

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 04171

(54) Commutateur à bascule miniature étanche.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 H 9/04, 11/00.

(22) Date de dépôt..... 12 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 16 mars 1981, n° 244.423.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 17-9-1982.

(71) Déposant : EATON CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Louis Fred Aschenbach et David Edwin Brown.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

On connaît déjà des commutateurs à levier basculant miniatures étanches. Par exemple, le brevet des EUA n° 3.350.521 du 31 octobre 1967 au nom de H.W. Brown et le brevet des EUA n° 3.636.286 du 18 janvier 1972 au nom de C.H.W. Hults montrent des commutateurs à levier basculant miniatures, ce dernier brevet montrant un commutateur du type étanche. Bien que ces commutateurs aient été utiles pour les fins auxquelles ils étaient destinés, la présente invention a trait à des perfectionnements qui leur ont été apportés.

La présente invention a notamment pour buts :

- de réaliser un commutateur à levier basculant miniature perfectionné;
- de réaliser un commutateur à levier basculant, étanche vis à vis du milieu environnant, perfectionné;
- de réaliser un joint d'étanchéité de levier perfectionné pour un commutateur à levier basculant miniature;
- de réaliser une structure de borne perfectionnée qui maintient l'étanchéité autour de la borne en présence de variations de température;
- de réaliser un commutateur à levier basculant muni d'une structure de contacts protégée améliorée qui réduise l'érosion des contacts et accroisse leur durée de vie, et empêche les produits formés par les arcs électriques d'établir des trajets conducteurs entre les contacts;
- de réaliser un commutateur à levier basculant comportant des moyens de manoeuvre perfectionnés qui réduisent l'usure, assurant ainsi le maintien de caractéristiques de fonctionnement constantes, telles que le toucher et le rebondissement, pendant une longue durée de vie;
- de munir le levier basculant d'un commuta-

teur à levier basculant de moyens de mise à la masse perfectionnés;

5 - de réaliser un commutateur à levier basculant ayant une structure de contacts et un mécanisme de manoeuvre perfectionnés qui permettent un fonctionnement sans possibilité de blocage ni d'excitation incomplète;

10 - de réaliser un commutateur à levier basculant muni d'une structure de commande de fermeture momentanée qui permette une action rendant impossible une excitation incomplète, avec un faible rebondissement;

15 - de réaliser un commutateur à levier basculant muni de moyens perfectionnés permettant un fonctionnement de fermeture momentané en bout de course ou un fonctionnement "Fermeture-Ouverture-Fermeture momentanée" ou un fonctionnement Fermeture momentanée-Ouverture-Fermeture momentanée";

20 - de réaliser un commutateur à levier basculant comportant des moyens perfectionnés permettant un fonctionnement "Fermeture-Ouverture-Fermeture" sans possibilité d'excitation incomplète;

25 - de réaliser un commutateur à levier basculant comportant des moyens perfectionnés permettant un fonctionnement "Fermeture-Fermeture-Fermeture";

- de réaliser un commutateur à levier basculant comportant des moyens perfectionnés permettant un fonctionnement "Fermeture-Neutre-Fermeture";

30 - de réaliser un commutateur perfectionné à levier basculant muni de moyens perfectionnés permettant un fonctionnement "Fermeture-Neutre-Fermeture momentanée";

35 - de réaliser un commutateur à levier basculant muni de moyens d'actionnement des contacts tri-polaires et quadripolaires permettant une auto-égalisa-

tion des forces de contact en ce qui concerne les troisième et quatrième pôles;

5 - de réaliser un commutateur à levier basculant muni de moyens perfectionnés pour assembler et retenir le couvercle du commutateur sur le fond;

10 - de réaliser un commutateur à levier basculant muni d'un manchon de passage et d'une structure de couvercle perfectionnés qui permettent l'emploi d'un manchon commun avec plusieurs dimensions de couvercle différentes.

