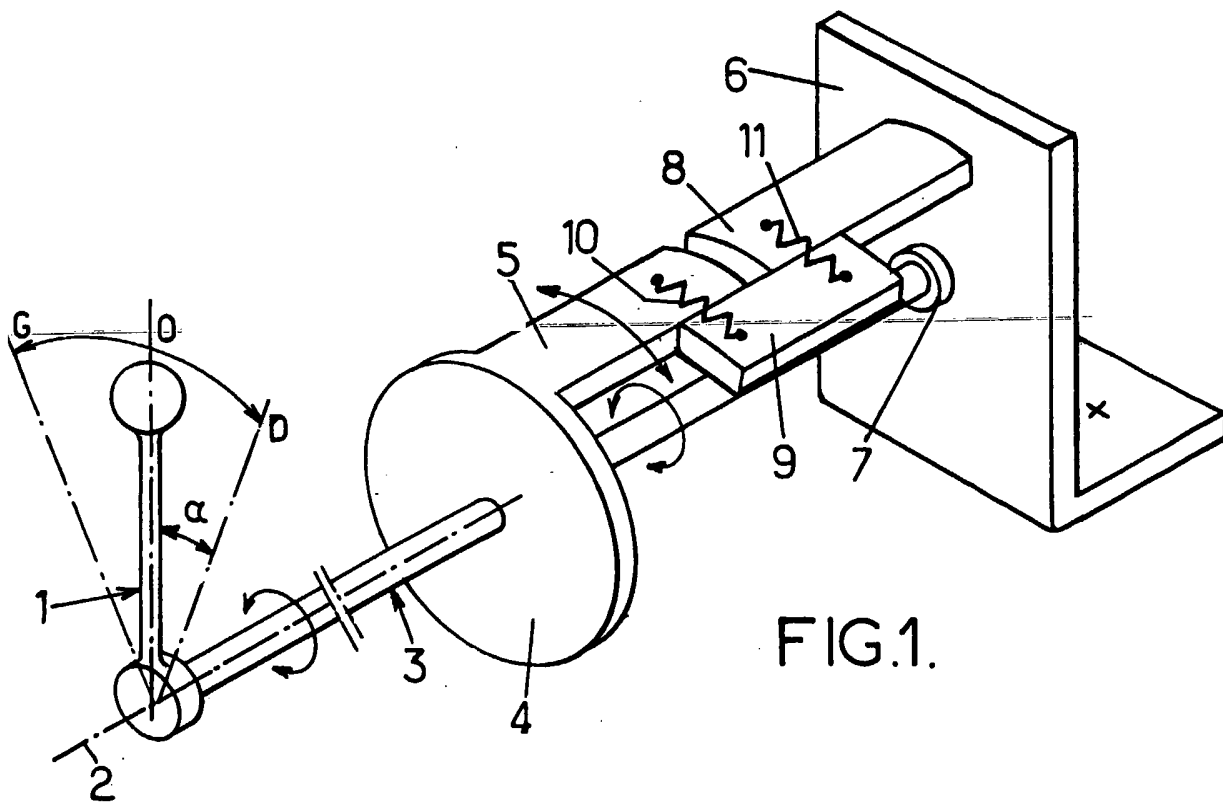


FIG.2A.

