

(19)



(11)

EP 3 975 216 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.03.2022 Bulletin 2022/13

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 13/36 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21197007.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 13/36

(22) Date de dépôt: **15.09.2021**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Crouzet**
26000 Valence (FR)

(72) Inventeur: **NIGUET, Ludovic**
26000 VALENCE (FR)

(74) Mandataire: **INNOV-GROUP**
310, avenue Berthelot
69372 Lyon Cedex 08 (FR)

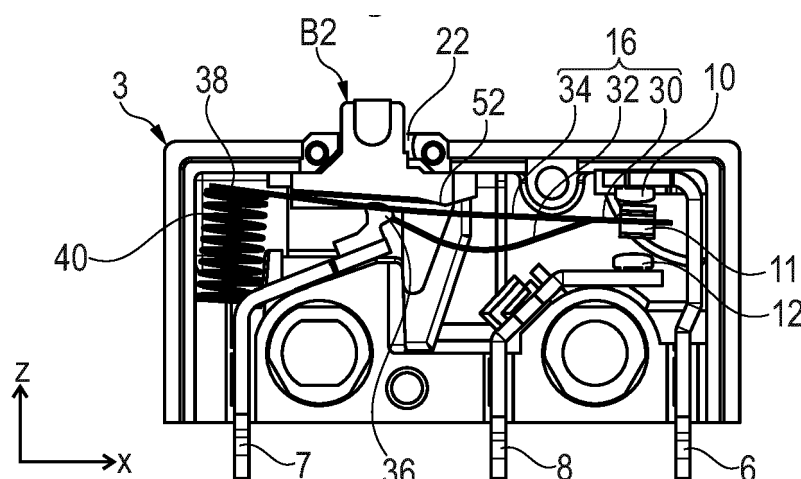
(30) Priorité: **24.09.2020 FR 2009739**

(54) ENSEMBLE DE PIÈCES PERMETTANT LA RÉALISATION D'UN INTERRUPTEUR

(57) Ensemble de pièces permettant la réalisation d'un interrupteur à commutation brusque et, en alternance, à commutation lente, cet ensemble comportant :

- un élément (16) de commutation comportant :
- une première zone (44) d'appui qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, d'obtenir une commutation brusque entre un état fermé et l'état ouvert de l'interrupteur,
- une seconde zone (46) d'appui qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, d'obtenir une commutation lente entre l'état fermé et l'état ouvert,

- un premier bouton (B1) d'actionnement pour faire commuter brusquement l'interrupteur entre l'état fermé et l'état ouvert, ce premier bouton comportant un ergot (50) apte à venir en appui sur la première zone (44) d'appui,
- un second bouton (B2) d'actionnement pour faire commuter lentement l'interrupteur entre l'état fermé et l'état ouvert, ce second bouton comportant un ergot (52) apte à venir en appui sur la seconde zone (46) d'appui.

**Fig. 2****EP 3 975 216 A1**

Description

[0001] L'invention concerne un ensemble de pièces permettant la réalisation d'un interrupteur à commutation brusque et, en alternance, à commutation lente. L'invention concerne également un interrupteur à commutation lente réalisé à partir des pièces de cet ensemble.

[0002] Les interrupteurs à commutation brusque permettent de commuter rapidement un contact électrique entre des états fermé et ouvert. Une telle commutation brusque est également connue sous le terme anglais de «*snap action*». La commutation brusque est, par exemple, utile pour limiter l'apparition d'arc électrique. Un tel interrupteur à commutation brusque est divulgué dans la demande US10283285. Un autre interrupteur est divulgué dans la demande US5565666A1.

[0003] Les interrupteurs à commutation lente permettent de déplacer lentement le contact électrique entre ses états fermé et ouvert. Ces interrupteurs à commutation lente présentent, par exemple, l'avantage de ne pas produire un bruit de claquage lorsque le contact électrique se déplace entre ses états fermé et ouvert.

[0004] Jusqu'à présent, ces interrupteurs à commutation brusque et à commutation lente sont structurellement très différents. Ainsi, ils sont fabriqués sur des lignes de production différentes et nécessitent des outillages différents.

[0005] L'invention vise à simplifier la fabrication de ces interrupteurs à commutation brusque et à commutation lente. A cet effet, elle a pour objet un ensemble de pièces conforme à la revendication 1.

[0006] L'invention a également pour objet un interrupteur à commutation lente réalisé à partir des pièces de l'ensemble revendiqué.

[0007] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique, en perspective et partielle, d'un premier mode de réalisation d'un interrupteur à commutation brusque ;
- la figure 2 est une illustration schématique, en vue de face, d'un premier mode de réalisation d'un interrupteur à commutation lente ;
- les figures 3 à 5 sont des schémas de principe illustrant différents états de fonctionnement de l'interrupteur de la figure 1 ;
- les figures 6 et 7 sont des schémas de principe illustrant différents états de fonctionnement de l'interrupteur de la figure 2 ;
- la figure 8 est une illustration partielle en perspective d'un deuxième mode de réalisation d'un interrupteur à commutation brusque ;
- les figures 9 et 10 sont des schémas de principe illustrant le fonctionnement de l'interrupteur de la figure 8 ;
- les figures 11 et 12 sont des schémas de principe

illustrant le fonctionnement d'un interrupteur à commutation lente réalisé à partir du même ensemble de pièces que celui utilisé pour réaliser l'interrupteur de la figure 8 ;

- la figure 13 est une illustration partielle en perspective d'un troisième mode de réalisation d'un interrupteur à commutation brusque ;
- les figures 14 et 15 sont des schémas de principe illustrant le fonctionnement de l'interrupteur de la figure 13 ;
- les figures 16 et 17 sont des schémas de principe illustrant le fonctionnement d'un interrupteur à commutation lente réalisé à partir du même ensemble de pièces que celui utilisé pour réaliser l'interrupteur de la figure 13.

[0008] Dans la suite de cette description, les caractéristiques et fonctions bien connues de l'homme du métier ne sont pas décrites en détail.

- [0009]** Dans cette description, des exemples détaillés de modes de réalisation sont d'abord décrits dans un chapitre I en référence aux figures. Ensuite, dans un chapitre II, des variantes de ces modes de réalisation sont présentées. Enfin, dans un chapitre III, les avantages des différents modes de réalisation décrits sont présentés.

Chapitre I : Exemples de modes de réalisation :

- [0010]** Les figures 1 et 3 à 5 représentent un interrupteur 2 à commutation brusque. Les figures 2 et 6 à 7 représentent un interrupteur 3 à commutation lente.

[0011] Les figures 3 à 7 sont des schémas de principe destinés à illustrer le fonctionnement des interrupteurs 2 et 3. Pour cela, les représentations des différentes pièces des interrupteurs dans les schémas de principe sont simplifiées à l'extrême. De plus, l'amplitude des déplacements et les déformations des différentes pièces représentées dans ces schémas ont été exagérées pour faciliter la compréhension.

[0012] Dans ce mode de réalisation, l'interrupteur 2 est un interrupteur qui présente à la fois les fonctions NO (Normalement Ouvert) et NF (Normalement Fermé). A cet effet, l'interrupteur 2 comporte :

- un châssis 4 ;
- trois bornes de raccordements électriques 6, 7 et 8 ;
- trois contacts électriques 10, 11 et 12 électriquement raccordés en permanence, respectivement, aux bornes électriques 6, 7 et 8 ;
- un élément de commutation 16 ;
- un bouton B1 d'actionnement de la commutation brusque de l'interrupteur 2.

[0013] Dans la figure 1 et les suivantes, les figures sont orientées par rapport à un repère orthogonal XYZ. Les directions X et Y sont horizontales. La direction Z est verticale. Les termes tels que «*gauche*», «*droite*» sont

définis par rapport à la direction X. Les termes tels qu'« avant » et « arrière » sont définis par rapport à la direction Y. Les termes tels que « haut », « bas », « supérieur », « inférieur », « au-dessus », « en dessous » sont définis par rapport à la direction Z.

[0014] L'interrupteur 2 se comporte :

- comme un interrupteur normalement fermé, pour toute charge électrique raccordée entre les bornes 7 et 6, et
- comme un interrupteur normalement ouvert pour toute charge électrique raccordée entre les bornes 7 et 8.

[0015] Le châssis 4 sert de support aux différentes pièces de l'interrupteur 2. Ici, il forme également un boîtier à l'intérieur duquel sont logées ces différentes pièces. Par exemple, ici, il est formé de deux coquilles essentiellement parallélipédiques qui s'emboîtent l'une dans l'autre le long d'un plan de jointure verticale pour former le châssis 4.