D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen des dessins annexés dans lesquels:

15 la Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale verticale, à grande échelle, d'un commutateur bipolaire miniature scellé de façon étanche vis à vis du milieu environnant, construit conformément à l'invention, cette vue montrant le mécanisme de manoeuvre et l'un des pôles du commutateur bipolaire;

20 la Fig. 2 est une vue en coupe transversale verticale du commutateur de la Fig. 1, cette vue montrant le mécanisme de manoeuvre et les deux pôles du commutateur bipolaire;

25 la Fig. 3 est une vue en coupe partielle d'une borne du commutateur de la Fig. 1, cette vue montrant l'efficacité du dispositif d'étanchéité à la fois dans les conditions de température élevée et dans les conditions de basse température;

30 la Fig. 4 est une vue partielle, à plus grande échelle, de la partie inférieure droite de la Fig. 2 avec le bloc d'actionnement et le contacteur retirés pour montrer l'écran pare-étincelles venu de moulage avec le fond;

35 la Fig. 5 est une vue en élévation, à plus grande échelle, d'un commutateur à levier basculant

miniature avec arrachement d'une partie du boîtier pour montrer une version permettant le fonctionnement des contacts dans les modes "Fermeture-Neutre-Fermeture";

5 la Fig. 6 est une vue semblable à celle de la Fig. 5 montrant une version permettant le fonctionnement des contacts dans les modes "Fermeture-Neutre-Fermeture momentanée";

10 les Fig. 6a et 6b montrent le plongeur de fermeture momentanée de la Fig. 6;

 la Fig. 7 est une vue semblable à celles des Fig. 5 et 6 montrant une version permettant le fonctionnement des contacts dans les modes "Fermeture-Ouverture-Fermeture momentanée";

15 la Fig. 8 est une vue semblable à celles des Fig. 5 à 7 montrant une version permettant le fonctionnement des contacts dans les modes Fermeture momentanée-Ouverture-Fermeture momentanée;

20 la Fig. 9 est une vue en élévation, à plus grande échelle, d'un support de contact modifié utilisable dans le commutateur des Fig. 1 et 2 pour permettre un fonctionnement dans les modes "Fermeture-Fermeture-Fermeture";

25 la Fig. 10 est une vue de dessus, à plus grande échelle, d'un contacteur modifié utilisable dans le commutateur des Fig. 1 et 2 pour permettre un fonctionnement dans les modes "Fermeture-Fermeture-Fermeture" à titre de variante à l'emploi du support de contact modifié de la Fig. 9;

30 la Fig. 11 est une vue de côté du contacteur de la Fig. 10;

35 la Fig. 12 est une vue en coupe transversale verticale, à plus grande échelle, d'un commutateur tripolaire miniature scellé de façon étanche vis à vis du milieu environnant, construit conformément à la pré-

sente invention, cette vue montrant le mécanisme de manoeuvre à égalisation automatique;

la Fig. 13 est une vue partielle, en coupe, à plus grande échelle, d'un côté du fond et du couvercle d'un commutateur montrant des moyens modifiés pour
5 fixer le couvercle au fond;

la Fig. 14 est une vue longitudinale verticale, à plus grande échelle, de la partie inférieure d'un fond de commutateur, cette vue montrant un support de contacts modifié et des contacts permettant le
10 fonctionnement dans les modes "Fermeture-Fermeture-Fermeture";

la Fig. 14a est une vue partielle montrant une modification de la Fig. 14;

la Fig. 15 est une vue partielle, en coupe, à plus grande échelle, de la partie supérieure d'un commutateur, cette vue montrant l'emploi de manchons semblables avec plusieurs dimensions différentes de couvercles pour des commutateurs à levier basculant
20 unipolaires, bipolaires, tripolaires, quadripolaires, etc...; et

la Fig. 16 est une vue partielle, en coupe, à plus grande échelle montrant une construction modifiée d'une borne.

Sur les Fig. 1 et 2 auxquelles on se référera, on a représenté un commutateur à levier basculant miniature étanche construit conformément à l'invention. Bien que cette construction soit adaptée aussi bien pour la version unipolaire que pour la version bipolaire avec un changement minimal de pièces, telles que
30 le boîtier et l'organe d'actionnement, une version bipolaire a été représentée à des fins illustration.

Cette construction de commutateur est également conçue pour permettre la réalisation de versions tripolaires et quadripolaires, avec certaines modifica-
35

tions que l'on décrira ultérieurement, la version tri-polaire étant représentée sur la Fig. 12 à des fins d'illustration.

