

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
01 septembre 2022 (01.09.2022)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/180331 A1

(51) Classification internationale des brevets :

H01H 5/20 (2006.01) H01H 23/20 (2006.01)
H01H 19/24 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2022/050301

(22) Date de dépôt international :

21 février 2022 (21.02.2022)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2101923 26 février 2021 (26.02.2021) FR

(71) Déposant : **SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE
COCKPIT SOLUTIONS** [FR/FR] ; 7 rue des Longs Quar-
tiers, 93100 MONTREUIL (FR).

(72) Inventeur : **MORINET, Hector** ; Safran c/o Centre
d'Excellence Propriété Intellectuelle Rond-point René Ra-
vaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(74) Mandataire : **DELPRAT, Olivier** et al. ; CASALONGA,
31 rue de Fleurus, 75006 PARIS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

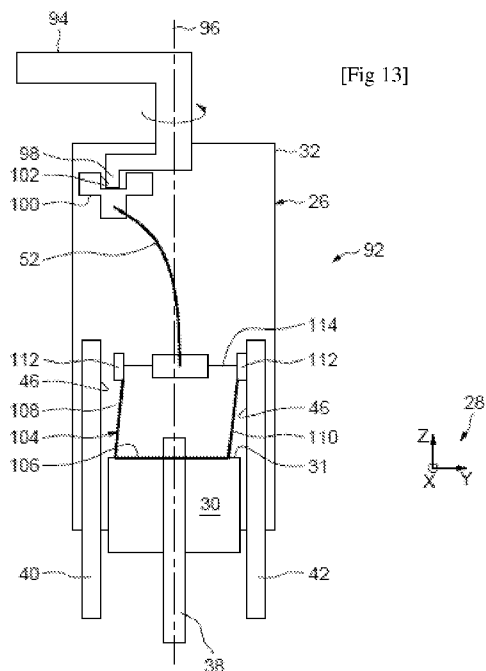
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

(54) Title: BISTABLE SWITCH INTENDED TO BE FITTED IN AN AIRCRAFT

(54) Titre : COMMUTATEUR BISTABLE DESTINÉ À ÊTRE INCORPORÉ DANS UN AÉRONEF



(57) Abstract: This bistable switch (24) is intended to be fitted in an aircraft and comprises a frame (26) and a control means (34, 94) which is intended to be operated by a user, the control means (34, 94) being movable relative to the frame (26) between a first control position and a second control position. This switch (24) comprises a leaf spring (52) which is mechanically connected to the frame (26) and to the control means (34, 94), the leaf spring (52) being arranged in a buckling state and being configured to switch between the two control positions in each of its two stable buckling positions, respectively.

(57) Abrégé : Ce commutateur (24) bistable est destiné à être incorporé dans un aéronef et comprend un bâti (26) et un moyen de commande (34, 94) destiné à être manipulé par un utilisateur, le moyen de commande (34, 94) étant mobile par rapport au bâti (26) entre une première position de commande et une deuxième position de commande. Ce commutateur (24) comprend un ressort à lame (52) mécaniquement connecté au bâti (26) et au moyen de commande (34, 94), le ressort à lame (52) étant disposé dans un état de flambage et configuré pour réaliser la commutation entre les deux positions de commande dans, respectivement, chacune de ses deux positions stables de flambage.

WO 2022/180331 A1

DESCRIPTION

TITRE : Commutateur bistable destiné à être incorporé dans un aéronef

5 La présente invention concerne un commutateur bistable, et plus particulièrement un commutateur destiné à être incorporé dans un aéronef, notamment au sein des systèmes de commande ou de contrôle d'un tel aéronef.

10 La plupart des aéronefs comprennent un grand nombre de commutateurs. Par exemple, les aéronefs peuvent comprendre un commutateur à bascule bistable, également désigné par l'appellation anglo-saxonne « bi-stable toggle », comme cela est fréquemment le cas dans les commandes de train d'atterrissage. Les aéronefs peuvent aussi comprendre un commutateur bistable rotatif, également désigné sous
15 l'appellation anglo-saxonne « rotary », par exemple pour des commutateurs d'interdit de manœuvre.

 Une fonction assurée par un commutateur bistable consiste à présenter deux positions stables correspondant aux deux positions de commande du commutateur. Par exemple, dans le cas d'une commande
20 de sortie d'un train d'atterrissage, une position stable correspond à la position « train d'atterrissage sorti » et une position stable correspond à la commande « train d'atterrissage rentré ». En particulier, le commutateur bistable a pour fonction d'éviter l'existence d'une troisième position d'équilibre stable qui nuirait à la fiabilité de la
25 commande.

 A cet égard, un commutateur bistable connu de l'art antérieur, schématiquement illustré sur la figure 1, peut comprendre un levier de commande 2 capable de pivoter autour d'un axe 4 par rapport à une borne 6. Une extrémité inférieure du levier 2 est couplée à un premier galet 8
30 en contact ponctuel ou linéique avec un second galet 10. Ces deux galets sont libres en rotation. Une tige flexible 12 est fixée par son extrémité inférieure à un bâti solidaire des bornes 6. Le galet 10 est monté coulissant sur la tige 12. Un ressort 14 agissant en compression maintient le galet 10 au niveau de l'extrémité supérieure de la tige 12
35 et en contact ponctuel ou linéique avec le galet 8.

Lorsque ce mécanisme est dans la position I, le galet 10 est pressé par le ressort 14 entre une paroi de la borne 6 et le galet 8. Dans ces conditions, le galet 10 est dans une position d'équilibre stable. En d'autres termes, la position I est une position d'équilibre stable du levier de commande 2.

Lorsqu'un utilisateur manipule le levier de commande 2, il fait pivoter ce dernier dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et le mécanisme se trouve dans la position intermédiaire II. Dans cette position, le ressort 14 pousse le galet 10 contre le galet 8 et les efforts exercés sur le galet 10 sont dirigés verticalement et s'annulent. De la sorte, le galet 10 est dans une position d'équilibre. Toutefois, une perturbation, par exemple une rotation du levier de commande 2, tend à éloigner le galet 10 de la position d'équilibre II. En d'autres termes, la position II est une position d'équilibre instable du levier de commande 2.

Dans la position III, les galets 8 et 10 et le levier de commande 2 sont symétriques à la position I, par rapport au plan vertical contenant l'axe 4. De ce fait, le galet 10 est stable entre le ressort 14, la borne 6 et le galet 8. La position III est une position d'équilibre stable du levier de commande 2.

La figure 2 illustre schématiquement un deuxième exemple de mécanisme incorporé dans un commutateur. Comme dans le cas de la figure 1, trois positions I, II et III sont illustrées sur la figure 2, le mécanisme étant pour chaque position illustré en vue de face et en vue de dessus. Les éléments identiques portent les mêmes références.

Dans l'exemple de la figure 2, la borne 6 comprend quatre piliers 16 répartis de manière rectangulaire. L'extrémité inférieure du levier 2 est attachée à deux languettes 18 et 20 rigides et capables de pivoter autour d'un axe vertical. Un ressort 22 agissant en traction tend à rapprocher les extrémités opposées des languettes 18 et 20.

Lorsque le mécanisme est dans la position I, les languettes 18 et 20 sont en contact linéaire avec les deux piliers 16 situés à droite (par rapport aux vues de la figure 2). Le ressort 22 tend à réduire l'angle entre les languettes 18 et 20 et presse de ce fait les languettes 18 et 20

sur les piliers 16 respectifs. De ce fait, les languettes 18 et 20 sont dans une position stable. En d'autres termes, la position I est une position d'équilibre stable du levier de commande 2.

La position II est une position intermédiaire dans laquelle le levier de commande 2 est vertical. Dans cette position, les languettes 18 et 20 ont pivoté et sont orientées selon une même direction perpendiculaire à l'axe 4. Dans cette position, l'effort de traction exercé par le ressort 22 est orienté selon la direction des languettes 18 et 20. Il en résulte que le ressort 22 ne modifie pas la position des languettes 18 et 20. Les languettes 18 et 20 sont alors dans une position d'équilibre. Toutefois, une perturbation, par exemple sous la forme d'une rotation du levier de commande 2, modifie cet état et tend à éloigner les languettes 18 et 20 de la position d'équilibre. En d'autres termes, la position II est une position d'équilibre instable du levier de commande 2.

Dans la position III, les languettes 18 et 20 et le levier de commande 2 sont symétriques à la position I, par rapport au plan vertical contenant l'axe 4. De ce fait, les languettes 18 et 20 sont maintenues en contact linéaire contre les piliers 16 situés à gauche (par rapport aux vues de la figure 2) par le ressort 22. La position III est une position d'équilibre stable du levier de commande 2.

Les deux exemples qui ont été décrits précédemment permettent donc d'obtenir un commutateur présentant seulement deux positions d'équilibre stable et sont, de ce fait, considérées comme globalement satisfaisantes.

Toutefois, il résulte des liaisons mécaniques entre les pièces une usure qui peut générer une position d'équilibre stable supplémentaire. Dans l'exemple de la figure 1, une déformation des galets 8 et 10 peut transformer la liaison de contact ponctuel ou linéique en appui plan et transformer la position II en une position d'équilibre stable. Dans l'exemple de la figure 2, des frictions à l'encontre du pivotement des languettes 18 et 20 peuvent également transformer la position II en une position d'équilibre stable. Il en résulte une moindre fiabilité de la commutation, et ce dans les deux cas.

En particulier, une position d'équilibre stable supplémentaire est susceptible d'apparaître lorsque les efforts exercés sur les différentes pièces mécaniques sont situés selon une même direction.

L'invention vise à remédier aux inconvénients précités.

5 Plus particulièrement, l'invention vise à fournir un commutateur bistable avec une fiabilité de commutation améliorée.

A cet effet, il est proposé un commutateur bistable destiné à être incorporé dans un aéronef, comprenant un bâti, au moins un moyen de détection et un moyen de commande destiné à être manipulé par un
10 utilisateur, le moyen de commande étant mobile par rapport au bâti entre une première position de commande et une deuxième position de commande.

Selon une de ses caractéristiques générales, ce commutateur comprend un ressort à lame mécaniquement connecté au bâti et au moyen
15 de commande, le ressort à lame étant disposé dans un état de flambage et configuré pour réaliser adopter une première position stable de flambage lorsque le moyen de commande est dans la première position de commande et pour adopter une deuxième position stable de flambage
20 lorsque le moyen de commande est dans la deuxième position de commande, le au moins un moyen de détection étant configuré pour détecter la position de commande courante et pour émettre un signal électrique de commande.

Un tel commutateur permet d'éviter l'apparition d'efforts dirigés selon un même axe. Il en résulte l'absence d'une position d'équilibre
25 intermédiaire, ce qui améliore la fiabilité de la commutation.

De préférence, le ressort à lame présente une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 0,25 mm.

Une telle caractéristique permet d'obtenir un son de claquage lors du passage d'une position de flambage à l'autre, ce qui améliore le
30 ressenti de l'utilisateur.

Dans un mode de réalisation, le commutateur peut comprendre au moins une surface de contact électrique solidaire du bâti formant moyen de détection, le ressort à lame étant réalisé en un matériau électriquement conducteur, le commutateur comprenant un moyen pour

faire circuler du courant électrique à travers le ressort à lame, le ressort à lame étant agencé de telle sorte qu'il est en contact électrique avec une surface de contact électrique seulement dans au moins l'une de ses deux positions stables de flambage

5 Un tel agencement est avantageux dans la mesure où il réduit l'encombrement et la masse du commutateur.

 On peut en outre prévoir un balancier et au moins un bouton formant moyen de détection, le balancier étant capable de pivoter par rapport au bâti, et étant mécaniquement connecté au ressort à lame de sorte à former une chaîne cinématique avec le ressort à lame et le bâti, le balancier passant d'une première position lorsque le ressort à lame est dans une position de flambage à une deuxième position lorsque le ressort à lame est dans l'autre position de flambage.