[0016] Sur la figure 1, seule la coquille arrière du châssis 4 est visible. Le châssis 4 est rigide, c'est-à-dire qu'il ne se déforme pas lors de son utilisation. Typiquement, pour cela, il est réalisé dans un matériau dur, c'est-à-dire par exemple un matériau dont le module de Young est supérieur à 0,1 GPa ou 1 GPa dans des conditions normales de pression et de température.

[0017] Le châssis 4 isole aussi électriquement de l'extérieur les différentes pièces conductrices qu'il héberge. Pour cela, ici, le châssis 4 est aussi réalisé dans un matériau électriquement isolant.

[0018] Dans ce texte, le terme « *matériau électriquement isolant* » désigne un matériau dont la conductivité électrique à 20°C est inférieure à 10^{-6} S/m et, de préférence, inférieure à 10^{-10} S/m ou 10^{-15} S/m.

[0019] Typiquement, le châssis 4 est réalisé dans un matériau polymère électriquement isolant.

[0020] Le châssis 4 comporte différents logements pour recevoir les différentes pièces de l'interrupteur 2. A cet effet, il comporte en particulier un logement 22 pour recevoir le bouton B1.

[0021] Les bornes 6 à 8 sont fixées sans aucun degré de liberté sur le châssis 4. Elles permettent de raccorder électriquement l'interrupteur à un circuit électrique extérieur. A cet effet, les bornes 6 à 8 sont réalisées dans un matériau électriquement conducteur. Dans ce texte, un matériau électriquement conducteur désigne un matériau dont la conductivité électrique à 20 °C est supérieure à 10^5 S/m et, de préférence, supérieure à 10^6 S/m ou 10^7 S/m. Typiquement, les bornes 6 à 8 sont réalisées en métal.

[0022] Ici, les bornes 6 à 8 sont des cosses électriques.

[0023] Les contacts électriques 10 à 12 sont aussi réalisés en matériau électriquement conducteur. Les contacts 10 et 12 sont fixés respectivement, sans aucun degré de liberté, sur les bornes 6 et 8. Le contact 10 est ici situé au-dessus du contact 12 et isolé, mécaniquement

et électriquement, du contact 12 en permanence par une lame d'air.

[0024] Le contact 11 se déplace par rapport au châssis 4 entre un état fermé représenté sur la figure 1 et un état ouvert.

[0025] Dans l'état fermé, le contact 11 est directement mécaniquement en appui sur le contact 10 et mécaniquement éloigné du contact 12. Dans l'état fermé, les bornes 6 et 7 sont donc électriquement raccordées l'une à l'autre et les bornes 7 et 8 sont électriquement isolées l'une de l'autre.

[0026] Dans l'état ouvert, le contact 11 est directement mécaniquement en appui sur le contact 12. Ainsi, dans l'état ouvert, les bornes 6 et 7 sont électriquement isolées l'une de l'autre et les bornes 7 et 8 sont électriquement raccordées l'une à l'autre.

[0027] Le contact 11 se déplace entre ses états ouvert et fermé en suivant une trajectoire contenue dans un plan vertical parallèle aux directions X et Z. Ce plan vertical est appelé par la suite « *plan de déplacement* ».

[0028] L'élément 16 de commutation permet de déplacer le contact 11 entre les états fermé et ouvert. En particulier, cet élément 16 permet de provoquer une commutation brusque entre les états fermé et ouvert et vice-versa en réponse à l'enfoncement du bouton B1. Pour cela, il comporte :

- une extrémité distale 30 sur laquelle est fixé, sans aucun degré de liberté, le contact 11 ;
- un ressort 32 ;
- un bras 34 de liaison.

[0029] Le ressort 32 exerce en permanence sur l'extrémité 30 une force notée F_1 . A cet effet, le ressort 32 est fixé d'un côté à l'extrémité 30 et du côté opposé à un point 36 d'attache. Le point 36 est fixé sur le châssis 4 et permet au ressort 32 de pivoter autour d'un axe parallèle à la direction Y passant par ce point 36 d'attache.

[0030] Dans ce mode de réalisation, le ressort 32 est systématiquement contraint en compression entre l'extrémité 30 et le point 36.

[0031] Ici, le ressort 32 est une lame ressort comprimée entre l'extrémité 30 et le point 36. Cette lame ressort est incurvée vers le bas comme illustrée sur les figures.

[0032] Le bras 34 est tendu entre l'extrémité 30 et un point 38 d'attache mécaniquement raccordé au châssis 4. Le bras 34 est maintenu en permanence tendu entre l'extrémité 30 et le point 38, notamment, par le ressort 32.

[0033] Ainsi, le bras 34 exerce en permanence sur l'extrémité 30 une force F_2 qui s'oppose au moins en partie à la force F_1 du ressort 32.

[0034] La direction de cette force F_2 peut être modifiée en déformant l'élément 16 de commutation à l'aide du bouton B1 comme cela sera expliqué par la suite. Pour cela, dans ce mode de réalisation, le bras 34 est rigide en tension.

[0035] Dans ce texte, une pièce est considérée comme étant « *rigide en tension* » si son allongement, lorsqu'elle

est étirée par une force dont l'amplitude est égale à la force F_1 ou F_2 est négligeable. C'est-à-dire que cet allongement reste inférieur à 0,5 mm ou 0,1 mm.

[0036] De plus, dans ce mode de réalisation, le bras 34 est un bras flexible c'est-à-dire qu'il se déforme en flexion sans effort excessif.

[0037] Dans cette demande, une pièce est considérée comme étant « flexible » lorsque l'écart FL1-FL2, en valeur absolue, est supérieur à 0,5 mm et, de préférence, supérieure à 1 mm ou 2 mm, où :

- FL1 est la flèche de cette pièce lorsque le bouton B1 est relâché, et
- FL2 est la flèche de cette pièce lorsque le bouton B1 est actionné.

[0038] A cet effet, ici, le bras 34 comporte deux fines branches qui s'étendent parallèlement l'une à l'autre. Elles sont situées chacune d'un côté respectif du ressort 32 en vue de dessus.

[0039] Le point 38 est mécaniquement raccordé au châssis 4. Il permet au bras 34 de pivoter autour d'un axe parallèle à la direction Y et passant par ce point 38. De plus, ici, le point 38 est également déplaçable en translation dans un plan vertical. A cet effet, le point 38 est mécaniquement raccordé au châssis 4 par un ressort 40 de rappel et une poutre 42.

[0040] Le ressort 40 s'oppose au déplacement du point 38 vers le bas. Ce ressort 40 est interposé entre le point 38 et une partie inférieure du châssis 4. Par exemple, le ressort 40 est un ressort hélicoïdal.

[0041] La poutre 42 maintient le point 38 sur l'extrémité supérieure du ressort 40. Pour cela, la poutre 42 est fixée, d'un côté, au point 38 et, du côté opposé, au châssis 4.

[0042] Dans ce mode de réalisation, le point 38 est fixé sans aucun degré de liberté à l'extrémité de la poutre 42. L'extrémité inférieure de la poutre 42 est mécaniquement raccordée au châssis 4 par une liaison pivot dont l'axe de rotation est parallèle à la direction Y. Par exemple, pour cela, l'extrémité inférieure de la poutre 42 est reçue dans une cuvette aménagée dans le châssis 4 et qui permet à la poutre 42 de pivoter autour du point de contact entre le fond de cette cuvette et son extrémité inférieure.

[0043] La poutre 42 guide le déplacement du point 38 à l'intérieur du châssis 4. A cet effet, la poutre 42 est rigide en flexion et en compression.

[0044] Ici, une pièce est considérée comme "rigide en flexion" si elle n'est pas flexible. De plus, dans ce texte, par « rigide en compression » on désigne le fait que le raccourcissement de la poutre 42 lors de l'utilisation de l'interrupteur 2 est négligeable, c'est-à-dire inférieur à 0,5 mm ou 0,1 mm. Dans ces conditions, la poutre 42 guide le point 38 le long d'une trajectoire en arc de cercle centrée sur l'extrémité inférieure de cette poutre 42.

[0045] Dans ce mode de réalisation, dans la position relâchée du bouton B1, le point 36 est situé plus bas que le point 38 et plus bas que l'extrémité 30.

[0046] L'élément 16 de commutation présente une zone 44 (Figures 3 à 5) d'appui qui permet de déformer cet élément 16 de commutation depuis une conformation de repos, représentée sur les figures 1 et 3, jusqu'à une première conformation déformée, représentée sur la figure 4, en passant par l'intermédiaire d'une conformation instable schématiquement représentée sur la figure 5.