Comme représenté sur les Fig. 1 et 2, ce commutateur comporte un boîtier qui comporte un fond isolant 2 en forme de cuvette rectangulaire moulé en une matière plastique moulable, telle qu'une matière phénolique à multiples usages ou analogue et un couvercle métallique 4, en aluminium ou analogue. Ce fond est muni de deux rangées de bornes R1 et R2, comme représenté sur la Fig. 2, chaque rangée comportant trois bornes, comme représenté sur la Fig. 1, encastrées dans la paroi inférieure du fond. Chacune des rangées de bornes comporte une borne gauche 6, une borne centrale 8 et une borne droite 10. Ces bornes sont encastrées dans la paroi inférieure du fond qu'elles traversent pour former un contact fixe, tel que le contact 6a, à une extrémité, à l'intérieur du fond, et une partie de borne extérieure, telle que la partie 6b, à l'autre extrémité et à l'extérieur du fond, pour permettre l'établissement d'une connexion avec un circuit externe.

Ces bornes sont munies de moyens qui permettent de les maintenir adaptées de manière étanche dans le fond dans des conditions de température variable. En prenant comme exemple la borne 6, ces moyens comprennent une partie oblongue élargie 6c tout autour de laquelle sont formées deux rainures 6d et 6e à section semicirculaire, dans cette partie intermédiaire de la borne qui est encastrée dans la paroi inférieure du fond, comme représenté sur les Fig. 1 et 3. Comme représenté dans la partie supérieure de la Fig. 3, dans des conditions de température élevée, la matière du fond se dilate plus que la matière de la borne de sorte que les nervures 2a et 2b du fond sont alors fermement comprimées respectivement contre le côté supérieur de

la rainure 6d et contre le côté inférieur de la rainure 6e, tout autour des rainures du fait que les côtés des rainures divergent. Ceci maintient une bonne étanchéité dans un milieu environnant chaud, ce qui ne serait pas le cas s'il y avait plus de deux rainures ou moins de deux rainures dans la borne. Comme représenté dans la partie inférieure de la Fig. 3, dans des conditions de basse température, la matière du fond se contacte plus que la matière de la borne de sorte que les nervures 2a et 2b du fond sont alors fermement comprimées respectivement contre le côté inférieur de la rainure 6d et contre le côté supérieur de la rainure 6e. Ceci, à nouveau, maintient une bonne étanchéité dans un milieu froid, ce qui ne serait pas le cas s'il y avait plus de deux rainures ou moins de deux rainures dans la borne. Le couvercle 4 est muni d'un manchon vertical 4a extérieurement fileté qui comporte à son extrémité inférieure une plaque de fermeture 4b, d'une pièce avec lui, approximativement plate pour fermer le dessus du fond, cette plaque comportant à sa périphérie extérieure une courte jupe 4c qui s'adapte dans une encoche correspondante 2c formée autour du sommet du fond, comme représenté sur la Fig. 2. Une encoche de positionnement 4d, formée dans cette jupe d'un côté du couvercle, s'adapte sur le bossage correspondant 2d formé dans le fond, comme représenté sur la Fig. 2, pour positionner correctement le levier basculant par rapport au fonctionnement désiré des contacts. Une rainure circulaire 4e, formée dans la plaque de fermeture, retient une bague torique 11, comme représenté sur la Fig. 1, et le manchon est muni d'une rainure de clavette 4f appropriée pour permettre le montage du commutateur dans un trou percé dans un panneau.

Ce manchon comporte des moyens pour monter à pivotement un levier basculant 12. A cette fin, le

manchon comporte un étranglement intérieur 4g contre lequel une partie sphérique 12a du levier basculant est en appui, comme représenté sur les Fig. 1 et 2, de manière à obturer pratiquement complètement le manchon à l'encontre de la pénétration de toute grosse particule. Un axe de pivot anti-rotation 14 s'étend à travers cette partie sphérique ainsi que dans des trous en vis à vis formés dans le manchon pour monter le levier basculant dans le manchon de manière qu'il puisse effectuer un mouvement de va-et-vient limité. Cet axe de pivot est suffisamment court pour ne pas entraver le montage d'une rondelle et d'un écrou sur le manchon lorsque le commutateur est fixé sur un panneau, par montage dans un trou. Le levier basculant qui est, de préférence, fabriqué en acier inoxydable ou en laiton passivé et le manchon qui est, de préférence, fabriqué en aluminium sont nickelés pour assurer que le levier est mis à la masse en étant connecté par l'intermédiaire du manchon à la plaque de montage.