10 L'ajout d'un balancier ainsi agencé améliore la précision et la répétabilité du comportement du commutateur, ce qui permet d'en faciliter le dimensionnement.

 De préférence, le ressort à lame comprend une portion d'extrémité proximale par rapport au moyen de commande et une portion d'extrémité distale par rapport au moyen de commande, le balancier comprenant une portion rectiligne et une cavité délimitée par la portion rectiligne, la cavité étant apte à recevoir la portion d'extrémité distale.

20 Une telle disposition permet de mettre en œuvre de manière simple et fiable la liaison mécanique entre le balancier et le ressort à lame.

25 Dans un mode de réalisation, le balancier comprend deux extensions latérales s'étendant selon une même direction perpendiculaire à la portion rectiligne et destinées à activer au moins un bouton.

 De telles extensions combinées au moyen de détection permettent de détecter de manière encore plus fiable une position de flambage du ressort à lame.

30 De préférence, le bâti comprend une surface parallèle à un axe de rotation du balancier par rapport au bâti, un bouton étant capable de

détecter la proximité ou le contact direct d'une extension latérale du balancier avec la surface parallèle.

On peut, de cette manière, détecter de manière particulièrement simple une position du balancier par rapport au bâti de façon à
5 déterminer la position de flambage du ressort à lame.

Dans un mode de réalisation, le moyen de commande comprend un levier de commande apte à pivoter par rapport au bâti autour d'une direction perpendiculaire au plan de la flexion du ressort à lame.

Dans un autre mode de réalisation, le moyen de commande
10 comprend une première pièce apte à pivoter par rapport au bâti autour d'une direction perpendiculaire à la direction de la flexion du ressort à lame. Le commutateur comprend une seconde pièce mobile en translation par rapport au bâti et intercalée entre la première pièce et le ressort à lame, la première pièce (94) et la deuxième pièce (100) étant
15 configurées pour transformer un mouvement de rotation de la première pièce par rapport au bâti en un mouvement de translation de la seconde pièce par rapport au bâti.

On fournit ainsi un commutateur rotatif présentant les avantages ci-dessus. De plus, un tel agencement permet de réaliser de manière
20 simple la connexion mécanique entre la première pièce et le ressort à lame, dans le cas d'un commutateur rotatif.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés
25 sur lesquels :

[Fig 1]

et

[Fig 2] auxquelles il a déjà été fait référence, illustrent schématiquement des exemples de commutateur de l'art antérieur,

[Fig 3] illustre une première position d'équilibre stable d'un
30 commutateur selon un premier mode de réalisation de l'invention,

[Fig 4] illustre schématiquement une deuxième position d'équilibre stable du commutateur de la figure 3,

[Fig 5] illustre schématiquement une première position d'équilibre stable d'un commutateur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,

[Fig 6] est une vue de détail de commutateur de la figure 5,

5 [Fig 7] illustre schématiquement une position intermédiaire du commutateur des figures 5 et 6,

[Fig 8] est une vue de détail du commutateur dans la position de la figure 7,

10 [Fig 9] illustre schématiquement une deuxième position d'équilibre stable du commutateur des figures 5 à 8,

[Fig 10] est une vue de détail du commutateur dans la position de la figure 9,

[Fig 11]

et

15 [Fig 12] illustrent schématiquement deux positions d'équilibre stable d'un commutateur selon un troisième mode de réalisation,

[Fig 13] est une vue de face illustrant schématiquement une première position d'équilibre stable d'un commutateur selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,

20 [Fig 14] est une vue de dessus du commutateur dans la position d'équilibre de la figure 13,

[Fig 15] est une vue de face illustrant schématiquement une deuxième position d'équilibre stable du commutateur des figures 13 et 14, et

25 [Fig 16] est une vue de dessus du commutateur dans la position de la figure 15.

En référence à la figure 3, on a représenté schématiquement un commutateur à bascule bistable 24 selon un premier mode de réalisation de l'invention. Le commutateur 24 est destiné à être incorporé dans un cockpit d'aéronef. Dans cet exemple, le commutateur 24 est un commutateur de sortie des trains d'atterrissage d'un aéronef.

30 Le commutateur 24 comporte notamment un bâti 26. On définit une base vectorielle 28 orthonormale directe attachée au bâti 26. La base vectorielle 28 est constituée d'un vecteur X, d'un vecteur Y et d'un

vecteur Z. Dans la présente demande, les termes « inférieur », « supérieur », « vertical », « horizontal », « haut », « bas », « en dessous », « au-dessus » et leurs dérivés seront compris comme se référant à la direction et au sens du vecteur Z lorsque le bâti 26 est
5 normalement posé sur une surface plane horizontale, c'est-à-dire lorsque le vecteur Z est vertical et dirigé vers le haut.

Le bâti 26 comporte une base 30 et une armature 32. La base 30 comporte une surface supérieure 31 perpendiculaire au vecteur Z.

Le commutateur 24 comporte un levier de commande 34 destiné
10 à être manipulé par un utilisateur, en l'espèce un pilote de l'aéronef. Le levier de commande 34 est mécaniquement connecté à l'armature 32 de manière à pouvoir pivoter, par rapport au bâti 26, autour d'un axe 36 parallèle au vecteur X. De la sorte, le levier de commande 34 est mobile entre une première position de commande illustrée sur la figure 3 et une
15 deuxième position de commande illustrée sur la figure 4.

Le bâti 26 comporte trois chemins électriquement conducteurs 38, 40 et 42 verticaux et disposés respectivement au milieu et sur chaque côté de la base 30. Le chemin 38 s'étend jusqu'à la surface supérieure 31. Les chemins 40 et 42 sont plus longs et s'étendent
20 verticalement en saillie à travers la surface supérieure 31 puis jusqu'à mi-chemin entre la base 30 et l'axe 36. Les chemins 40 et 42 comprennent chacun une excroissance horizontale 44 s'étendant en direction du chemin central 38. L'excroissance 44 se termine par une surface verticale 46. L'excroissance 44 et la surface 46 sont réalisées
25 en un matériau électriquement conducteur, de préférence le même que celui utilisé pour former les chemins électriquement conducteurs 38, 40 et 42.

Le levier de commande 34 comporte une portion inférieure 48 située en dessous de l'axe 36. La portion 48 comporte une rainure rectiligne 50 s'étendant selon la direction longitudinale de la portion 48
30 depuis une surface frontale inférieure de la portion 48.

Le commutateur 24 comporte un ressort à lame 52. Le ressort à lame 52 est mécaniquement connecté par une liaison pivot à la base 30 et mécaniquement connecté par une liaison pivot à la portion

inférieure 48. Dans l'exemple illustré, le ressort à lame 52 est électriquement connecté avec le chemin électriquement conducteur 38.

5 Dans l'exemple illustré, une extrémité inférieure du ressort à lame 52 peut être soudée sur le chemin conducteur 38. Une extrémité supérieure du ressort à lame 52 peut être insérée dans la rainure 50.

10 Dans l'exemple illustré, le ressort à lame 52 présente une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 0,25 mm, de préférence comprise entre 0,1 mm et 0,2 mm. Une telle épaisseur du ressort à lame 52 permet d'obtenir une souplesse évitant une fatigue prématurée du ressort à lame 52 et d'obtenir un son de claquage lors d'un passage d'une position de flambage à une autre position de flambage. Le ressort à lame 52 est, dans l'exemple illustré, réalisé à partir d'un acier inoxydable. L'acier inoxydable est de préférence laminé à froid pour l'écrouissage et, à l'état ressort, C1300 ou C1700. Du fait du choix d'un acier inoxydable et de sa liaison mécanique et électrique avec le chemin conducteur 38, du courant électrique peut circuler à travers le ressort 52.

20 Comme illustré sur les figures 3 et 4, le ressort à lame 52 est disposé dans un état de flambage. Un état de flambage correspond un état de compression du ressort à lame 52 selon sa longueur au-delà d'une valeur limite de flambage prédéfinie résultant en une déformation transverse, selon son épaisseur. Une position de flambage correspond à une position prise par le ressort à lame 52 lors de son flambage, d'un côté ou de l'autre d'un plan médian. En l'espèce, le plan médian est perpendiculaire au vecteur Y et contient l'axe 36. La flexion du ressort à lame 52 se produit dans un plan perpendiculaire au vecteur X.

25 Dans la position illustrée sur la figure 3, le ressort à lame 52 est comprimé par la base 30 au niveau de son extrémité inférieure et par la portion 48 au niveau de son extrémité supérieure, de sorte qu'il tend à flamber encore davantage. Dans cette position, le ressort à lame 52 est en contact contre la surface 46 de l'excroissance 44 du chemin 40. De ce fait, les liaisons mécaniques agissant sur le ressort à lame 52 sont isostatiques et le ressort à lame 52 est dans une position d'équilibre. Une perturbation de la position d'équilibre, par exemple une légère rotation dans le sens antihoraire du levier 34 tend à supprimer le contact

entre le ressort à lame 52 et la surface 46 de l'excroissance 44 du chemin 40. Il en résulte la disparition de l'effort tendant à empêcher le flambage du ressort à lame 52 vers le chemin conducteur 40. Ainsi, une perturbation de la position d'équilibre tend à rapprocher le ressort à lame 52 vers la position d'équilibre précitée. Il en résulte que la position représentée sur la figure 3 est une position d'équilibre stable du levier 34.

Dans cette position, le contact entre le ressort à lame 52 et la surface 46 permet de faire circuler du courant électrique depuis le ressort à lame 52 vers le chemin conducteur 40. Il en résulte la connexion électrique entre les chemins conducteurs 38 et 40.

La position illustrée sur la figure 4 est symétrique, par rapport au plan médian, à la position illustrée sur la figure 3. Pour les mêmes raisons, cette position est une position d'équilibre stable du levier de commande 34.

Dans cette position, le contact entre le ressort à lame 52 et la surface 46 de l'excroissance 44 du chemin 42 permet de faire circuler du courant électrique depuis le ressort à lame 52 vers le chemin 42. Il en résulte la connexion électrique des chemins conducteurs 38 et 42.

Ainsi, dans l'exemple illustré, il est fourni un commutateur présentant deux positions d'équilibre stable et permettant, respectivement, de connecter électriquement le chemin conducteur 38 aux chemins conducteurs 40 et 42. En d'autres termes, lorsque le levier de commande 34 est commuté d'une position de commande à l'autre, le ressort à lame 52 passe d'une position de flambage à l'autre de sorte que l'un ou l'autre des chemins électriquement conducteurs 40, 42 soit connecté avec le chemin électriquement conducteur central 38 par l'intermédiaire des excroissances 44 et du ressort à lame 52. On peut ainsi commander la rentrée ou la sortie d'un train d'atterrissage de l'aéronef.

Il est également possible que le ressort à lame soit en contact électrique avec une surface de contact électrique dans les deux positions stables de flambage, le commutateur délivrant un signal « ouvert » dans une position et un signal « fermé » dans l'autre position.

Sans sortir du cadre de l'invention, on peut envisager que l'un des chemins 40 et 42 soit électriquement isolant. Dans ce cas, l'une des positions d'équilibre stable du levier de commande 34 connecte électriquement les deux chemins électriquement conducteurs, tandis que
5 l'autre position d'équilibre stable les déconnecte.