[0047] Dans la première conformation de repos, la résultante R (Figure 3) des forces F_1 et F_2 est dirigée vers le haut. La résultante R est la somme vectorielle des forces F_1 et F_2 . Elle est illustrée sur les schémas de principe à côté de l'extrémité 30 pour améliorer la lisibilité de ces schémas. Le contact électrique 11 est donc sollicité en permanence vers le haut et donc maintenu en appui sur le contact 10.

[0048] Dans la conformation instable, la résultante R (Figure 5) des forces F_1 et F_2 est nulle. Plus précisément, dans la conformation instable, les forces F_1 et F_2 sont de même amplitude, mais de directions opposées. Dans cette conformation instable, les forces F_1 et F_2 sont alignées sur un axe A1 de commutation brusque (figures 3 et 5). L'axe A1 est contenu dans le plan de déplacement.

[0049] Dans la première conformation déformée, la résultante R (Figure 4) des forces F_1 et F_2 est dirigée vers le bas. Dans cette première conformation déformée, le contact 11 est donc sollicité en permanence vers le bas et maintenu en appui sur le contact 12.

[0050] La zone 44 est située à gauche d'un plan pivot. Le plan pivot est le plan vertical qui passe par le point d'attache de l'élément de commutation le plus proche de l'extrémité 30. Dans ce mode de réalisation, le point d'attache le plus proche de l'extrémité 30 est le point 36.

[0051] Ici, la zone 44 est située sur le bras 34 et, plus précisément, sur la partie du bras 34 située à gauche du plan pivot et qui s'étend jusqu'au point 38.

[0052] L'élément 16 de commutation comporte aussi une zone 46 d'appui (figures 6 et 7) qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, de provoquer une commutation lente entre les états fermé et ouvert. Plus précisément, la zone 46 permet de déformer l'élément 16 de commutation depuis sa conformation de repos, également représentée sur la figure 6, jusqu'à une seconde conformation déformée représentée sur la figure 7 et cela sans passer par l'intermédiaire d'une conformation instable. La zone 46 est située à droite du plan pivot et, plus précisément, entre le plan pivot et l'extrémité 30.

[0053] Dans la seconde conformation déformée, la résultante R (Figure 7) des forces F_1 et F_2 est dirigée vers le haut et le contact 11 est en appui contre le contact 12. Ainsi, cette seconde conformation déformée se distingue de la première conformation déformée représentée sur la figure 4 par le fait que la résultante R est dirigée vers le haut et non pas vers le bas. Dans cette seconde conformation déformée, les points 36 et 38 sont alignés le long d'un axe A2 (figure 7) contenu dans le plan de déplacement.

[0054] Ici, le contact 12 forme aussi une butée qui em-

pêche l'extrémité distale 30 de descendre sous cet axe A2. Ici, à cet effet, le contact 12 est situé au-dessus de l'axe A2 de sorte que le contact 11 vient en butée contre ce contact 12 avant que l'extrémité 30 n'atteigne l'axe A2.

[0055] Le bouton B1 permet de déclencher une commutation brusque du contact 11 entre ses états fermé et ouvert lorsqu'il est déplacé entre une position relâchée représentée sur les figures 1 et 3 et une position actionnée représentée sur la figure 4.

[0056] Le bouton B1 est par exemple directement déplaçable par la main d'un utilisateur ou par tout autre dispositif matériel comme, par exemple, une porte ou un robot.

[0057] Ici, le bouton B1 coulisse à l'intérieur du logement 22 entre sa position relâchée et sa position actionnée. Dans sa position relâchée, une partie supérieure du bouton B1 fait saillie au-delà du châssis 4. Dans la position actionnée, le bouton B1 est plus enfoncé à l'intérieur du châssis 4. Ici, le bouton B1 se déplace en translation entre ses positions relâchée et actionnée le long d'un axe d'enfoncement vertical. Dans sa position relâchée, le contact 11 est dans son état fermé et, à l'inverse, dans sa position actionnée, le contact 11 est dans son état ouvert.

[0058] Le bouton B1 comporte un ergot 50 dont l'extrémité inférieure est directement en appui sur la zone 44 de l'élément 16 de commutation. Ainsi, l'ergot 50 enfonce la zone 44 vers le bas lorsque le bouton B1 se déplace de sa position relâchée vers sa position actionnée. De plus, l'ergot 50 est agencé de manière à ce que son extrémité inférieure franchisse l'axe A1 lorsque le bouton B1 est enfoncé. Pour cela, l'ergot 50 forme une saillie dirigée vers le bas sur le côté inférieur du bouton B1.

[0059] A l'inverse, le bouton B1 est dépourvu d'ergot susceptible de venir en appui sur la zone 46 d'appui de l'élément 16 de commutation lorsqu'il se déplace entre ses positions relâchée et actionnée.

[0060] L'interrupteur 3 est réalisé avec les mêmes pièces que l'interrupteur 2, sauf que le bouton B1 est remplacé par un bouton B2.

[0061] Le bouton B2 coulisse à l'intérieur du logement 22 entre une position relâchée, représentée sur les figures 2 et 6, et une position actionnée représentée sur la figure 7. Le bouton B2 coulisse verticalement à l'intérieur du logement 22 le long du même axe d'enfoncement que celui le long duquel coulisse le bouton B1. Dans sa position de repos, sa partie supérieure fait saillie au-delà du châssis 4. Dans sa position actionnée, le bouton B2 est plus enfoncé à l'intérieur du châssis 4.

[0062] Le bouton B2 permet de faire commuter lentement le contact 11 entre ses états fermé et ouvert. Pour cela, il comporte un ergot 52 dont l'extrémité inférieure vient directement en appui sur la zone 46 d'appui de l'élément 16 de commutation. L'ergot 52 enfonce la zone 46 lorsque le bouton B2 se déplace depuis sa position relâchée vers sa position enfoncée. Ainsi, le bouton B2 permet de déformer l'élément 16 depuis sa conformation

de repos représentée sur la figure 6 jusqu'à la seconde conformation déformée représentée sur la figure 7. Dès lors, le bouton B2 provoque uniquement une commutation lente entre l'état fermé et l'état ouvert.

[0063] A l'inverse, le bouton B2 ne provoque aucune commutation brusque entre les états fermé et ouvert. A cet effet, le bouton B2 est dépourvu d'ergot supplémentaire capable d'enfoncer la zone 44.

[0064] De plus, ici, l'ergot 52 est conformé pour que l'extrémité distale 30 soit toujours au-dessus d'un axe A3 (figure 7). L'axe A3 est l'axe passant par le point 36 et l'extrémité 30 lorsque l'élément 16 de commutation est dans sa seconde conformation déformée. Pour cela, l'ergot 52 est suffisamment long pour que le contact 11 vienne en appui sur le contact 12 dans la position actionnée, et suffisamment court pour qu'il reste toujours au-dessus de l'axe A3.

[0065] Dans cet exemple particulier de réalisation, le bouton B2 est le symétrique du bouton B1 par rapport à l'axe d'enfoncement. Dans ce cas, les boutons B1 et B2 sont identiques et se distinguent uniquement l'un de l'autre par leur orientation de montage à l'intérieur du châssis 4. Plus précisément, pour obtenir un interrupteur à commutation brusque, le bouton B1 est monté avec une orientation telle que l'ergot 50 vient en appui sur la zone 44. A l'inverse, pour obtenir un interrupteur à commutation lente, le même bouton est monté à l'intérieur du châssis 4 dans le même logement 22 mais avec une orientation dans laquelle l'ergot 50 vient directement en appui sur la zone 46. Pour cela, l'ergot 50 est excentré par rapport à l'axe d'enfoncement.

[0066] L'interrupteur 3 se distingue donc de l'interrupteur 2 uniquement par l'orientation de montage du bouton B1. Ainsi, la réunion des pièces communes aux interrupteurs 2 et 3 forment un ensemble de pièces permettant la réalisation d'un interrupteur à commutation brusque et, en alternance, à commutation lente.

[0067] Le fonctionnement de l'interrupteur 2 est le suivant : le ressort 40 sollicite en permanence le bouton B1 vers sa position relâchée. Ainsi, en absence de sollicitation extérieure, le bouton B1 est dans sa position relâchée. Dans la position relâchée, comme illustré sur la figure 3, la résultante R des forces F_1 et F_2 , exercées respectivement par le ressort 32 et le bras 34 sur l'extrémité 30, est dirigée vers le haut. Cela maintient le contact 11 plaqué contre le contact 10. Le contact 11 est donc dans son état fermé.