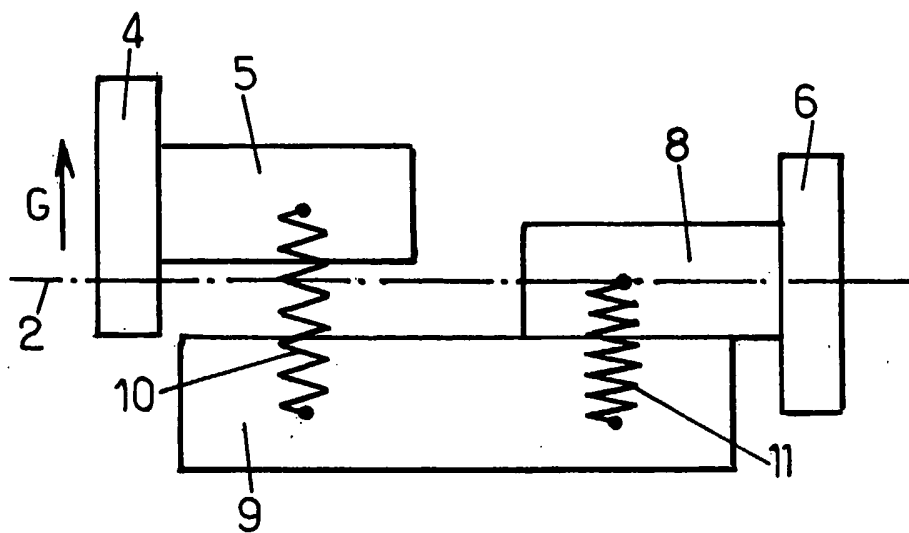
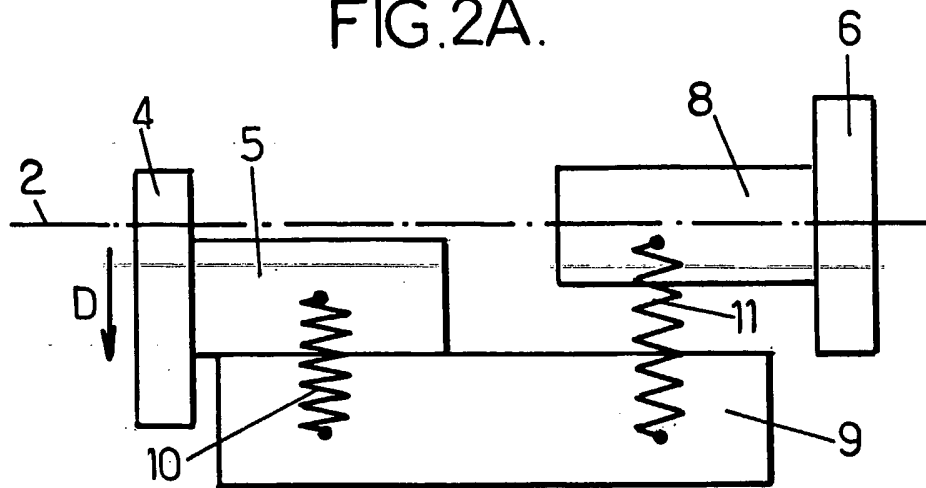


FIG.2B.