En référence aux figures 5 à 10, on a schématiquement représenté un commutateur 54 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Les éléments identiques portent les mêmes références.

Le commutateur 54 diffère du commutateur 24 en ce qu'il est
10 dépourvu des chemins conducteurs 38, 40 et 42. A la place, le commutateur est muni d'un moyen de détection à deux boutons 70, 72 permettant d'émettre un signal électrique lors d'un appui sur leur surface.

La base 30 comporte une surface 34 sur laquelle est fixée une
15 pièce rapportée 58, les deux boutons 70 et 72 étant disposés sur la surface 31 de part et d'autre de la pièce rapportée 58.

Le commutateur 54 comporte un balancier 56 monté pivotant par rapport à la pièce rapportée 58 autour d'un axe 60. L'axe 60 est parallèle au vecteur X. L'axe 60 est situé dans le plan médian perpendiculaire au vecteur Y et contenant l'axe 36. L'axe 60 est verticalement décalé vers
20 le haut par rapport à la surface supérieure 31, d'un décalage vertical Δ_{60} . Du décalage Δ_{60} et de la longueur de l'extension latérale 68 résulte l'angle d'incidence permettant d'estimer l'effort de compression appliqué sur les deux boutons 70 et 72. En d'autres termes, le décalage
25 Δ_{60} , la longueur des extensions latérales 68 et de la portion rectiligne 62 sont déterminés en fonction de l'effort minimum à fournir pour actionner un bouton 70,72 et en fonction de la longueur du ressort à lame 52 employé.

Le balancier 56 comporte une portion rectiligne 62 dotée d'une
30 cavité 64 formant une rainure rectiligne. Le balancier 56 comporte une extension latérale 66 et une extension latérale 68. Les extensions latérales 66 et 68 s'étendent respectivement de part et d'autre de la portion rectiligne 62, perpendiculairement à la portion rectiligne 62. Les extensions 66 et 68 présentent une même longueur l_{6668} ,

De la sorte, le balancier 56 est capable de pivoter autour de l'axe 60, par rapport au bâti 26, entre une position dans laquelle l'extrémité de l'extension 66 est au contact de la surface 31, et une position dans laquelle l'extrémité de l'extension 68 est au contact de la surface 31.

5 Les boutons 70 et 72 détectent alors la proximité des extensions latérales 66 et 68 respectives avec la surface 31.

Le ressort à lame 52 comprend une portion centrale 74, une portion supérieure 76 et une portion inférieure 78. La portion supérieure 76 est reçue dans la rainure 50 de la portion 48 du levier de commande 34. La portion inférieure 78 est reçue dans la cavité 64 du balancier 56. Les portions 76 et 78 peuvent comprendre des extrémités formant un enroulement pour faciliter leur réception dans la rainure 50 et la cavité 64, respectivement. De ce fait, une chaîne cinématique est réalisée entre, de manière successive, le levier de commande 34, le ressort à lame 52, le balancier 56 et le bâti 26. Dans cette chaîne cinématique, une liaison mécanique à pivot est réalisée entre le levier de commande 34 et le ressort à lame 52 et une liaison mécanique à pivot est réalisée entre le ressort à lame 52 et le balancier 56.

Dans la position illustrée sur les figures 5 et 6, le ressort à lame 52 est dans un état de flambage en direction du bouton 72. De ce fait, l'extrémité de l'extension 68 vient en contact contre le bouton 72. Lorsque cela se produit, il n'est plus possible de pivoter le balancier 56 dans le sens horaire et le ressort 52 est en position d'équilibre stable. Plus particulièrement, en référence à la figure 6, l'extrémité supérieure du ressort à lame 52 exerce un effort $F1$ sur la portion 48 du levier de commande 34, qui entraîne un couple $C1$ autour de l'axe 36. La zone frontière entre la portion centrale 74 et la portion inférieure 78 du ressort à lame 52 exerce un effort $F2$ sur une extrémité supérieure de la portion rectiligne 62 du balancier 56. Une extrémité inférieure du ressort à lame 52 exerce un effort $F3$ sur la portion rectiligne 62 du balancier 56. Les efforts $F2$ et $F3$ génèrent un couple $C2 + C3$ autour de l'axe 60. Le bouton 72 exerce un effort vertical $F4$ sur l'extrémité de l'extension 68, dont il résulte un couple $C4$ opposé au couple $C2 + C3$.

En résultat, le balancier 56 est en position d'équilibre stable de contact avec le bouton 72 et un couple tend à s'opposer à une rotation dans le sens horaire du levier de commande 34.

La figure 8 illustre une position intermédiaire entre les positions des figures 5 et 9. Dans cette position, une extrémité supérieure du ressort à lame 52 exerce un effort $F1$ sur la portion 48 du levier de commande 34, et la zone frontière entre la portion centrale 74 et la portion supérieure 76 exerce une force $F2$ sur une extrémité inférieure de la portion 48 du levier de commande 34. Il en résulte un couple $C2 - C1$ dans le sens antihoraire autour de l'axe 36. Une zone frontière entre la portion centrale 74 et la portion inférieure 78 exerce un effort $F3$ sur une extrémité supérieure de la portion rectiligne 62 du balancier 56, et une extrémité inférieure du ressort à lame 52 exerce un effort $F4$ sur la portion rectiligne 62 du balancier 56. Il en résulte un couple $C3 + C4$ dans le sens horaire autour de l'axe 60. Le couple $C3 + C4$ tend à rapprocher l'extrémité de l'extension 68 de la surface supérieure 31. En résultat, le bouton 72 exerce un effort vertical $F5$ contre l'extrémité de l'extension 68, dont il résulte un couple $C5$ dans le sens antihoraire autour de l'axe 60.

Dans la position intermédiaire, l'apparition d'efforts dirigés selon des directions non verticales génère des couples totalement différents sur le levier de commande 34 et sur le balancier 56. Il en résulte la très faible probabilité de trouver une position d'équilibre en dehors des positions des figures 5 et 9 et, dans le cas où une telle position d'équilibre serait trouvée, la forte instabilité de cette position d'équilibre.

Les figures 9 et 10 illustrent schématiquement le commutateur 54 dans une autre position d'équilibre stable. Cette position d'équilibre stable est symétrique, par rapport au plan médian, à la position d'équilibre stable des figures 5 et 6. Dans cette position d'équilibre, le ressort à lame 52 est dans un état de flambage en direction du bouton 70. De ce fait, l'extrémité de l'extension 66 vient en contact contre le bouton 70. En référence à la figure 10, l'extrémité supérieure du ressort à lame 52 exerce un effort $F1$ qui entraîne un couple $C1$ autour

de l'axe 36. La zone frontière entre la portion centrale 74 et la portion inférieure 78 du ressort à lame 52 exerce un effort F2. L'extrémité inférieure du ressort à lame 52 exerce un effort F3. Les efforts F2 et F3 génèrent un couple $C2 + C3$ autour de l'axe 60. Le bouton 70 exerce un effort vertical F4, dont il résulte un couple C4 opposé au couple $C2 + C3$.

En résultat, le balancier 56 est en position d'équilibre stable de contact avec le bouton 70 et un couple tend à s'opposer à une rotation dans le sens antihoraire du levier de commande 34.

Les figures 11 et 12 illustrent deux positions d'équilibre stable d'un commutateur 80 selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Les éléments identiques portent les mêmes références.

Le commutateur 80 diffère du commutateur 54 en ce que le bâti 26 comporte deux chemins électriquement conducteurs 82 et 84. Le chemin 82 traverse la base 30 jusqu'à la surface supérieure 31 est en liaison de contact électrique avec le balancier 56. Le balancier 56 est réalisé en un matériau électriquement conducteur, ce qui permet d'établir une connexion électrique entre le chemin 82 et le ressort à lame 52. Le chemin 84 traverse la base 30, s'étend le long de l'armature 32, puis passe de l'armature 32 au levier de commande 34.

Le commutateur 80 diffère encore du commutateur 54 en ce que le levier de commande 34 comporte, sur son extrémité supérieure, une diode électroluminescente 86. Le chemin 84 est connecté électriquement à une borne de la diode électroluminescente 86.

Le commutateur 80 diffère encore du commutateur 56 en ce que le levier de commande 34 comporte un chemin électriquement isolant 88 et un chemin électriquement conducteur 90. Comme illustré sur la figure 11 et 12, le chemin électriquement isolant 88 est intercalé entre la portion du chemin électriquement conducteur 84 située sur le levier de commande 34 et le chemin électriquement conducteur 90. Plus particulièrement, par rapport aux figures 11 et 12, une tranche située à droite de l'épaisseur du levier de commande 34 et au-dessus de l'axe 36 comprend le chemin électriquement conducteur 84, une tranche centrale du levier de commande 34 et la partie située à droite de la rainure 50

comprend le chemin électriquement isolant 88 et une tranche située à gauche du levier de commande 34 et la partie située à gauche de la rainure 50 comprend le chemin électriquement conducteur 90. Une seconde borne de la diode électroluminescente 86 est électriquement
5 reliée au chemin électriquement conducteur 90.

En résultat, lorsque le levier de commande 34 est dans la position d'équilibre stable illustrée sur la figure 11, le ressort à lame 52 est en contact avec le chemin électriquement conducteur 90. Il en résulte la connexion électrique entre les chemins 82 et 90. En résultat, les deux
10 bornes de la diode électroluminescente sont alimentées en électricité, et la diode électroluminescente 86 est allumée.

Dans la position d'équilibre de la figure 12, le ressort à lame 52 est en contact avec le chemin électriquement isolant 88. Il en résulte l'absence de connexion électrique entre le chemin 82 et la diode électroluminescente 86. En résultat, seule une borne de la diode électroluminescente 86 est alimentée en énergie électrique et la diode électroluminescente 86 est éteinte.
15

Dans l'exemples des figures 11 et 12, la commutation est mise en œuvre au moyen des boutons 70 et 72. On peut toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, envisager une commutation par un contact entre
20 le ressort à lame 52 et une surface verticale électriquement conductrice, comme dans l'exemple des figures 3 et 4.

Les figures 13, 14, 15 et 16 illustrent schématiquement des positions d'équilibre stable d'un commutateur rotatif 92 selon un quatrième mode de réalisation de l'invention. Les éléments identiques portent les mêmes références.
25

Le commutateur 92 diffère du commutateur 24 des figures 3 et 4 en ce que les surfaces verticales 46 font partie des chemins électriquement conducteurs 40 et 42.
30

Le commutateur 92 diffère encore du commutateur 24 en ce qu'il est dépourvu du levier de commande 34. A la place, le commutateur 92 comporte un bouton rotatif 94 capable de pivoter, par rapport au bâti 26, autour d'un axe 96 parallèle au vecteur Z. Le bouton rotatif 94 comporte un doigt 98 excentré par rapport à l'axe 96.

Le commutateur 92 diffère encore du commutateur 24 en ce qu'il comporte une pièce intermédiaire 100. La pièce intermédiaire 100 est mécaniquement reliée à une extrémité supérieure du ressort à lame 52 par une liaison mécanique à pivot. La pièce intermédiaire 100 comporte
5 une rainure rectiligne 102 recevant le doigt 98. La pièce intermédiaire 100 est fixée au bâti par l'intermédiaire d'une liaison à glissière autorisant un déplacement de la pièce intermédiaire 100 dans une direction perpendiculaire à la rainure rectiligne 102. De la sorte, le doigt 98, la rainure rectiligne 102 et la liaison à glissière permettent de
10 transformer un mouvement de rotation du bouton 94 autour de l'axe 96 en un mouvement de translation de la pièce intermédiaire 100 selon la direction du vecteur Y.