[0068] Ensuite, le bouton B1 est poussé, par exemple par un utilisateur, vers l'intérieur du châssis 4. L'ergot 50 pousse alors la zone 44 vers le bas. Étant donné que la zone 44 est à gauche du plan pivot, la rotation de l'extrémité 30 dans le sens antihoraire est bloquée par le contact 10. Dès lors, l'enfoncement du bouton B1 provoque :

- l'enfoncement du point 38 à l'encontre de la force de rappel du ressort 40, et
- la déformation en flexion du bras 34.

Cette déformation de l'élément 16 de commutation fait tourner la direction de la force F_2 dans le sens antihoraire alors que la direction de la force F_1 reste inchangée. Ainsi, l'angle entre la force F_2 et l'axe A1 diminue jusqu'à atteindre une valeur nulle. Lorsque la valeur de cet angle est nulle, la conformation instable représentée sur la figure 5 est atteinte. Dans cette conformation instable, la zone 44 est alignée avec l'extrémité 30 et le point 36 sur l'axe A1. Les forces F_1 et F_2 s'annulent et leur résultante R est nulle.

[0069] Cette conformation est instable car, dès que l'angle entre la force F_2 et l'axe A1 est différent de zéro, la résultante R des forces F_1 et F_2 qui apparaît tend à éloigner l'élément 16 de cette conformation instable.

[0070] Dès lors, lorsque l'extrémité inférieure de l'ergot 50 franchit l'axe A1, le contact 11 commute brusquement vers son état ouvert sans même pour cela qu'il soit nécessaire d'enfoncer plus le bouton B1. Le contact électrique entre les contacts 11 et 12 est alors établi (Figure 4).

[0071] Lorsque le bouton B1 est relâché, il remonte verticalement depuis sa position actionnée vers sa position relâchée sous l'action du ressort 40. Lors de ce déplacement, l'extrémité inférieure de l'ergot 50 franchit, en sens inverse, l'axe qui passe par le point 36 et l'extrémité 30 lorsque le contact 11 est dans son état ouvert. Dès que l'extrémité inférieure de l'ergot 50 est au-dessus de cet axe, cela provoque une commutation brusque du contact 11 vers son état fermé. Ensuite, le ressort 40 repousse le bouton B1 jusqu'à ce qu'il revienne dans sa position relâchée.

[0072] Le fonctionnement de l'interrupteur 3 est le suivant : dans la position relâchée du bouton B2, la conformation de l'élément 16 de commutation est la même que celle décrite en référence à la figure 3. Ainsi, dans cette position relâchée du bouton B2, la résultante R des forces F_1 et F_2 maintient le contact 11 plaqué contre le contact 10. De plus, cette résultante R maintient aussi le bouton B2 dans sa position relâchée.

[0073] Ensuite, lorsque le bouton B2 est enfoncé, par exemple par un utilisateur, vers l'intérieur du châssis 4, l'ergot 52 pousse la zone 46 vers le bas. Étant donné que la zone 46 se trouve à droite du plan pivot, le contact 10 n'interdit pas la rotation de l'extrémité 30 dans le sens horaire. Ainsi, l'extrémité 30 se déplace vers le bas. Au fur et à mesure que le bouton B2 est déplacé vers le bas, l'axe A3 qui passe par le point 36 et l'extrémité 30 tourne en même temps que la zone 46 descend. Ainsi, pendant tout ce déplacement, l'extrémité inférieure de l'ergot 52 reste au-dessus de cet axe. Tant que l'extrémité inférieure de l'ergot 52 est au-dessus de cet axe, la résultante R des forces F_1 et F_2 est non nulle et dirigée vers le haut. Ainsi, aucune commutation brusque du contact 11 ne se produit. Au contraire, le contact 11 se déplace du contact 10 jusqu'au contact 12 avec une vitesse proportionnelle à la vitesse d'enfoncement du bouton B2. De plus, lorsque le contact 11 atteint l'état ouvert représenté sur la figure 7, ici, l'extrémité inférieure de l'ergot 52 et la zone

46 restent au-dessus de l'axe A3. Dans cette seconde conformation déformée, l'angle entre la force F_2 et l'axe A3 est supérieur à zéro et la force F_2 est inclinée vers le haut. Ainsi, dans cette seconde conformation déformée, la résultante R des forces F_1 et F_2 est non nulle et reste dirigée vers le haut. Dès lors, dès que le bouton B2 est relâché, la résultante R des forces F_1 et F_2 ramène le bouton B2 dans sa position relâchée et le contact 11 dans son état fermé.

[0074] De préférence, dans la position relâchée des boutons B1 et B2, l'angle entre la force F_2 et l'axe A1 est faible. Ici, un angle est « faible » si la valeur absolue de cet angle est inférieure à 25° et, de préférence, inférieure à 10° ou 5° ou 3°. Dans ce cas, la course du bouton B1 avant de déclencher la commutation brusque est petite. Par exemple, cette course est inférieure à 4 mm ou 2 mm. De même, dans la position actionnée du bouton B1, de préférence, l'angle entre la force F_2 et l'axe passant par le point 36 et l'extrémité 30 est faible. Ainsi, la commutation brusque vers l'état fermé se produit aussi très rapidement après que le bouton B1 soit relâché.

[0075] Dans les modes de réalisation suivants, les forces F_1 et F_2 désignent toujours, respectivement, la force exercée par le ressort correspondant au ressort 32 et la force exercée par le bras correspond au bras 34.

[0076] Les figures 8 à 12 représentent un second mode de réalisation d'un ensemble de pièces pour la réalisation d'un interrupteur 60 à commutation brusque et d'un interrupteur 62 à commutation lente. Sur ces figures, les pièces dont la fonction est identique à la fonction d'une pièce du mode de réalisation des figures 1 à 7 portent les mêmes références numériques suivies de la lettre « a ». Ainsi, la pièce 34a désigne un bras qui remplit exactement la même fonction que le bras 34 du mode de réalisation précédent. De plus, sur ces figures, les logements pour recevoir les boutons B1a et B2a n'ont pas été représentés.

[0077] La principale différence entre l'interrupteur 60 et l'interrupteur 2 est que le point 38a d'attache est mécaniquement raccordé au châssis 4a sans aucun degré de liberté en translation. Pour cela, le ressort 40 et la poutre 42 sont omis. Ici, le point 38a est donc seulement raccordé au châssis 4a par une liaison pivot.

[0078] Dans ce mode de réalisation, pour réaliser l'interrupteur 62, le châssis 4a peut comporter un second logement distinct du premier logement qui reçoit le bouton B1a. Par exemple, le second logement est situé à l'aplomb de la zone 46a d'appui de l'élément 16a de commutation. De plus, par exemple, le bouton B2a n'est pas nécessairement le symétrique du bouton B1a par rapport à l'axe d'enfoncement de ces boutons.

[0079] Le fonctionnement des interrupteurs 60 et 62 se déduit des explications données précédemment pour les interrupteurs 2 et 3 et des schémas de principe représentés sur les figures 9 à 12. Plus précisément, les figures 9 et 10 représentent le bouton B1a dans ses positions, respectivement, relâchée et actionnée. Les figures 11 et 12 représentent le bouton B2a dans ses posi-

tions, respectivement, relâchée et actionnée.

[0080] Les figures 13 à 17 représentent un troisième mode de réalisation d'un ensemble de pièces pour la réalisation d'un interrupteur 70 à commutation brusque et d'un interrupteur 72 à commutation lente. Comme précédemment, sur ces figures, les pièces qui remplissent une fonction identique aux pièces du mode de réalisation des figures 1 à 7 portent la même référence numérique, mais, cette fois-ci, suivie de la lettre « b ».

[0081] La principale différence entre l'interrupteur 70 et l'interrupteur 60 est que :

- les positions des points 36b et 38b d'attache ont été interverties ;
- le ressort 32b travaille systématiquement en traction et non plus en compression ;
- le bras 34b est rigide en flexion et en compression.

[0082] De plus, dans ce mode de réalisation, le ressort 32b n'est pas une lame ressort, mais un ressort hélicoïdal.

[0083] Puisque le ressort 32b travaille en traction, les directions des forces F_1 et F_2 sont inversées par rapport aux modes de réalisation précédent. Le point d'attache le plus proche de l'extrémité 30b est le point 38b et non plus le point 36b dans ce mode de réalisation. Ainsi, les axes A1b et A3b précédemment définis passent dans ce mode de réalisation par le point 38b et non pas par le point 36b.