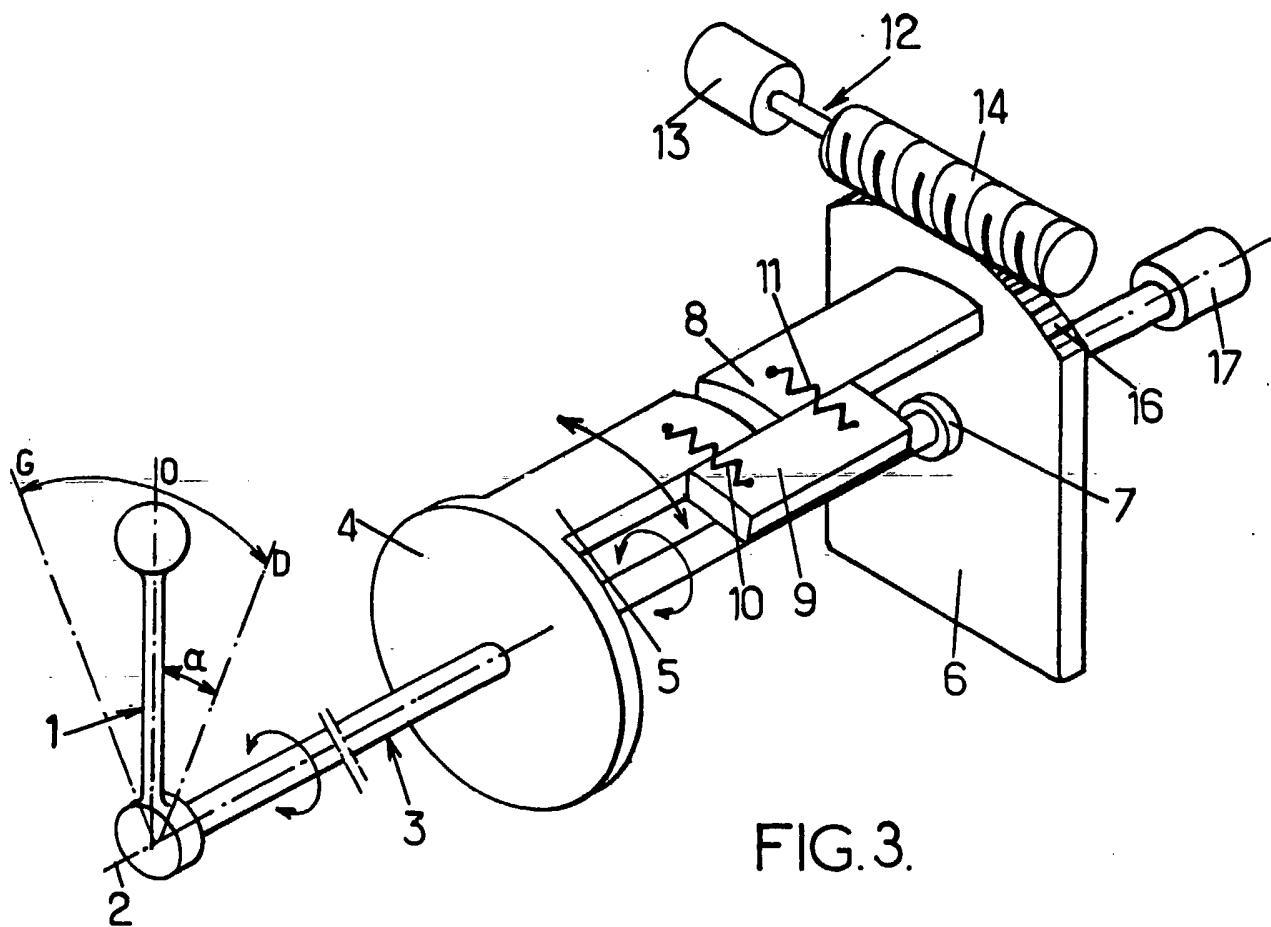


FIG. 3.

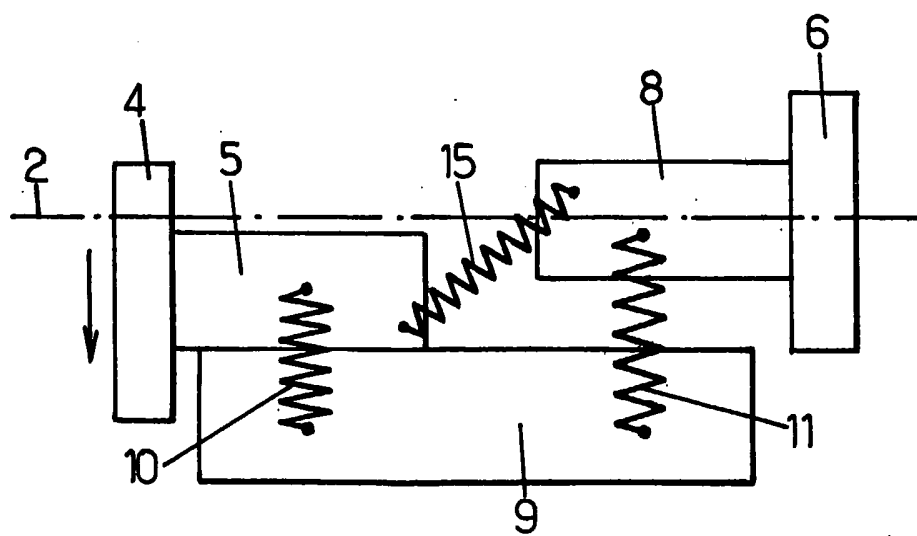


FIG. 4.