Le commutateur 92 diffère encore du commutateur 24 en ce qu'il comporte un balancier 104. Le balancier 104 comporte une base 106
15 solidaire de la surface supérieure 31. Le balancier 104 comporte deux poutres 108 et 110 mécaniquement connectées à deux côtés respectifs de la base 106. Les poutres 108 et 110 sont sensiblement parallèles. Les poutres 108 et 110 sont capables de pivoter par rapport à la base 106 autour d'une direction parallèle au vecteur X. Les poutres 108 et 110
20 sont reliées à deux excroissances d'extrémité supérieure 112 capables d'être en contact avec les surfaces verticales 46 respectives. Les excroissances 112 sont reliées par une poutre supérieure 114. Une extrémité inférieure du ressort à lame 52 est mécaniquement reliée par une liaison mécanique à pivot à la poutre supérieure 114. La base 106
25 et les poutres 108 et 110 sont réalisés en un matériau électriquement conducteur, de préférence le même matériau que celui utilisé pour former les chemins électriquement conducteurs 38, 40 et 42.

En référence aux figures 13 et 14, le bouton rotatif 94 est dans une position telle que la pièce intermédiaire 100 est positionnée au-
30 dessus du chemin électriquement conducteur 40. Il en résulte un flambage du ressort à lame 52 en direction du chemin électriquement conducteur 42. Dans ces conditions, l'extrémité inférieure du ressort 52 exerce un effort tendant à déplacer la poutre supérieure 114 vers le chemin électriquement conducteur 42. Il en résulte un contact entre

l'excroissance 112 de la poutre 110 et le chemin électriquement conducteur 42. Une perturbation, par exemple une rotation du bouton 94 vient supprimer le contact entre l'excroissance 112 et le chemin 42, ce qui tend à déplacer à nouveau la poutre 114 en direction du chemin 42.

5 De ce fait, le balancier 104 et le bouton rotatif 94 sont dans une position d'équilibre stable.

Dans cette position, le contact entre l'excroissance 112 et le chemin 42 connecte électriquement les chemins 38 et 42.

10 Dans la position illustrée sur la figure 15, le bouton rotatif 94 est dans une position angulaire opposée par rapport à la position des figures 13 et 14 et la pièce intermédiaire 100 est situé au-dessus du chemin 42. En résultat, le ressort à lame 52 flambe en direction du chemin 40. Il en résulte un déplacement de la poutre 114 en direction du chemin 40 et l'excroissance 112 de la poutre 108 est en contact stable

15 contre le chemin 40. En résultat, le bouton rotatif 94 est dans une position d'équilibre stable et les chemins 38 et 40 sont électriquement connectés.

Dans cet exemple, la connexion électrique est mise en œuvre au moyen d'un contact entre le balancier 104 et les surfaces 46. Toutefois,

20 on peut envisager sans sortir du cadre de l'invention de mettre en œuvre la connexion électrique au moyen d'un contact direct entre le ressort 52 et les surfaces 46 comme dans le premier mode de réalisation, ou encore de prévoir des boutons tels que les boutons 70 et 72 des deuxième et troisième modes de réalisation.

25 Les modes de réalisation des commutateurs selon l'invention permettent ainsi d'améliorer la fiabilité de la commutation en fournissant deux et seulement deux positions d'équilibre stable et en exerçant des efforts résistant au basculement proportionnels à la courbure et à la raideur du ressort à lame 52. En outre, les modes de

30 réalisation qui ont été décrits permettent d'obtenir ces résultats en utilisant un nombre de pièces moins importants que dans les solutions de l'art antérieur, ce qui améliore encore la fiabilité du mécanisme et diminue son coût de fabrication.

REVENDICATIONS

1. Commutateur (24, 54, 80, 92) bistable destiné à être incorporé dans un aéronef, comprenant un bâti (26) et un moyen de commande (34, 94) destiné à être manipulé par un utilisateur, le moyen de commande (34, 94) étant mobile par rapport au bâti (26) entre une première position de commande et une deuxième position de commande, caractérisé en ce qu'il comprend un ressort à lame (52) mécaniquement connecté au bâti (26) et au moyen de commande (34, 94), le ressort à lame (52) étant disposé dans un état de flambage et configuré pour adopter une première position stable de flambage lorsque le moyen de commande est dans la première position de commande et pour adopter une deuxième position stable de flambage lorsque le moyen de commande est dans la deuxième position de commande et pour réaliser la commutation dans chacune des deux première et deuxième positions de flambage, le moyen de commande comprenant une première pièce (94) apte à pivoter par rapport au bâti (26) autour d'une direction perpendiculaire à la direction de la flexion du ressort à lame (52), le commutateur (92) comprenant une seconde pièce (100) mobile en translation par rapport au bâti (26) et intercalée entre la première pièce (94) et le ressort à lame (52), la seconde pièce (100) comportant une rainure rectiligne (102), la seconde pièce (100) étant fixée au bâti par l'intermédiaire d'une liaison à glissière autorisant un déplacement de la pièce intermédiaire (100) dans une direction perpendiculaire à la rainure rectiligne (102), la première pièce (94) et la deuxième pièce (100) étant configurées pour transformer un mouvement de rotation de la première pièce (94) par rapport au bâti (26) en un mouvement de translation de la seconde pièce (100) par rapport au bâti (26).

2. Commutateur (24, 54, 80, 92) selon la revendication 1, dans lequel le ressort à lame (52) présente une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 0,25 mm.

3. Commutateur (24) selon la revendication 1 ou 2, comprenant au moins une surface de contact électrique (46) solidaire du bâti (26), le ressort à lame (52) étant réalisé en un matériau électriquement conducteur, le commutateur (24) comprenant un moyen pour faire

circuler du courant électrique à travers le ressort à lame (52), le ressort à lame (52) étant agencé de telle sorte qu'il est en contact électrique avec une surface de contact électrique (46) dans au moins l'une de ses deux positions stables de flambage.

5 4. Commutateur (54, 80, 92) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre un balancier (56, 104) et au moins un bouton (70,72) de détection, le balancier (56, 104) étant capable de pivoter par rapport au bâti (26) et étant mécaniquement connecté au ressort à lame (52) de sorte à former une chaîne cinématique
10 avec le ressort à lame (52) et le bâti (26), le balancier passant d'une première position lorsque le ressort à lame est dans une position de flambage à une deuxième position lorsque le ressort à lame est dans l'autre position de flambage.

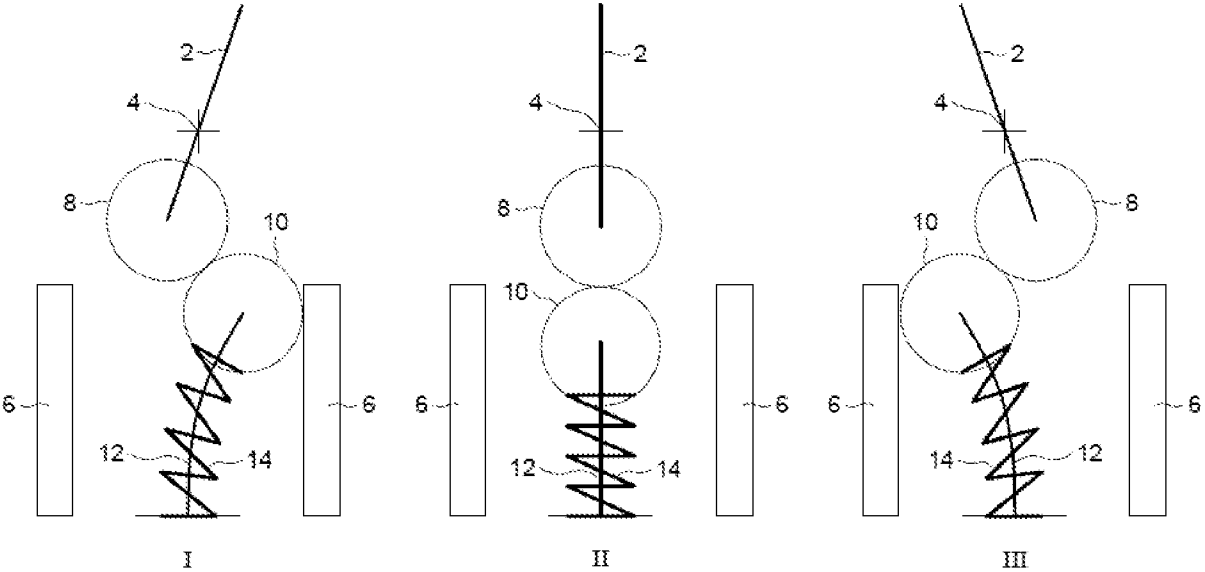
 5. Commutateur (54, 80) selon la revendication 4, dans lequel
15 le ressort à lame (52) comprend une portion d'extrémité proximale (76) par rapport au moyen de commande (34) et une portion d'extrémité distale (78) par rapport au moyen de commande (34), le balancier (56) comprenant une portion rectiligne (62) et une cavité (64) délimitée par la portion rectiligne (62), la cavité (64) étant apte à recevoir la portion
20 d'extrémité distale (78).

 6. Commutateur (54, 80) selon la revendication 5, dans lequel le balancier (56) comprend deux extensions latérales (66, 68) s'étendant selon une même direction perpendiculaire à la portion rectiligne (62), destinées à activer au moins un bouton (70, 72).

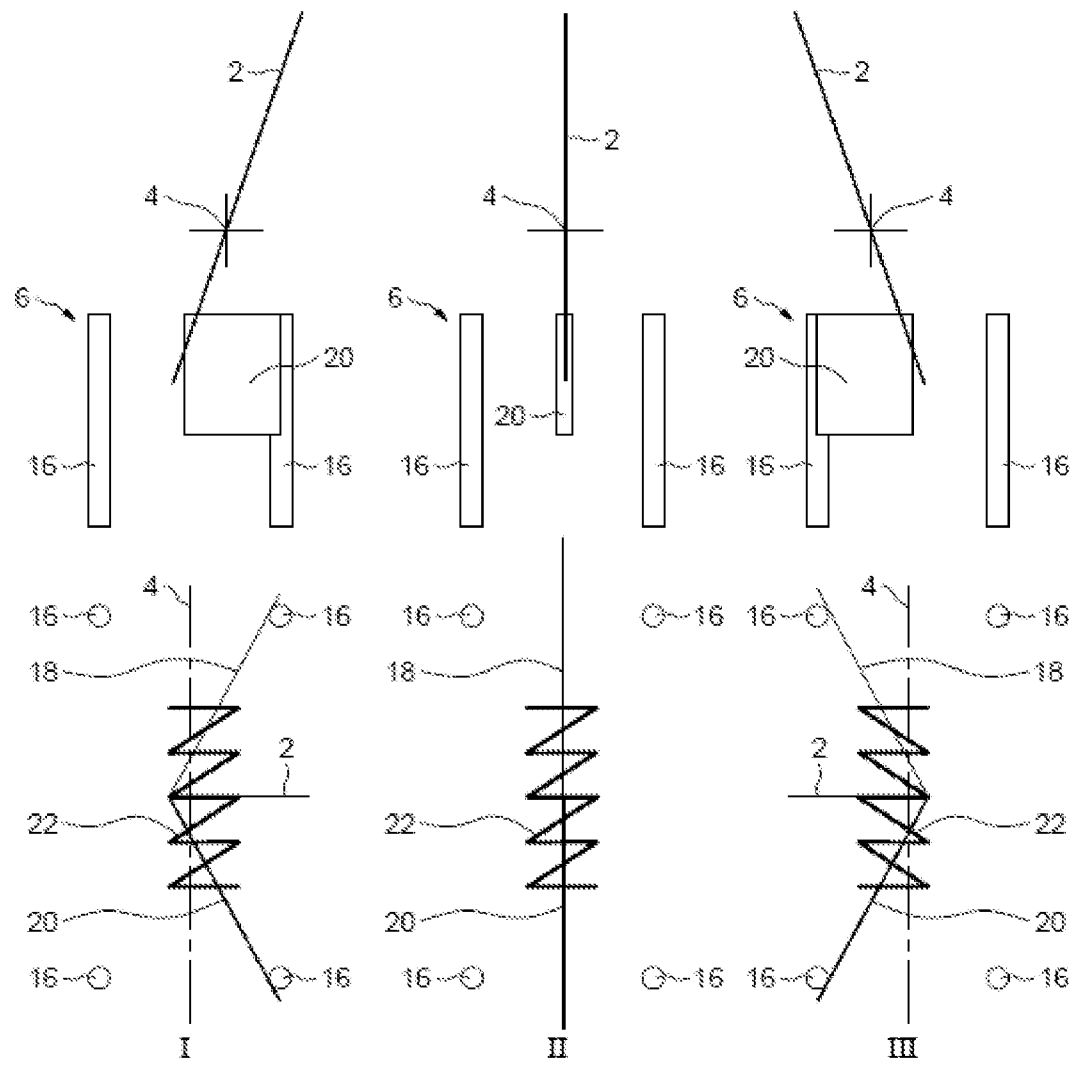
25 7. Commutateur (54, 80) selon la revendication 6, dans lequel le bâti (26) comprend une surface (31) parallèle à un axe de rotation (36) du balancier (56) par rapport au bâti (26), un bouton (70, 72) étant capable de détecter la proximité ou le contact direct d'une extension latérale (66, 68) du balancier (56) avec la surface parallèle (31).