[0084] Enfin, dans ce mode de réalisation, c'est le ressort 32b qui est déformé en flexion par le bouton B1b pour modifier l'orientation de la force F_1 tant que l'extrémité inférieure de l'ergot 50b n'a pas franchi l'axe A1b alors que l'orientation de la force F_2 reste, dans le même temps, inchangée.

[0085] Les figures 14 et 15 représentent le bouton B1b, respectivement, dans sa position relâchée et sa position actionnée. Les figures 16 et 17 représentent le bouton B2b, respectivement, dans sa position relâchée et sa position actionnée. Le fonctionnement des interrupteurs 70 et 72 se déduit des explications précédentes et des schémas de principe illustrés sur les figures 14 à 17.

Chapitre II : Variantes :

[0086] A défaut d'indication contraire, les variantes décrites ci-dessous dans le cas particulier du premier mode de réalisation, s'appliquent à tous les modes de réalisation.

Variantes du bouton :

[0087] En variante, le châssis peut comporter un logement pour le bouton B1 et un logement supplémentaire pour le bouton B2. Par exemple, dans ce cas, le logement qui reçoit le bouton B1 est situé à l'aplomb et en vis-à-vis de la zone 44. A l'inverse, le logement qui reçoit le bouton B2 est situé à l'aplomb et en vis-à-vis de la zone

46. Dès lors, dans un tel mode de réalisation, il est possible de monter simultanément les boutons B1 et B2 dans leur logement respectif. Ainsi, l'utilisateur provoque une commutation brusque en enfonçant le bouton B1 et, en alternance, une commutation lente en enfonçant le bouton B2.

[0088] Les boutons d'actionnement précédemment décrits peuvent être déplacés entre leur position relâchée et actionnée par d'autres mouvements qu'un simple mouvement de translation. Par exemple, dans une variante, le bouton d'actionnement est déplacé de sa position relâchée vers sa position actionnée par un mouvement de rotation autour de l'axe d'enfoncement. Dans ce cas, par exemple l'ergot situé sur sa partie inférieure comporte un pan incliné qui, par coopération de forme avec la zone d'appui, transforme le mouvement de rotation en un déplacement vertical de la zone d'appui pour déformer l'élément de commutation de la même façon que ce qui est obtenu à l'aide d'un mouvement de translation.

[0089] En variante, les boutons B1 et B2 ne sont pas les symétriques l'un de l'autre par rapport à l'axe d'enfoncement centré sur le logement 22. Dans ce cas, l'ensemble de pièces qui permet la réalisation de l'interrupteur 2 et, en alternance, de l'interrupteur 3 comporte toutes les pièces communes à ces deux interrupteurs plus les boutons B1 et B2.

[0090] En variante, dans le mode de réalisation des figures 1 à 7, le bouton B2 peut être enfoncé jusqu'à une position d'enfoncement extrême. Dans la position d'enfoncement extrême, le bouton B2 est encore plus profondément enfoncé à l'intérieur du châssis 4 que dans sa position actionnée représentée sur la figure 7. Pour passer de la position actionnée à la position d'enfoncement extrême, le point 38 s'enfonce à l'encontre de la force de rappel du ressort 40. Cela fait tourner l'axe A2 autour du point 36 de sorte que l'extrémité 30 peut se retrouver sous l'axe A2 dans cette position d'enfoncement extrême. Dans la position d'enfoncement extrême, la zone 46 d'appui peut elle aussi descendre au-dessous de l'axe A3. Ainsi, dans la position d'enfoncement extrême, la résultante R peut être dirigée vers le bas. Toutefois, étant donné que cette position d'enfoncement extrême ne peut être atteinte qu'après que le contact 11 soit venu en appui sur le contact 12, aucune commutation brusque ne se produit.

Variantes de l'élément de commutation :

[0091] Dans le mode de réalisation des figures 1 à 7, le bras 34 peut être un bras rigide en flexion. Dans ce cas, c'est seulement le déplacement du point 38 en translation qui permet de modifier l'orientation de la force F_2 lorsque le bouton B1 est déplacé entre sa position relâchée et sa position enfoncée.

[0092] Dans d'autres modes de réalisation, le bras 34 peut lui aussi comporter un ressort tel qu'un ressort hélicoïdal ou une lame ressort. Dans ces modes de réali-

sation, il existe donc deux ressorts dans l'élément de commutation, à savoir le ressort 32 et celui qui est incorporé au bras 34.

[0093] Dans le mode de réalisation de figures 1 à 7, la poutre 42 peut être omise.

[0094] Les points d'attache 36 et 38 peuvent être disposés différemment à l'intérieur du châssis 4. Par exemple, dans un mode de réalisation particulier, le point 36 est situé plus haut que le point 38 et que l'extrémité 30 dans la conformation de repos. Dans d'autres modes de réalisation, les points 36 et 38 peuvent être situés dans un même plan horizontal.

[0095] Dans la plupart des modes de réalisation, l'ergot du bouton d'actionnement est en appui glissant sur l'élément de commutation. La zone d'appui enfoncée par cet ergot n'est donc pas une zone ponctuelle, mais correspond à une surface d'appui. La largeur de cette surface d'appui est délimitée :

- d'un côté par le point d'appui entre l'ergot et l'élément de commutation lorsque le bouton est dans sa position relâchée, et
- du côté opposé, par le point d'appui entre l'ergot et l'élément de commutation lorsque le bouton est dans sa position actionnée.

[0096] La distance la plus courte entre la zone d'appui et l'extrémité distale est alors définie comme étant la distance la plus courte entre l'extrémité distale et le point d'appui de la zone d'appui qui est la plus proche de l'extrémité distale.

[0097] Dans un mode de réalisation particulier, la zone 44 d'appui est située sur la poutre 42. La zone 44 d'appui peut aussi être située sur le point 38 d'attache dans le mode de réalisation des figures 1 à 7.

Autres variantes :

[0098] Les bornes de raccordement peuvent être réalisées différemment. Par exemple, en variante, les bornes sont des bandes conductrices imprimées en surface du châssis. De telles bandes conductrices peuvent être réalisées à l'aide de la technologie MID ("Molded Interconnect Device") ou d'autres technologies.

[0099] D'autres modes de réalisation des ressorts sont possibles. Par exemple, les lames ressorts peuvent être remplacées par des ressorts hélicoïdaux et vice-versa. Les ressorts peuvent aussi se présenter sous la forme d'un bloc de matériaux élastiques comme un bloc en matériau polymère. Les lames ressorts peuvent être incurvées vers le haut ou vers le bas.

[0100] L'un des contacts électrique 10 et 12 peut être omis. Dans ce cas, l'interrupteur remplit alors seulement l'une des fonctions NF ou NO. Le contact électrique omis peut être remplacé par un simple contact mécanique électriquement isolé des bornes 6 et 8. Lorsque le contact 12 est omis, le contact 11 peut être laissé dans une position où il est isolé du châssis par une lame d'air au lieu

d'être en appui sur un contact mécanique électriquement isolé de la borne 8. Dans ce dernier cas, l'ergot 52 est, par exemple, conformé de manière à ce que la course de l'extrémité distale 30 soit plus courte lorsqu'il est déplacé par le bouton B2, que lorsqu'il est déplacé par le bouton B1.

[0101] D'autres modes de réalisation sont possibles pour interdire le franchissement de l'axe A2 par l'extrémité 30 lorsque le bouton B2 est déplacé jusqu'à sa position actionnée. Par exemple, le contact 12 peut être placé sous l'axe A2 et le contact 11 est conformé pour que, dans son état ouvert, il soit directement en appui sur le contact 12 tout en maintenant l'extrémité 30 au-dessus de l'axe A2. Pour cela, par exemple, le contact 11 a une forme oblongue qui s'étend principalement verticalement. Cette forme oblongue est suffisamment allongée pour que lorsque sa partie inférieure est en appui sur le contact 12 situé sous l'axe A2, sa partie supérieure reste dans le même temps au-dessus de cet axe A2. L'extrémité 30 est alors fixée sur cette partie supérieure du contact 11.

[0102] Dans un autre mode de réalisation, tout enfoncement supplémentaire du bouton B2 à l'intérieur du châssis 4 est interdit, par exemple, par une butée du châssis 4.

Chapitre III : Avantages des modes de réalisation décrits :

[0103] Les modes de réalisation décrits ci-dessus permettent simplement en changeant seulement le bouton d'obtenir un interrupteur à commutation brusque et, en alternance, à commutation lente. En particulier, les interrupteurs à commutations brusque et lente partagent le même élément de commutation. Cela simplifie donc la fabrication d'interrupteurs à commutation brusque et à commutation lente, puisqu'il existe des pièces de ces interrupteurs qui sont communes à ces deux types d'interrupteurs.