4/4

FIG.5A.

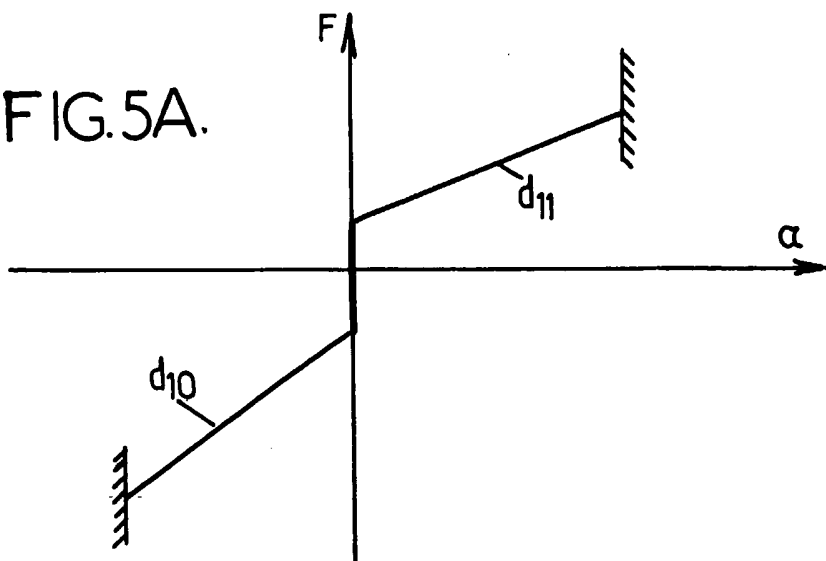


FIG.5B.

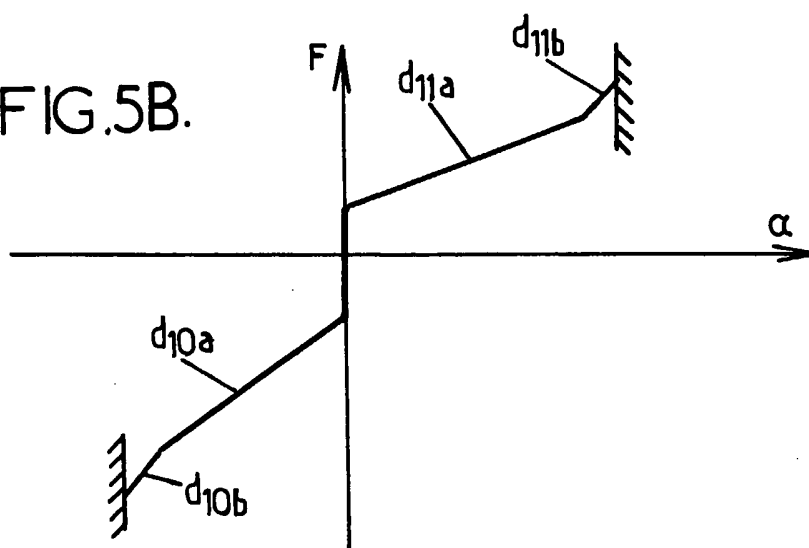
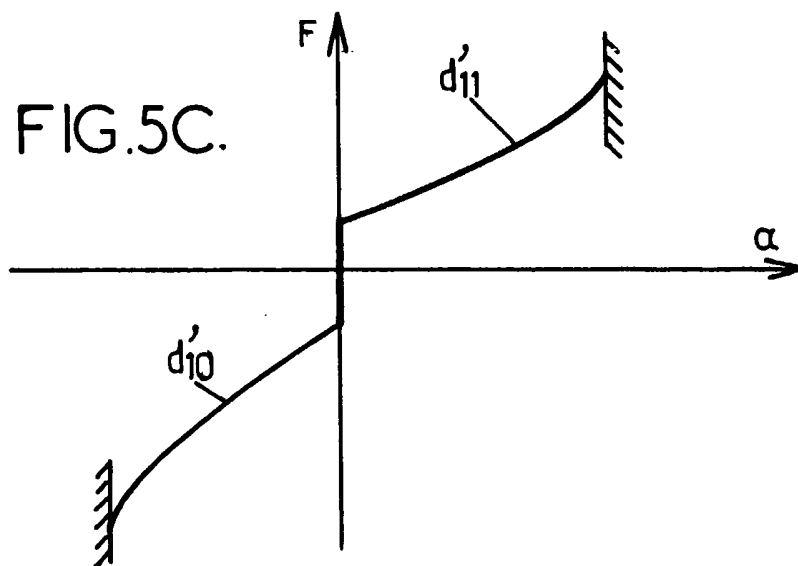