30

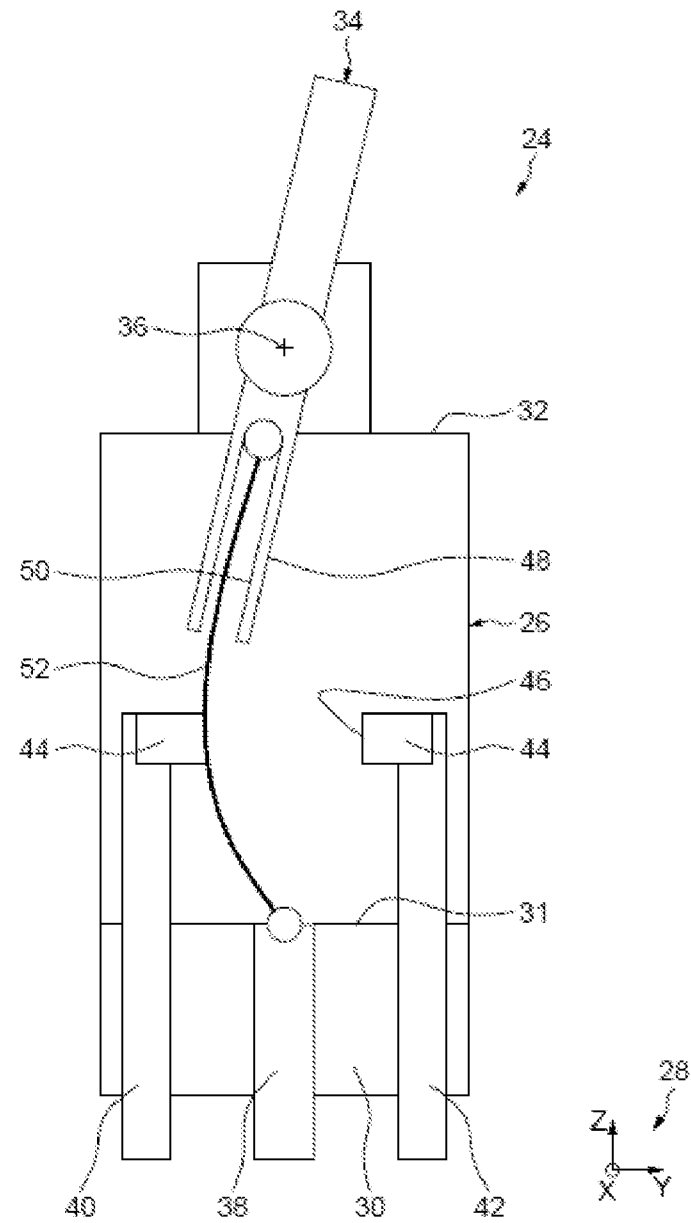
[Fig 1]



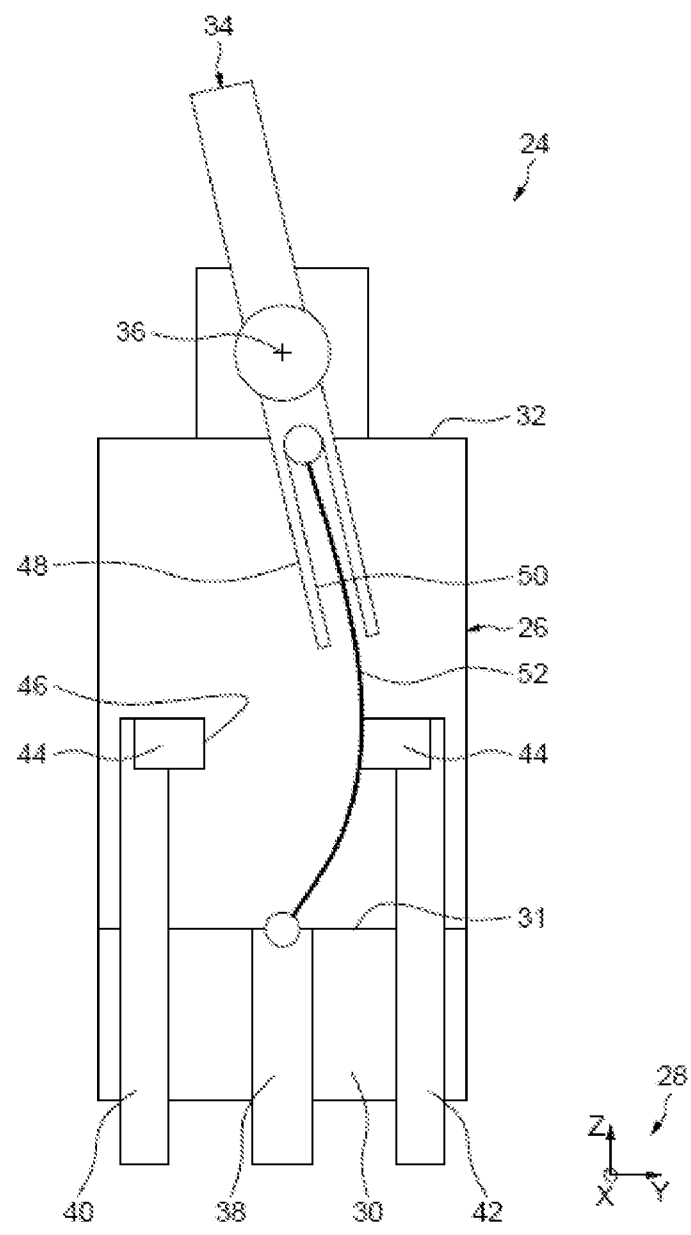
[Fig 2]



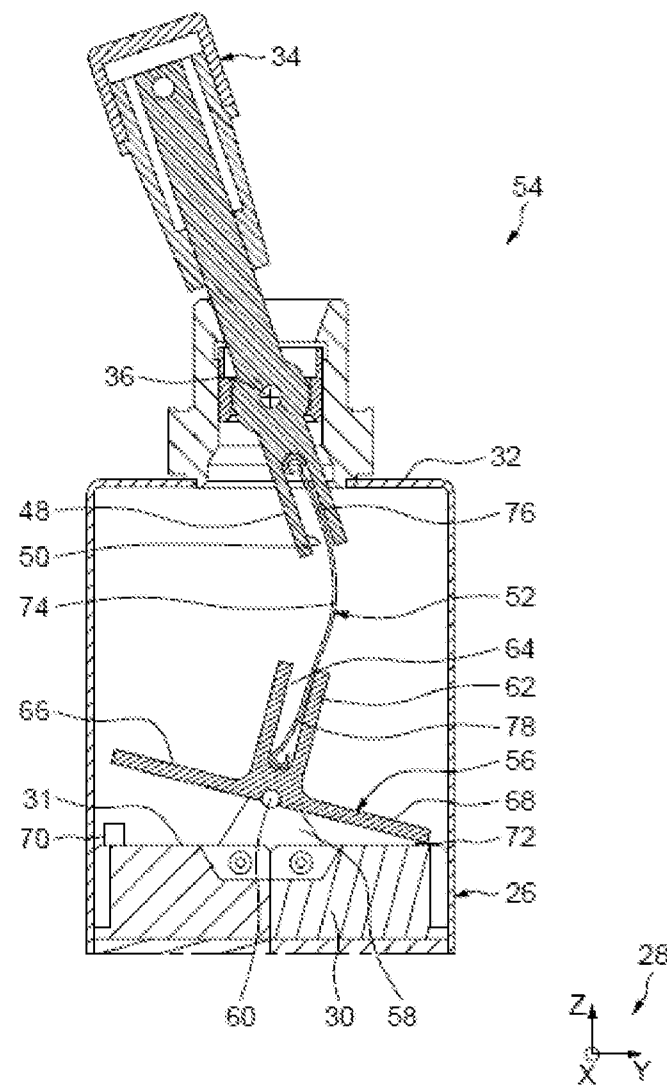
[Fig 3]



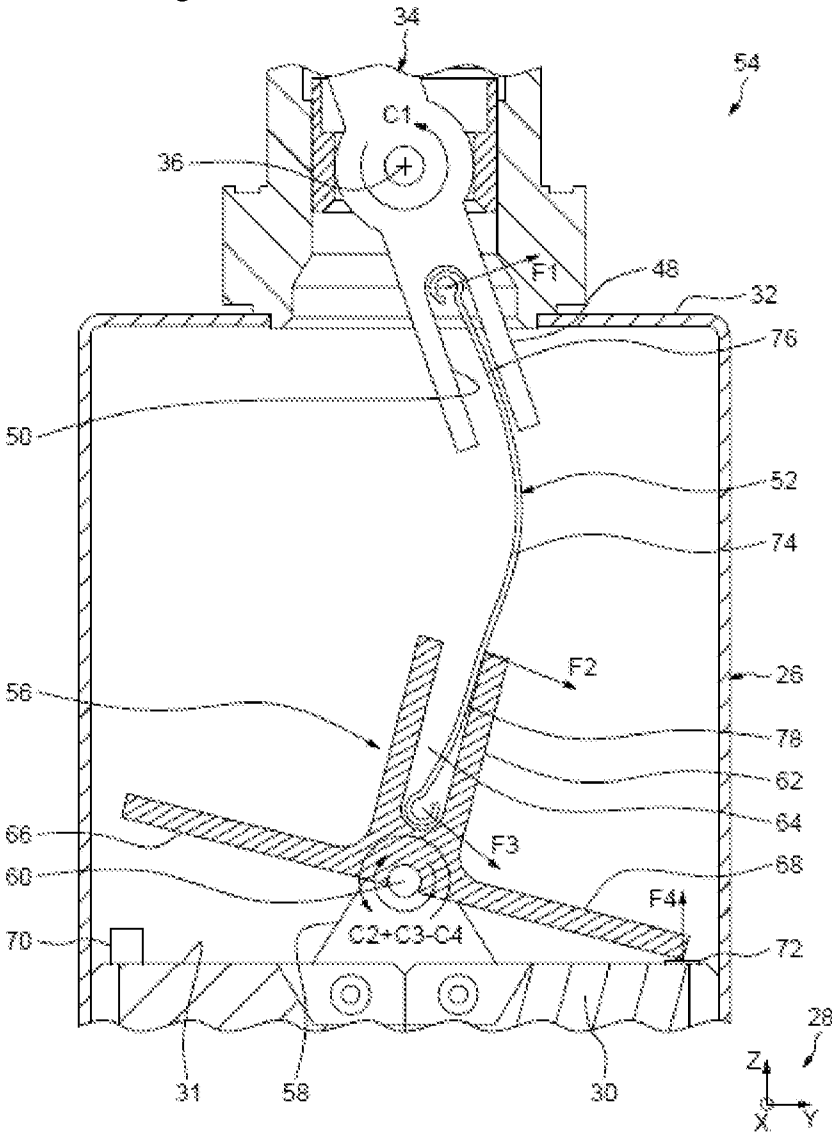
[Fig 4]