[0104] Une commutation brusque produit un bruit de claquement. A l'inverse, une commutation lente est beaucoup plus silencieuse. Ainsi, les ensembles de pièces décrits ici permettent simplement de réaliser, en alternance, un interrupteur bruyant et, en alternance, un interrupteur silencieux.

[0105] La présence du contact 12 en vis-à-vis du contact 10 à un emplacement où le contact 11 vient en appui sur le contact 12 avant que l'extrémité 30 franchisse l'axe A2 et/ou A3 permet d'obtenir une commutation lente entre les contacts 11 et 12 lorsque le bouton B2 est utilisé.

[0106] De plus, le fait que le contact 12 soit en plus un contact électrique permet d'obtenir un interrupteur capable de fonctionner à la fois comme un interrupteur normalement fermé et un interrupteur normalement ouvert.

[0107] Le fait que les boutons B1 et B2 soient reçus à l'intérieur d'un même logement 22 du châssis permet d'obtenir un châssis commun aux interrupteurs à commutation brusque et à commutation lente. De plus, ce

châssis commun est dépourvu de logement supplémentaire pour recevoir un autre bouton. Cela simplifie la fabrication des deux types d'interrupteurs.

[0108] Le fait que le bouton B2 soit le symétrique du bouton B1 par rapport à l'axe d'enfoncement permet d'obtenir un interrupteur à commutation brusque et, en alternance, un interrupteur à commutation lente simplement en changeant l'orientation de montage de ce bouton à l'intérieur du châssis. Cela simplifie la fabrication de ces interrupteurs.

[0109] Le fait que, dans la conformation de repos, la résultante R des forces F_1 et F_2 sollicite en permanence le contact 11 contre le contact 10, diminue la résistance électrique entre ces deux contacts et cela même dans le cas d'un interrupteur à commutation lente.

[0110] L'utilisation du ressort 40 permet d'augmenter la force de rappel qui ramène le bouton B1 vers sa position relâchée. Cela permet aussi d'augmenter la course du bouton B1 entre ses positions relâchée et actionnée.

Revendications

1. Ensemble de pièces permettant la réalisation d'un interrupteur à commutation brusque et, en alternance, à commutation lente, cet ensemble comportant :

- un châssis (4),
- un premier contact électrique (10, 12) fixé sans aucun degré de liberté sur le châssis,
- un deuxième contact électrique (11) déplaçable à l'intérieur du châssis entre :

- un état fermé dans lequel le deuxième contact électrique est en appui sur le premier contact électrique, et
- un état ouvert dans lequel le deuxième contact électrique est éloigné du premier contact électrique,

- un élément (16) de commutation comportant :

- une extrémité distale (30) sur laquelle est fixée le deuxième contact électrique,
- un ressort (32) qui exerce en permanence une force F_1 sur l'extrémité distale, ce ressort s'étendant à cet effet entre l'extrémité distale et un premier point (36) d'attache mécaniquement raccordé au châssis,
- un bras (34) qui exerce en permanence une force F_2 sur l'extrémité distale, ce bras étant tendu à cet effet entre l'extrémité distale et un second point (38) d'attache mécaniquement raccordé au châssis,
- une première zone (44) d'appui qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, d'obtenir une commutation brusque entre l'état fermé et l'état ouvert, la distance la plus courte entre

cette première zone d'appui et l'extrémité distale étant supérieure à une distance D1, où la distance D1 est égale à la distance la plus courte entre l'extrémité distale est le point d'attache le plus proche de cette extrémité distale,

- une seconde zone (46) d'appui qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, d'obtenir une commutation lente entre l'état fermé et l'état ouvert, la distance la plus courte entre la seconde zone d'appui et l'extrémité distale étant inférieure à la distance D1,

- un premier bouton (B1) d'actionnement déplaçable par rapport au châssis entre une position relâchée et une position actionnée pour faire commuter brusquement l'interrupteur entre l'état fermé et l'état ouvert, ce premier bouton comportant un ergot (50) apte à venir en appui sur la première zone d'appui pour l'enfoncer lorsque ce premier bouton est déplacé entre sa position relâchée et sa position actionnée, **caractérisé en ce que** l'ensemble comporte un second bouton (B2) d'actionnement déplaçable par rapport au châssis entre une position relâchée et une position actionnée pour faire commuter lentement l'interrupteur entre l'état fermé et l'état ouvert, ce second bouton comportant un ergot (52) apte à venir en appui sur la seconde zone d'appui pour l'enfoncer lorsque ce second bouton est déplacé entre sa position relâchée et sa position actionnée.

2. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le châssis (4) comporte un unique logement (22) apte à recevoir, en alternance, les premier et second boutons d'actionnement.

3. Ensemble selon la revendication 2, dans lequel :

- les premier et second boutons sont déplaçables le long ou autour d'un même axe d'enfoncement pour passer de leur position relâchée à leur position actionnée, et
- le second bouton (B2) est le symétrique du premier bouton (B1) par rapport à cet axe d'enfoncement.

4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le second point (38) d'attache est mécaniquement raccordé au châssis par l'intermédiaire d'un ressort (40) qui autorise un déplacement de ce second point d'attache parallèlement à l'axe le long duquel se déplace le premier bouton.

5. Ensemble selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, dans lequel :

- la première zone (44) d'appui permet de déformer l'élément de commutation entre successivement : 5
 - une première conformation dans laquelle la résultante des forces F_1 et F_2 maintient le deuxième contact électrique (11) en appui sur le premier contact électrique (10), 10
 - une deuxième conformation instable dans laquelle les forces F_1 et F_2 sont de même amplitude mais de directions opposées, et
 - une troisième conformation dans laquelle la résultante des forces F_1 et F_2 éloigne le deuxième contact électrique (11) du premier contact électrique (10), 15
- la seconde zone (46) d'appui permet de déformer l'élément de commutation, sans passer par l'intermédiaire d'une conformation instable, successivement entre : 20
 - la première conformation, et
 - une quatrième conformation dans laquelle la résultante des forces F_1 et F_2 sollicite le deuxième contact (11) vers le premier contact électrique (10) et le deuxième contact électrique est dans son état ouvert. 25
- 6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble comporte une butée sur laquelle le deuxième contact électrique (11) vient en appui, lorsque le second bouton (B2) est déplacé vers sa position enfoncée, avant que l'extrémité distale (30) franchisse un axe (A2) passant par les premier et second points (36, 38) d'attache. 30
- 7. Ensemble selon la revendication 6, dans lequel : 40
 - l'ensemble comporte un troisième contact électrique (12) en vis-à-vis du premier contact électrique (10), ce troisième contact électrique formant ladite butée, 45
 - l'ensemble comporte des première, deuxième et troisième bornes (6-8) de raccordement électrique fixées sans aucun degré de liberté sur le châssis,
 - les premier, deuxième et troisième contacts électriques (10-12) sont électriquement raccordés en permanence, respectivement, aux première, deuxième et troisième bornes de raccordement électrique. 50
- 8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel : 55

- l'ensemble comporte un axe (A1) de commutation brusque passant par le point d'attache le plus proche de l'extrémité distale et l'extrémité distale et qui, lorsqu'il est franchi par l'ergot (50) du premier bouton (B1), provoque la commutation brusque du deuxième contact électrique (11) entre l'état fermé et l'état ouvert,
- l'ergot (50) du premier bouton est agencé pour franchir cet axe (A1) de commutation brusque lorsque le premier bouton est déplacé entre ses positions relâchée et actionnée.