FIG.5C.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/001622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B64C13/04 B64C13/46 G05G5/08 G05G7/04 G09B9/28		
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) B64C G05G G09B		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 695 145 A (LEAR WILLIAM P ET AL) 23 November 1954 (1954-11-23) column 4, lines 3-16 figure 1 -----	1-12
A	US 4 069 720 A (THOR ET AL) 24 January 1978 (1978-01-24) column 2, lines 52-64 figure 5 -----	1-12
A	US 2 394 384 A (HORSTMANN BEVAN GRAHAM) 5 February 1946 (1946-02-05) the whole document -----	1-12
A	EP 0 659 640 A (HONEYWELL INC) 28 June 1995 (1995-06-28) the whole document -----	1-12
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 25 October 2005		Date of mailing of the international search report 22/11/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Pedersen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/001622

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 513 543 A (CARLSON ET AL) 7 May 1996 (1996-05-07) the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/001622

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2695145	A	23-11-1954	NONE	
US 4069720	A	24-01-1978	NONE	
US 2394384	A	05-02-1946	NONE	
EP 0659640	A	28-06-1995	DE 69416969 D1 DE 69416969 T2 US 5412299 A	15-04-1999 19-08-1999 02-05-1995
US 5513543	A	07-05-1996	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR2005/001622

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
B64C13/04 B64C13/46 G05G5/08 G05G7/04 G09B9/28

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)
B64C G05G G09B

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 réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2 695 145 A (LEAR WILLIAM P ET AL) 23 novembre 1954 (1954-11-23) colonne 4, ligne 3-16 figure 1	1-12
A	US 4 069 720 A (THOR ET AL) 24 janvier 1978 (1978-01-24) colonne 2, ligne 52-64 figure 5	1-12
A	US 2 394 384 A (HORSTMANN BEVAN GRAHAM) 5 février 1946 (1946-02-05) le document en entier	1-12
A	EP 0 659 640 A (HONEYWELL INC) 28 juin 1995 (1995-06-28) le document en entier	1-12
	----- -/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée
- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 25 octobre 2005	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 22/11/2005
---	---

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Pedersen, K
---	--

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/001622

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	US 5 513 543 A (CARLSON ET AL) 7 mai 1996 (1996-05-07) le document en entier -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2005/001622

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2695145	A	23-11-1954	AUCUN	
US 4069720	A	24-01-1978	AUCUN	
US 2394384	A	05-02-1946	AUCUN	
EP 0659640	A	28-06-1995	DE 69416969 D1	15-04-1999
			DE 69416969 T2	19-08-1999
			US 5412299 A	02-05-1995
US 5513543	A	07-05-1996	AUCUN	