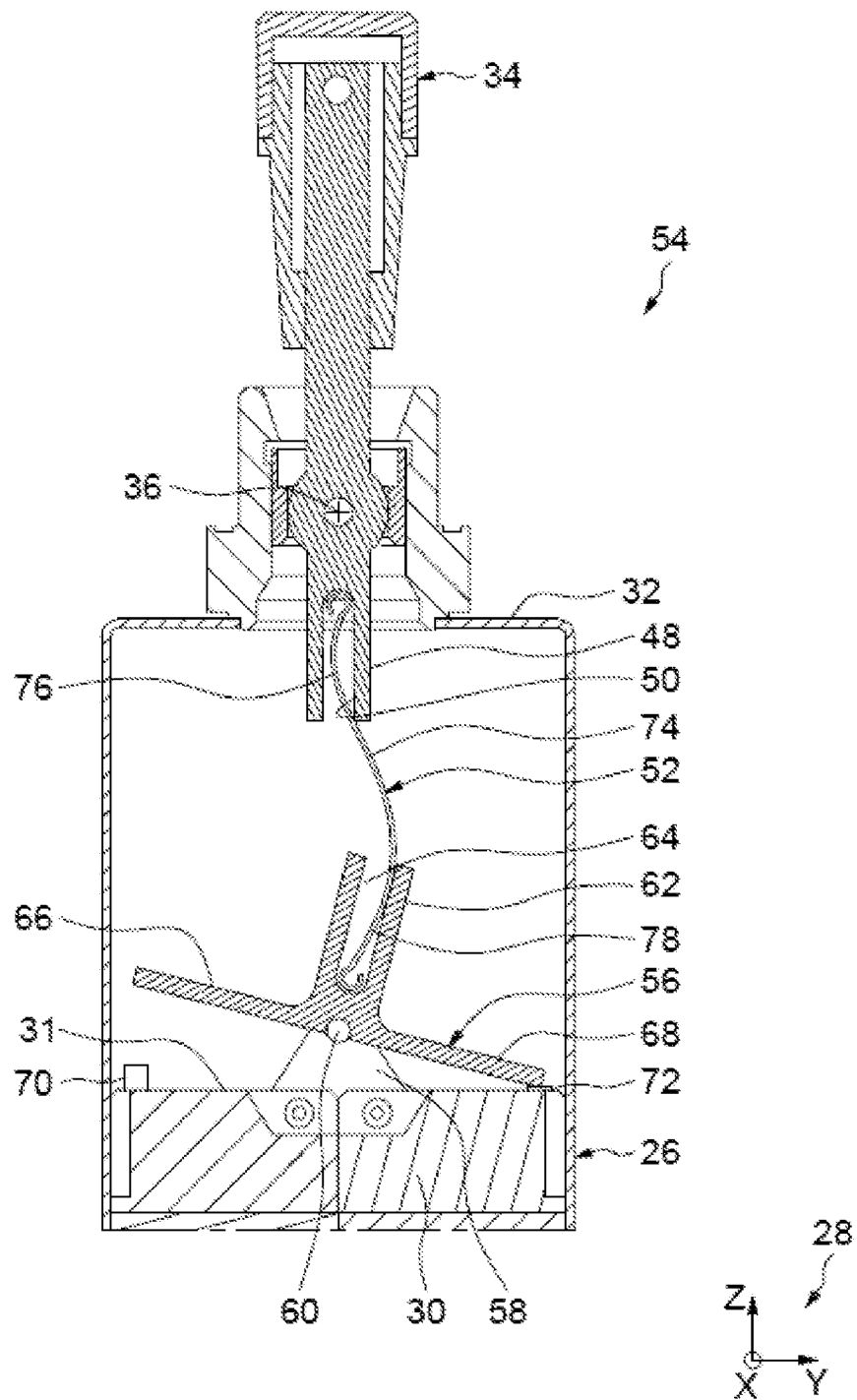
[Fig 5]



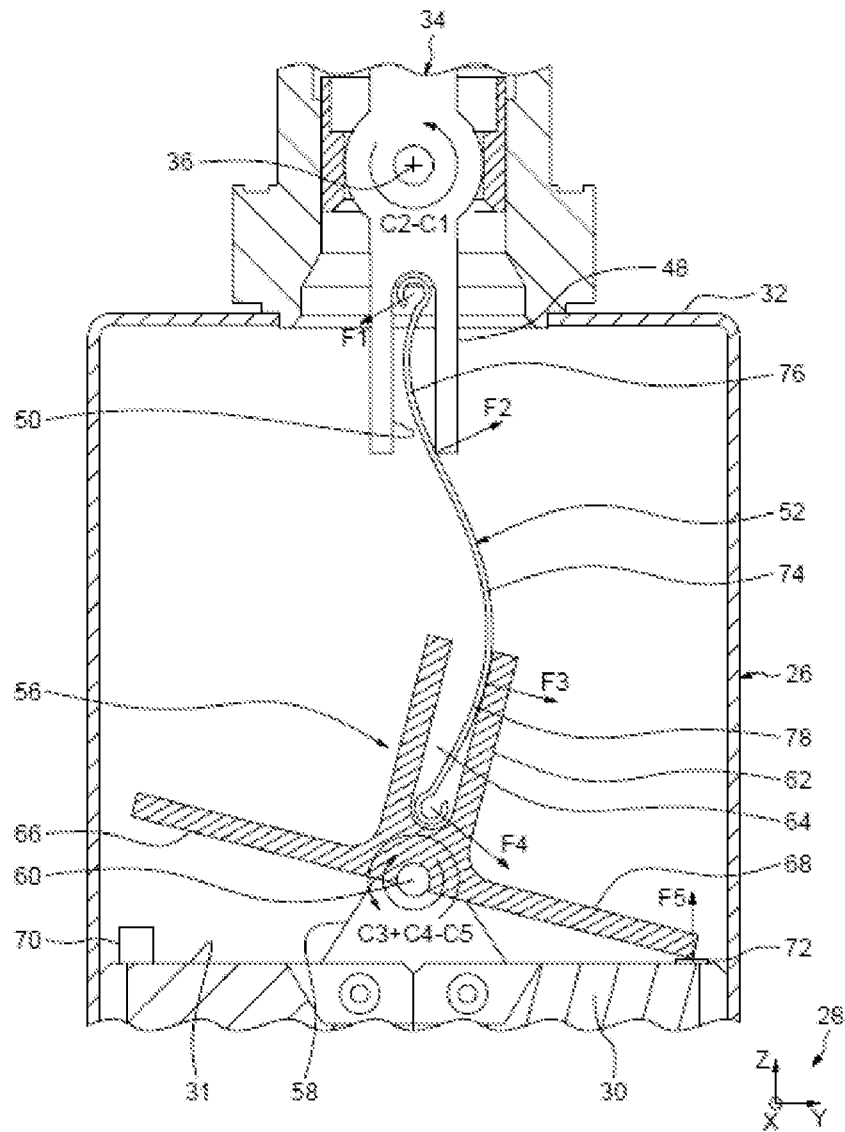
[Fig 6]



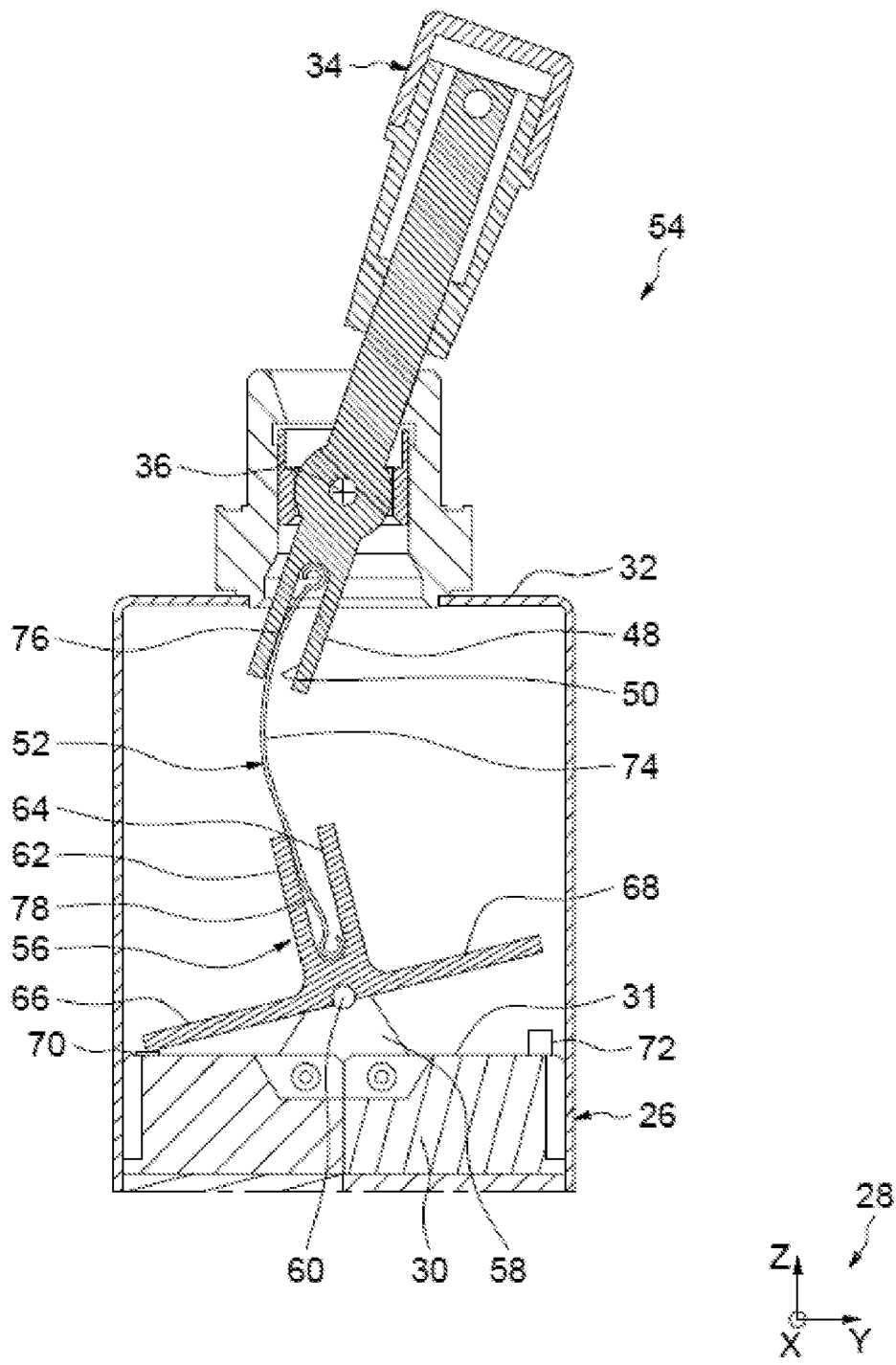
[Fig 7]