9. Interrupteur à commutation lente réalisée à partir des pièces d'un ensemble conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interrupteur à commutation lente comporte :

- un châssis (4),
- un premier contact électrique (10, 12) fixé sans aucun degré de liberté sur le châssis,
- un deuxième contact électrique (11) déplaçable à l'intérieur du châssis entre :

- un état fermé dans lequel le deuxième contact électrique est en appui sur le premier contact électrique, et
- un état ouvert dans lequel le deuxième contact électrique est éloigné du premier contact électrique,

- un élément (16) de commutation comportant :

- une extrémité distale (30) sur laquelle est fixée le deuxième contact électrique,
- un ressort (32) qui exerce en permanence une force F_1 sur l'extrémité distale, ce ressort s'étendant à cet effet entre l'extrémité distale et un premier point (36) d'attache mécaniquement raccordé au châssis,

- un bouton (B2) d'actionnement déplaçable par rapport au châssis entre une position relâchée et une position actionnée pour faire commuter lentement l'interrupteur entre l'état fermé et l'état ouvert,

caractérisé en ce que :

- l'élément (16) de commutation comporte en plus :

- un bras (34) qui exerce en permanence une force F_2 sur l'extrémité distale, ce bras étant tendu à cet effet entre l'extrémité distale et un second point (38) d'attache mécaniquement raccordé au châssis,
- une première zone (44) d'appui qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, d'obtenir une

commutation brusque entre l'état fermé et l'état ouvert, la distance la plus courte entre cette première zone d'appui et l'extrémité distale étant supérieure à une distance D1, où la distance D1 est égale à la distance la plus courte entre l'extrémité distale est le point d'attache le plus proche de cette extrémité distale,

- un seconde zone (46) d'appui qui permet, lorsqu'elle est enfoncée, d'obtenir une commutation lente entre l'état fermé et l'état ouvert, la distance la plus courte entre la seconde zone d'appui et l'extrémité distale étant inférieure à la distance D1, et

- le bouton (B2) d'actionnement comporte un ergot (52) apte à venir en appui sur la seconde zone (46) d'appui pour l'enfoncer lorsque ce second bouton est déplacé entre sa position relâchée et sa position actionnée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

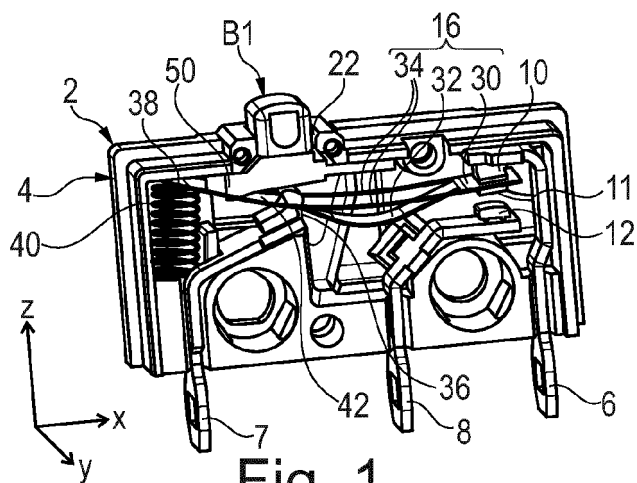


Fig. 1

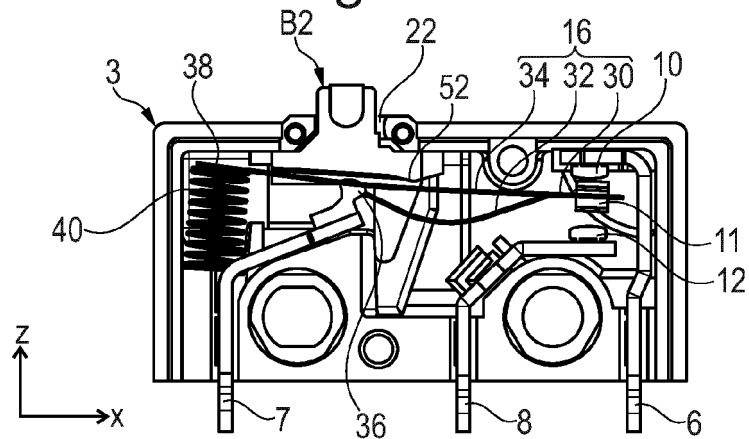


Fig. 2

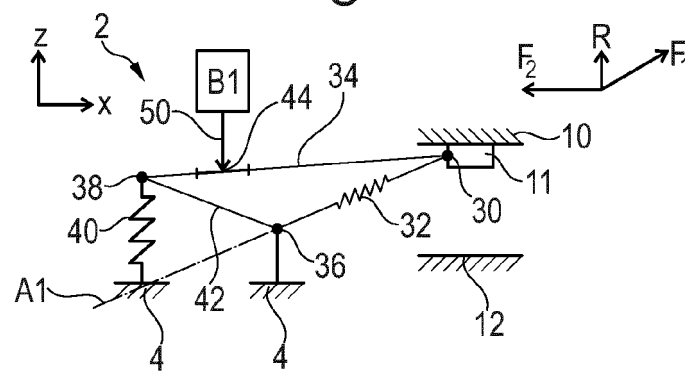


Fig. 3

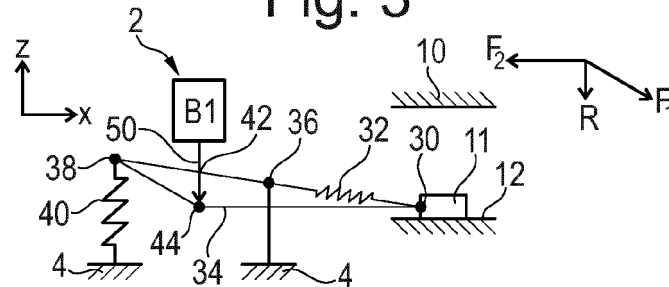
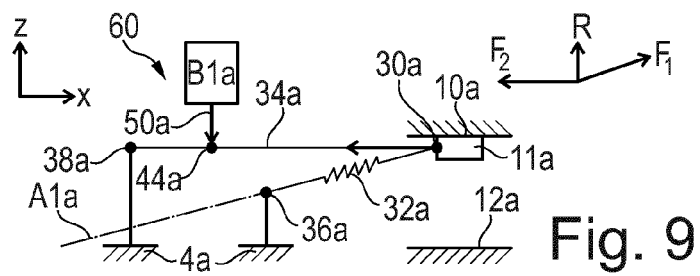
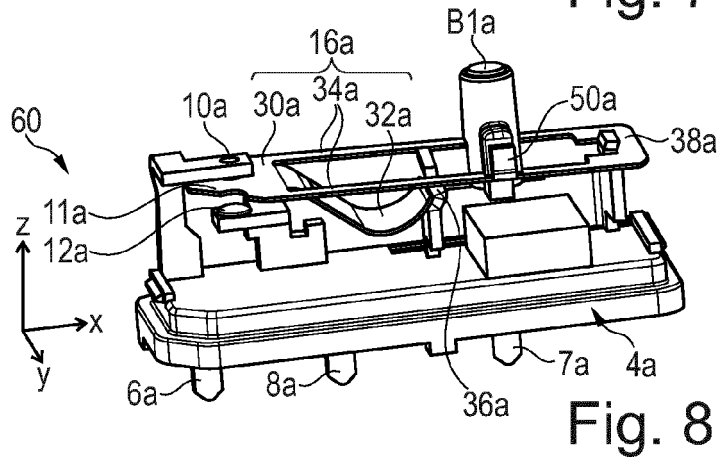
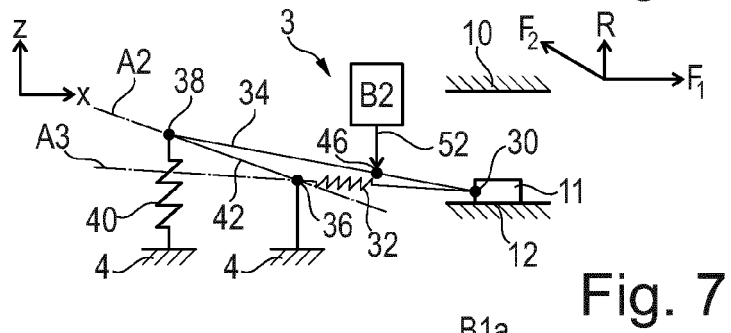
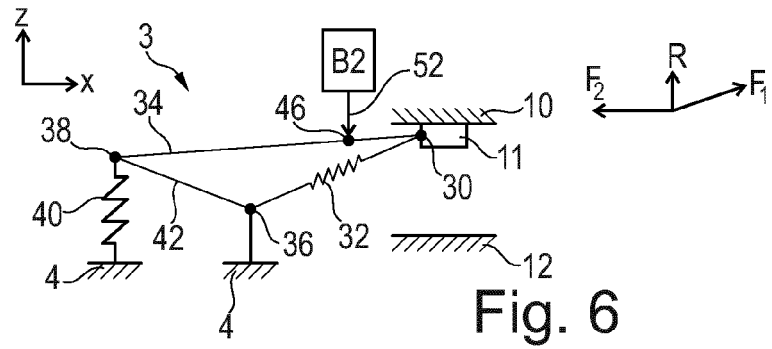
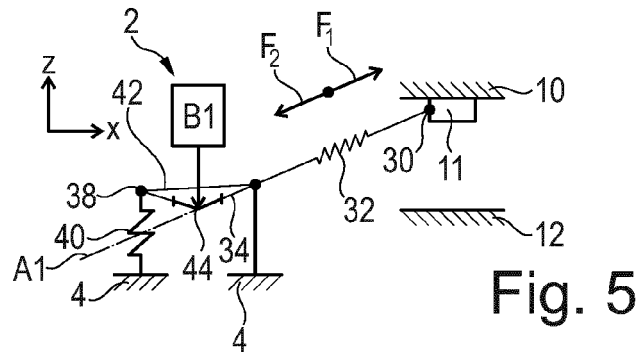