20 Le levier basculant est assemblé de manière étanche au couvercle pour empêcher la pénétration de saletés, d'eau ou analogue dans le compartiment de commutateur formée à l'intérieur du fond. A cette fin, un joint ou élément d'étanchéité 16, fabriqué en caoutchouc de silicone ou analogue, s'étend entre le levier basculant et le boîtier. Comme représenté sur les Fig. 1 et 2, cet élément d'étanchéité comporte une partie de col 16a qui entoure et serre une rainure annulaire 12b formée dans la partie sphérique du levier basculant, directement au-dessous de l'axe de pivot. Une autre rainure annulaire est également formée autour du levier basculant, légèrement espacée vers le bas de la rainure 12b, et cette rainure, ainsi que la liaison entre le levier basculant et l'élément d'étanchéité, est remplie d'un produit d'étanchéité 18 qui se vulca-

nise à la température ambiante. Cet élément d'étanchéité 16 a une forme tronconique basse ou très évasée 16b, au-dessous de son col 16a, laquelle aboutit à une partie plate horizontale 16c munie, autour de la périphérie de sa surface inférieure, d'un bourrelet ou nervure 16d qui favorise le serrage et le maintien en place de l'élément d'étanchéité. Comme représenté sur la Fig. 2, le bord supérieur du fond comporte un biseau 2e qui s'étend à partir de l'encoche 2c jusqu'au sommet du fond. Ce biseau a tendance à maintenir l'élément d'étanchéité en place lorsque ce dernier est assemblé et il a également tendance à tendre l'élément d'étanchéité lorsque le couvercle est serré contre le fond pour réduire au minimum le fléchissement vers l'intérieur ou vers le bas de l'élément d'étanchéité, aux basses températures. La jupe 4c du couvercle vient en butée contre la base de l'encoche 2c lorsque le couvercle est assemblé sur le fond pour limiter la force de serrage appliquée à la périphérie de l'élément d'étanchéité. On applique de la chaleur à ce sous-ensemble dans un four pour accélérer le durcissement du produit d'étanchéité vulcanisant à la température ambiante et pour provoquer le rétrécissement du collier de l'élément d'étanchéité autour du levier basculant.

Le produit d'étanchéité est, de préférence, l'adhésif-produit d'étanchéité au silicone RTV 560 de la Société General Electric. Cet adhésif - produit d'étanchéité contient de la silicone et se colle à l'élément d'étanchéité en caoutchouc de silicone et au levier basculant métallique, muni d'un revêtement d'apprêt, de façon à former un excellent joint hermétique entre l'élément d'étanchéité et le levier basculant. En outre, cet adhésif-produit d'étanchéité n'engendre pas de sous-produits corrosifs lorsque de la chaleur lui est appliquée pendant sa cuisson, il n'est pas fa-

cilement perméable aux gaz et, ainsi, ne produit pas de gaz dans le commutateur, il possède une excellente flexibilité aux basses températures, il ne présente pas de flèche et il adhère sur un large intervalle de températures allant par exemple de -65°C jusqu'à $+200^{\circ}\text{C}$. Cet adhésif-produit d'étanchéité adhère directement à l'élément d'étanchéité tandis qu'on utilise, de préférence, un apprêt pour préparer la surface du levier basculant métallique pour assurer une bonne adhérence.

10 Le couvercle est serré sur le fond d'une manière classique. A cette fin il est prévu deux attaches de couvercle 20 et 22, comme représenté sur la Fig. 1. Bien qu'on ne les ait pas représentées en détail, ces attaches de couvercle sont constituées par
15 deux éléments métalliques plats en acier inoxydable ou analogue ayant une extrémité supérieure évasée en forme de Y et, à l'extrémité inférieure, une boucle formée par une extrémité arrondie et une perforation oblongue. Le couvercle comporte une fente évasée vers l'exté-
20 rieur, à chaque extrémité, et le fond comporte une rainure qui se termine par une fente évasée vers le bas, à chaque extrémité. Les attaches de couvercle sont accrochées dans les fentes du couvercle et leurs boucles sont formées de façon à se déployer dans les fentes
25 évasées vers le bas pour serrer de manière certaine le couvercle sur la base.