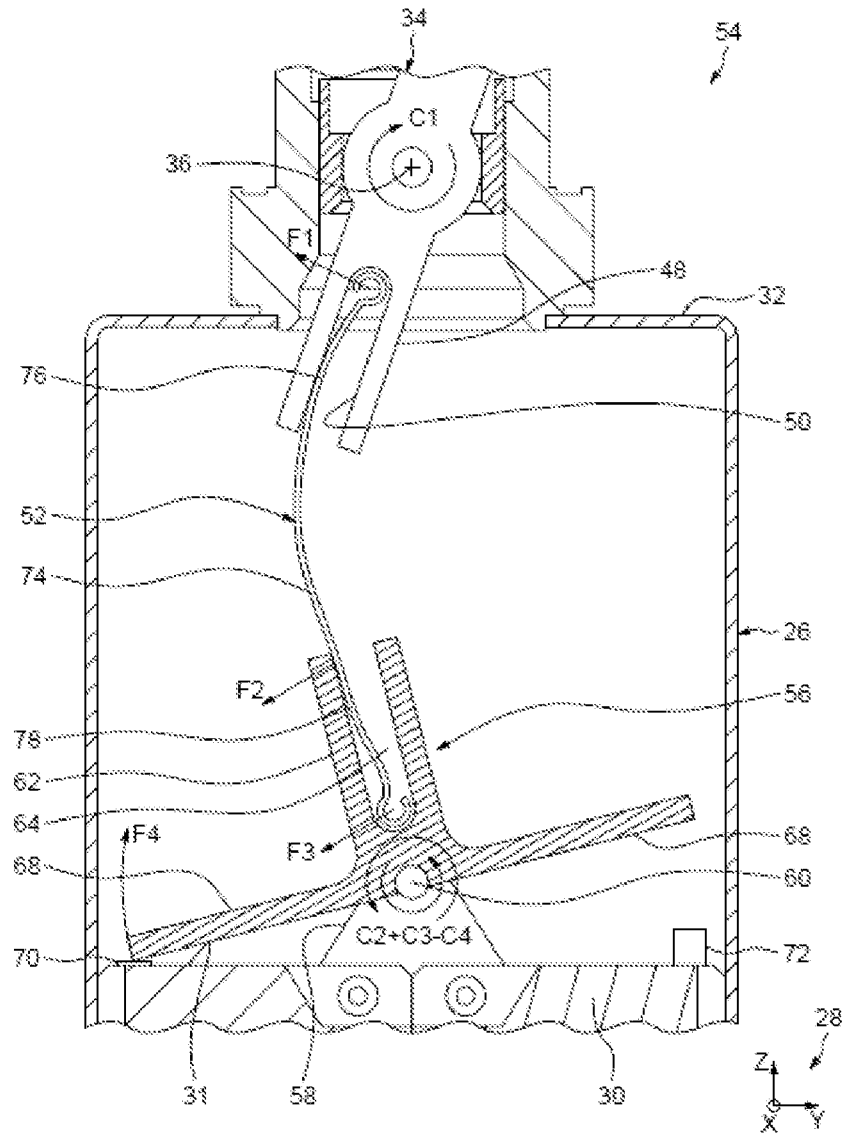
[Fig 8]



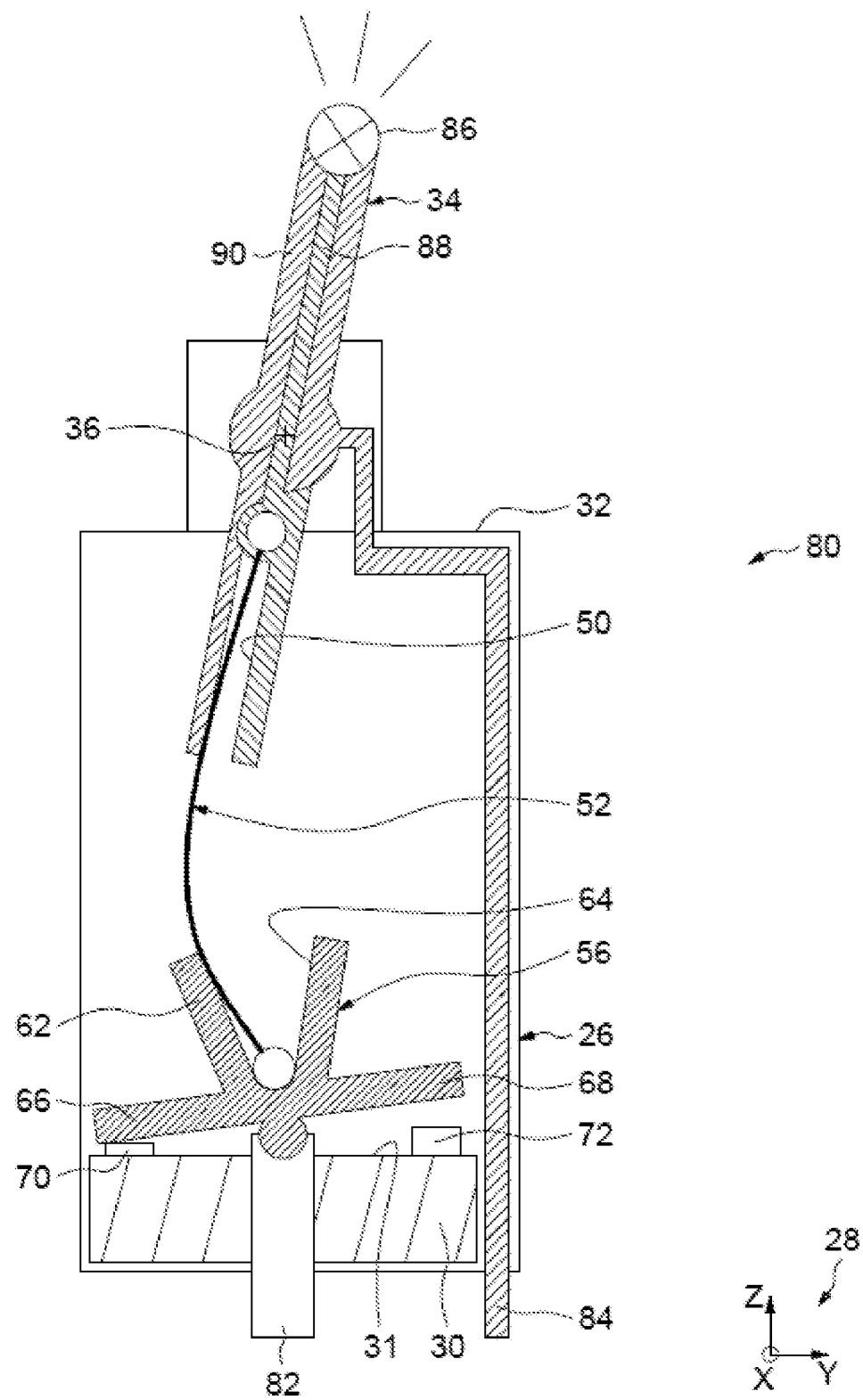
[Fig 9]



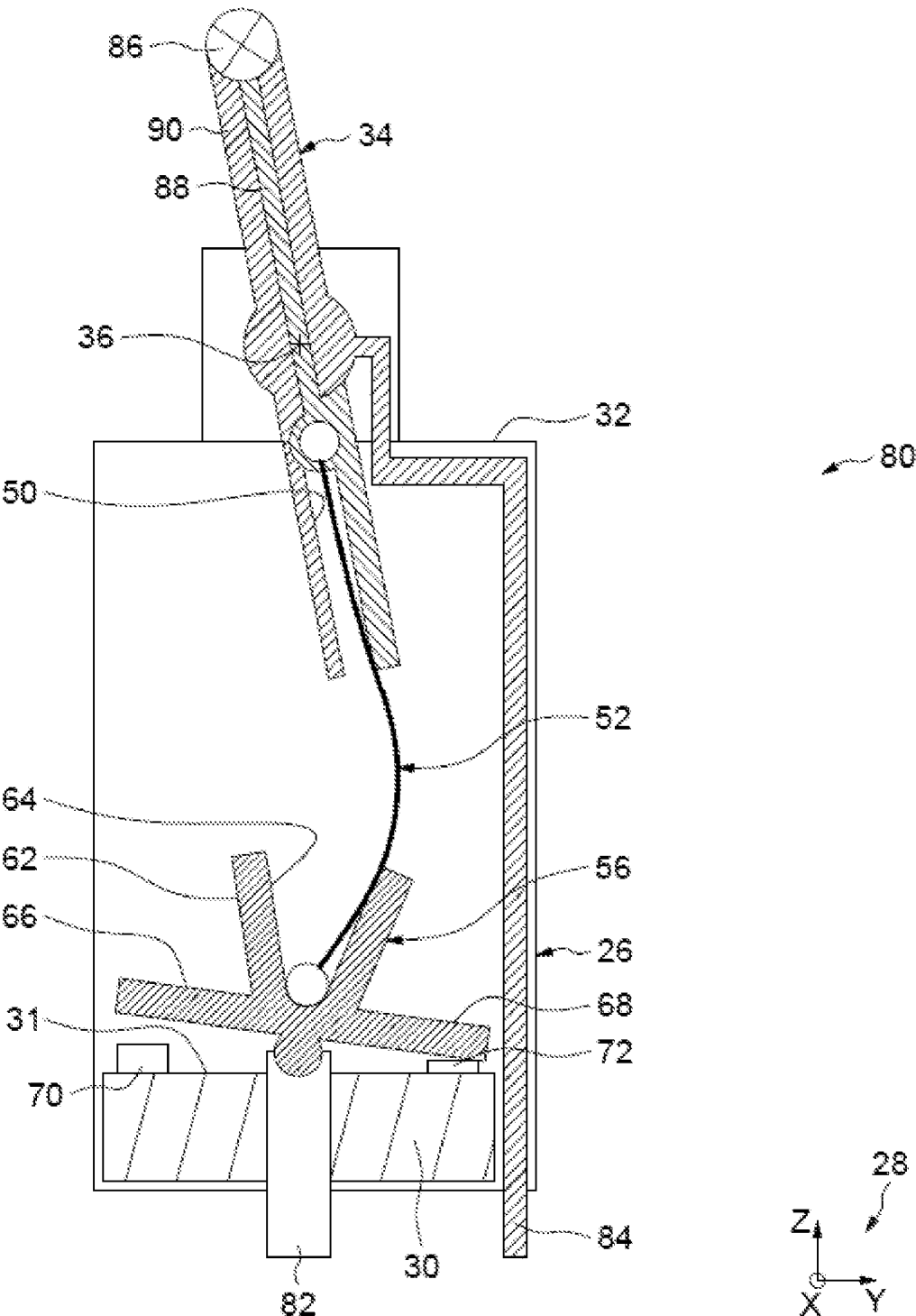
[Fig 10]