Fig. 4



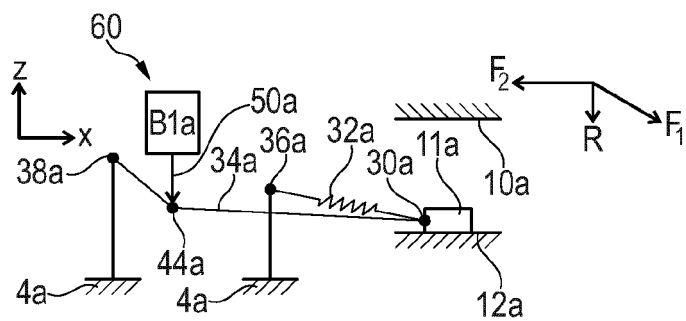


Fig. 10

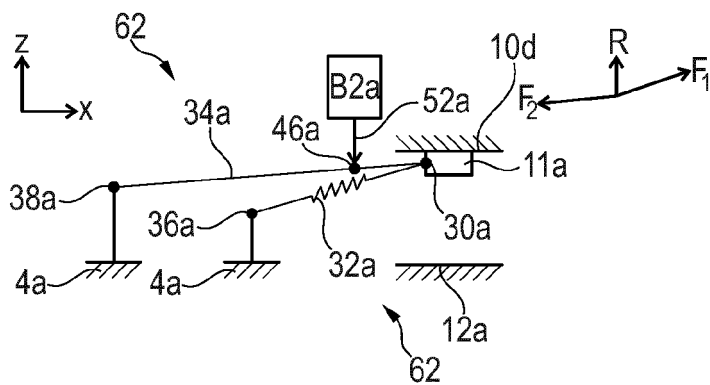


Fig. 11

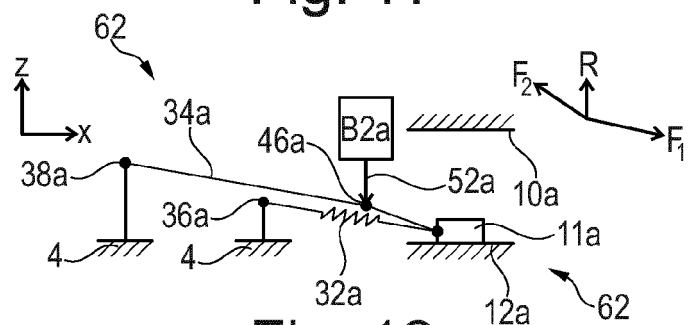


Fig. 12

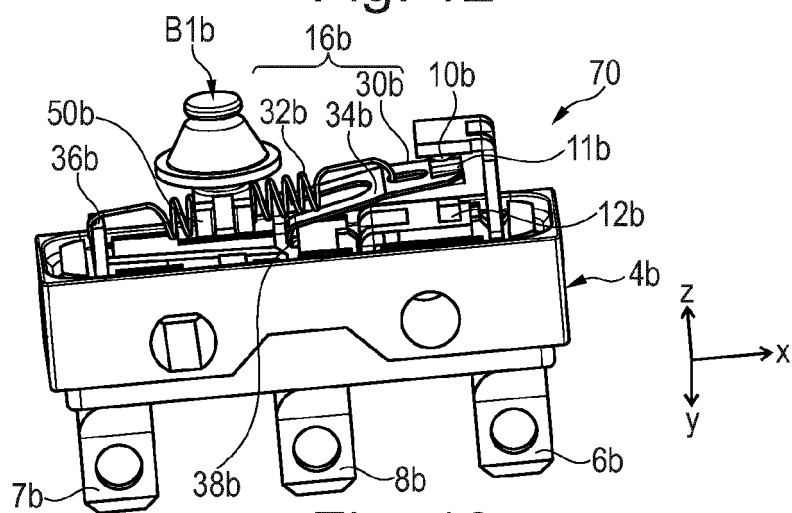


Fig. 13

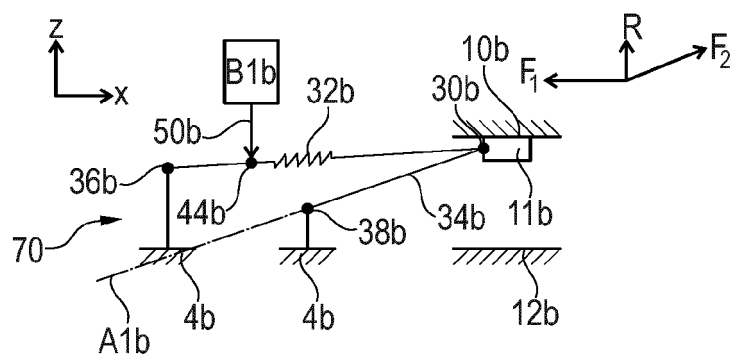


Fig. 14

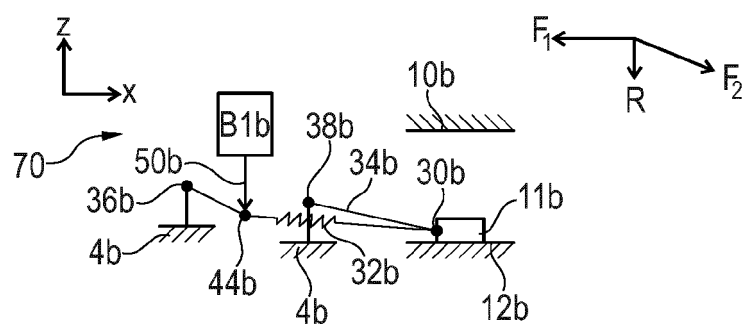


Fig. 15

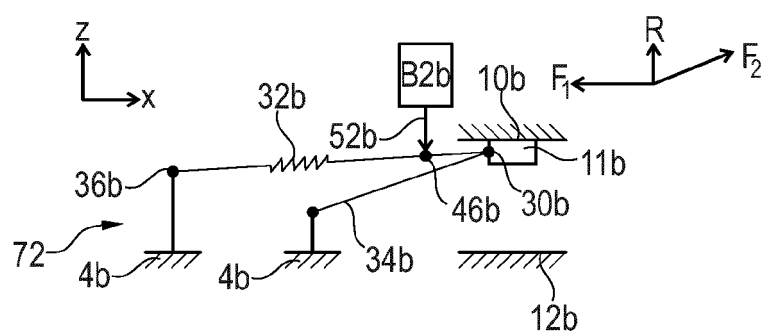


Fig. 16

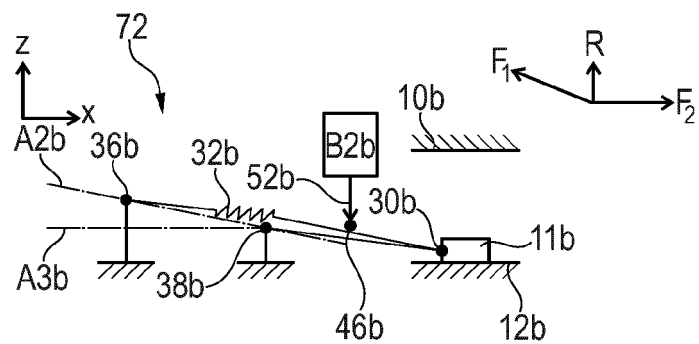


Fig. 17



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 19 7007

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 10 283 285 B2 (HONEYWELL INT INC [US]) 7 mai 2019 (2019-05-07) * le document en entier * -----	1-9	INV. H01H13/36
A,D	US 5 565 666 A (KAUTZ THOMAS O [US]) 15 octobre 1996 (1996-10-15) * colonne 6, ligne 40 - colonne 8, ligne 25 * * figures 7a-8d * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 février 2022	Examineur Ledoux, Serge
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 19 7007

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-02-2022

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 10283285	B2	07-05-2019	AUCUN
US 5565666	A	15-10-1996	AUCUN

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 10283285 B [0002]
- US 5565666 A1 [0002]