Comme représenté sur la Fig. 1, la borne centrale de chaque pôle du commutateur est munie d'un support 24 de contacteur riveté à son extrémité supérieure
30 à l'intérieur du fond, comme représenté sur la Fig. 2. Ce support de contacteur a la forme générale d'un U comme représenté sur la Fig. 1 et il comporte une paire d'encoches arrondies 24a formées dans ses côtés, comme représenté sur la Fig. 1. Les bords supérieurs du support,
35 sur les côtés opposés de chacune de ces encoches,

sont inclinés vers l'extérieur et vers le bas pour former une paire de points de pivotement servant à porter les deux ailes d'un contacteur 26. Comme il apparaîtra clairement, le contacteur 26 a deux paires d'ailes 26a, une paire de chaque côté, qui reposent sur les paires de points de pivotement respectives du support de contacteur et une dépression centrale pour maintenir le contacteur dans sa position d'ouverture lorsque le levier basculant est dans sa position centrale comme représenté sur la Fig. 1.

Ce contacteur est formé de façon à assurer une action de commutation perfectionnée. A cette fin, le contacteur est formé avec, en son centre, un évidement symétrique dans lequel l'extrémité 28a de l'organe d'actionnement 28 est sollicité par un ressort tronconique 30 lorsque le commutateur est dans la position d'ouverture comme représenté sur la Fig. 1. Les parties d'extrémité du contacteur sont munies d'une matière incrustée 26b qui est un bon conducteur de l'électricité, telle que de l'argent et de l'oxyde de cadmium. La partie centrale de ce contacteur, y compris les ailes, est également munie d'une matière d'incrustation semblable 26c ou, alternativement, d'argent au titre. Chaque partie d'extrémité de ce contacteur située directement à l'intérieur du point de contact comporte une partie descendante ou "tombée" façonnée 26d qui accroît la durée de vie du contacteur. A cette fin, cette tombée sert, à la suite de l'ouverture des contacts, comme zone d'amorçage d'arc indépendante de l'intervalle d'arc normal pour provoquer moins d'érosion de la surface du contacteur, assurant ainsi une plus longue durée de vie électrique et un plus long maintien des caractéristiques mécaniques de "toucher" et de force de manoeuvre. Il apparaîtra clairement que, lorsque le contacteur s'ouvre, tout arc qui est amorcé

descendra le long de cette tombée, réduisant ainsi l'érosion au point de contact.

Ce commutateur est également muni de moyens pour accroître au maximum la résistance d'isolement en empêchant que les produits engendrés par les arcs déposent des trajets conducteurs sur le fond isolant. A cette fin, le fond 2 est muni d'écrans pare-étincelles 2f en forme de U dont l'un a été représenté sur la Fig. 4. Deux tels écrans pare-étincelles sont utilisés pour chaque contacteur, l'un entre les bornes 6 et 8 et l'autre entre les bornes 8 et 10. Ce pare-étincelles enferme la partie étroite 26e du contacteur, Fig. 10, située entre les ailes et le point de contact 26f' en forme de T. Ces pare-étincelles sont venues de moulage avec le fond. En outre, des rainures 2g et 2h sont formées dans la paroi inférieure du fond, de chaque côté de chaque pare-étincelles 2f, comme représenté sur la Fig. 1. Comme il apparaîtra clairement à l'examen de la Fig. 1, la tombée 26d du contacteur, en combinaison avec le pare-étincelles 2f et les rainures 2g et 2h, forme des régions "masquées" qui sont protégées d'une réception en ligne directe des produits engendrés par les arcs, empêchant ainsi le dépôt de trajets d'arc continus sur le fond isolant. Par exemple, la tombée 26d représentée sur la Fig. 1 canalise l'écoulement des produits engendrés par les arcs vers le bas à gauche. L'épaulement droit de la rainure 2h empêche ces produits engendrés par les arcs de revêtir la partie droite de la rainure 2h. Le fond des pare-étincelles 2f en forme de U empêche l'écoulement direct des produits engendrés par les arcs dans la rainure 2g. Les rainures allongent également le trajet d'isolement entre les contacts fixes des bornes 8 et 10.

Le mécanisme d'actionnement des contacts est muni de moyens pour minimiser l'usure, assurant ainsi

des caractéristiques de fonctionnement constantes, telles que le "toucher" et le rebondissement pendant toute la longue durée de vie du commutateur. A cette fin, l'organe d'actionnement 28 qui est un organe mou-
5 lé en matière plastique, est muni d'un trou 28a tronconique, comme représenté sur la Fig. 2, et l'extrémité inférieure du levier basculant est munie de parties tronconiques successives 12d de conicités respectives différentes, qui forment une grande surface d'appui
10 entre eux, lorsque le levier basculant est actionné, de façon ainsi à réduire l'usure au minimum.