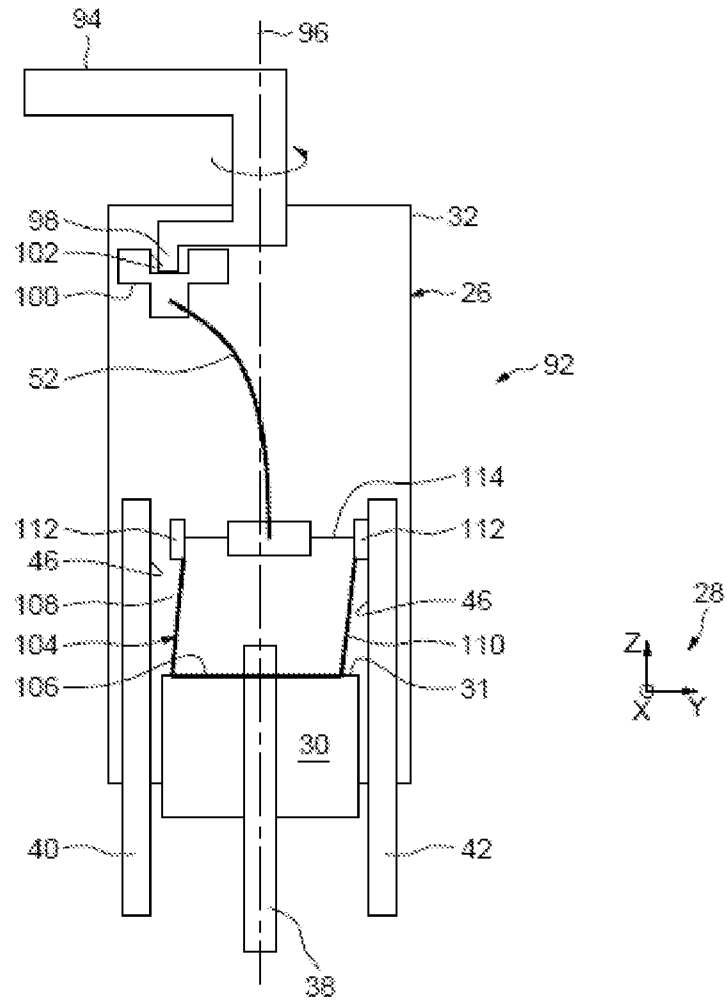
[Fig 11]



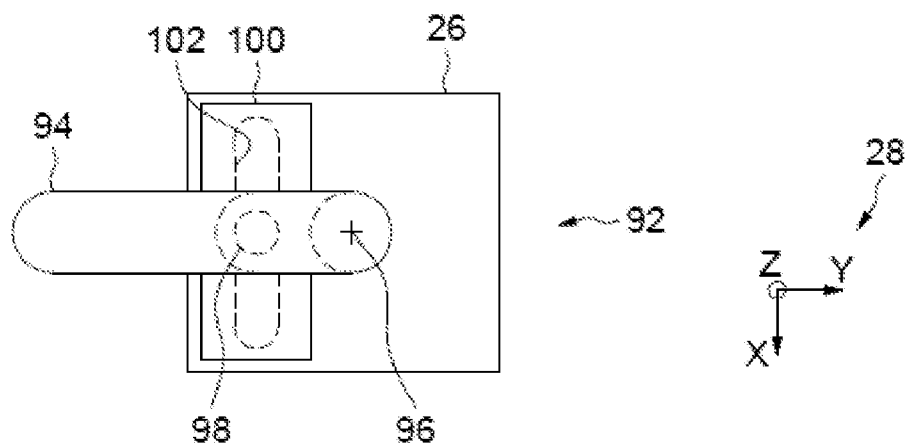
[Fig 12]



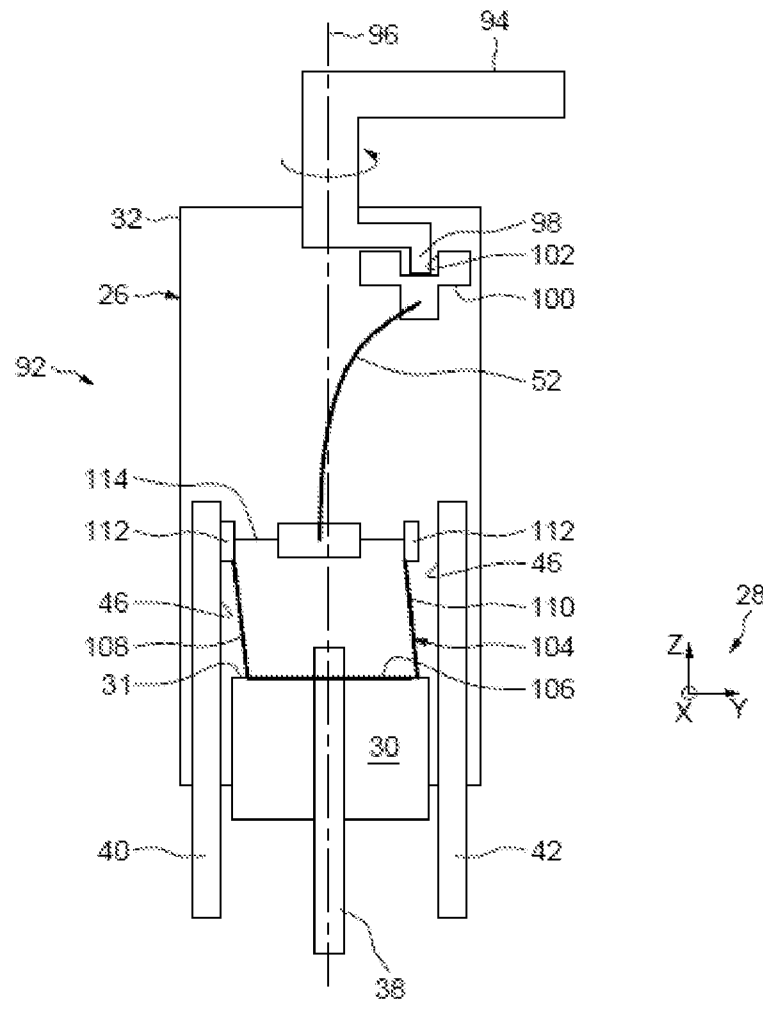
[Fig 13]



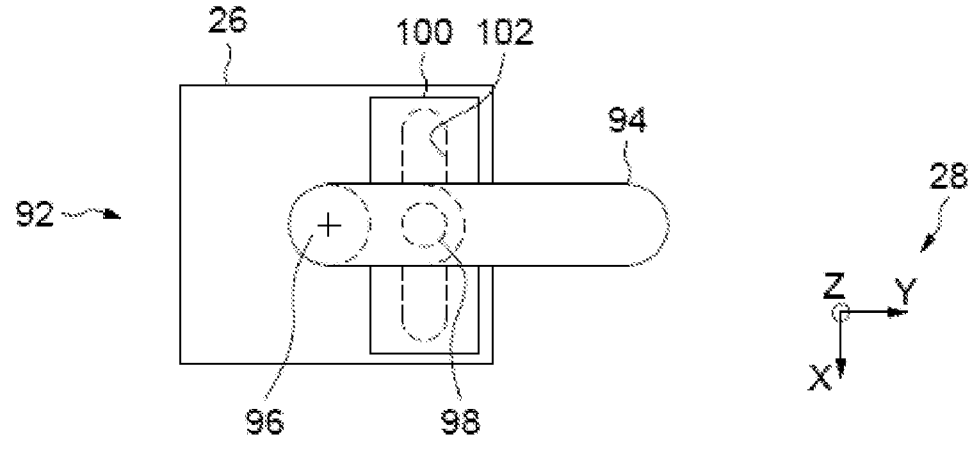
[Fig 14]



[Fig 15]



[Fig 16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2022/050301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01H 5/20**(2006.01)i; **H01H 19/24**(2006.01)i; **H01H 23/20**(2006.01)i

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)

H01H

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.
Y	FR 2503444 A1 (ITT [US]) 08 October 1982 (1982-10-08) page 5, lines 37, 38; figures	2
Y	US 3067301 A (MITITAKA YAMAMOTO) 04 December 1962 (1962-12-04) column 1, line 32 - column 2, line 11; figure 3	3
Y	US 3090846 A (KAZUMA TATEISHI) 21 May 1963 (1963-05-21) the whole document	3
Y	FR 2119429 A5 (EUROMATION ANSTALT) 04 August 1972 (1972-08-04) page 2, line 27 - page 3, line 28; figure 1	4-7
Y	US 2395698 A (TIFFANY FRANK E) 26 February 1946 (1946-02-26) page 2, right-hand column, line 56 - line 74; figure 3	1-7
Y	DE 102006031410 A1 (PREH GMBH [DE]) 25 January 2007 (2007-01-25) the whole document	6,7
Y	US 2020365357 A1 (CLARK JOHN [US] ET AL) 19 November 2020 (2020-11-19) the whole document	1-7



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

27 May 2022

Date of mailing of the international search report

07 June 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Ramírez Fueyo, M

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2022/050301

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	2503444	A1	08 October 1982	DE	3209286	A1	04 November 1982
				FR	2503444	A1	08 October 1982
				GB	2095912	A	06 October 1982
				JP	S57174813	A	27 October 1982
				US	4398071	A	09 August 1983
US	3067301	A	04 December 1962	NONE			
US	3090846	A	21 May 1963	NONE			
FR	2119429	A5	04 August 1972	NONE			
US	2395698	A	26 February 1946	NONE			
DE	102006031410	A1	25 January 2007	NONE			
US	2020365357	A1	19 November 2020	CA	3080770	A1	13 November 2020
				US	2020365357	A1	19 November 2020

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050301

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01H5/20 H01H19/24 H01H23/20 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) H01H		
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
Y	FR 2 503 444 A1 (ITT [US]) 8 octobre 1982 (1982-10-08) page 5, lignes 37, 38; figures -----	2
Y	US 3 067 301 A (MITITAKA YAMAMOTO) 4 décembre 1962 (1962-12-04) colonne 1, ligne 32 - colonne 2, ligne 11; figure 3 -----	3
Y	US 3 090 846 A (KAZUMA TATEISHI) 21 mai 1963 (1963-05-21) le document en entier -----	3
Y	FR 2 119 429 A5 (EUROMATION ANSTALT) 4 août 1972 (1972-08-04) page 2, ligne 27 - page 3, ligne 28; figure 1 -----	4-7
----- -/--		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
27 mai 2022	07/06/2022	
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 Ramírez Fueyo, M	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2 395 698 A (TIFFANY FRANK E) 26 février 1946 (1946-02-26) page 2, colonne de droite, ligne 56 - ligne 74; figure 3 -----	1-7
Y	DE 10 2006 031410 A1 (PREH GMBH [DE]) 25 janvier 2007 (2007-01-25) le document en entier -----	6,7
Y	US 2020/365357 A1 (CLARK JOHN [US] ET AL) 19 novembre 2020 (2020-11-19) le document en entier -----	1-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050301

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2503444	A1	08-10-1982	DE 3209286 A1	04-11-1982
			FR 2503444 A1	08-10-1982
			GB 2095912 A	06-10-1982
			JP S57174813 A	27-10-1982
			US 4398071 A	09-08-1983

US 3067301	A	04-12-1962	AUCUN	

US 3090846	A	21-05-1963	AUCUN	

FR 2119429	A5	04-08-1972	AUCUN	

US 2395698	A	26-02-1946	AUCUN	

DE 102006031410	A1	25-01-2007	AUCUN	

US 2020365357	A1	19-11-2020	CA 3080770 A1	13-11-2020
			US 2020365357 A1	19-11-2020