Comme représenté sur la Fig. 2, l'organe d'actionnement 28 est guidé de façon à pouvoir effectuer un mouvement de basculement longitudinal à l'inté-
15 rieur du fond. A cette fin, l'organe d'actionnement bipolaire est muni d'une protubérance centrale dirigée vers le bas 28b, latéralement plate comme représenté sur les Fig. 1 et 2, qui coulisse entre et est guidée par une paire de parois espacées 2j et 2k qui s'étend-
20 dent sur une certaine distance vers le haut à partir de la paroi inférieure du fond. Ces parois ont des bords supérieurs arqués 2m et 2n pour laisser un espace libre permettant le mouvement de basculement de l'organe d'actionnement lorsque le levier basculant est dé-
25 placé en pivotement.

Le mécanisme d'actionnement des contacts est également muni de moyens qui permettent un fonctionnement sans possibilité de blocage ou d'excitation incomplète, dans les modes Fermeture-Néant-Fermeture. Ces
30 moyens comprennent la combinaison des caractéristiques représentées sur la Fig. 5 et qui comprennent la configuration du contacteur 32, l'espace libre prédéterminé entre la partie d'extrémité inférieure 12d du levier basculant et le trou tronconique 28a de l'organe d'actionnement, l'emmagasinement d'énergie de cisaillement
35

dans le ressort tronconique 30 et le rayon de la pointe d'actionnement 28c qui est maintenu constant sur une longue période de temps en étant appliqué dans l'un des évidements 32a et 32b de même rayon formés à chacune des parties d'extrémité du contacteur 32 représenté sur la Fig. 5.

Comme représenté sur la Fig. 5, le contacteur 32 repose sur l'extrémité supérieure de la borne 8, laquelle extrémité ne porte pas de support de contacteur riveté comme dans le mode de réalisation de la Fig. 1. La configuration du contacteur comprend un petit gradin de part et d'autre du point d'appui, sur la face supérieure du contacteur, et un sommet 32 à angle vif entre eux. Ce sommet à angle vif, en combinaison avec l'espace libre entre le levier basculant et l'organe d'actionnement, assure un fonctionnement sans possibilité de blocage, étant donné que ces caractéristiques rendent impossible de bloquer le mouvement du levier basculant. Le court gradin 32c en combinaison avec l'espace libre entre le levier basculant et l'organe d'actionnement, l'emmagasinage d'énergie de cisaillement dans le ressort, le rayon prédéterminé de la pointe de l'organe d'actionnement et la mince section du contacteur au point d'appui de sorte que le point d'appui est au-dessus du point de décision, par exemple, le gradin 32c, assurent un fonctionnement sans possibilité d'excitation incomplète ainsi qu'un transfert rapide d'un état à l'autre du commutateur et un faible rebondissement.

Ce commutateur est doté d'un fonctionnement momentané en bout de course au moyen de la modification représentée sur la Fig. 6. Comme représenté sur cette figure, le commutateur est muni d'un organe d'actionnement modifié 34 qui comporte sur ses côtés opposés une paire de fentes 34a dans lesquelles sont montés cou-

lissants deux plongeurs parallèles 36 sollicités par ressort. Ces plongeurs sont retenus dans les fentes de l'organe d'actionnement par les parois latérales opposées du fond. Ces plongeurs ont des extrémités
5 intérieures en forme de T qui viennent en appui contre des butées 34b formées sur l'organe d'actionnement pour limiter leur déplacement vers l'extérieur sous la force de ressorts de compression hélicoïdaux 38. Comme il apparaîtra clairement, à l'examen de la Fig. 6,
10 l'organe est construit de façon à pouvoir recevoir une autre paire de plongeurs semblables pour une action de fermeture momentanée dans les deux directions mais, étant donné que ce commutateur est un commutateur à action de fermeture momentanée dans une seule direc-
15 tion, on utilise une paire de courtes extrémités de plongeur 40 comme butées pour les autres extrémités des ressorts et ces extrémités de plongeur sont entièrement contenues à l'intérieur des fentes 34a de l'organe d'actionnement sans faire saillie hors de ce der-
20 nier. Le levier basculant 12 et le ressort 30 sont semblables à ceux précédemment décrits.

Le plongeur 36 de fermeture momentanée présente un jeu contrôlé, par rapport à l'organe d'actionnement 34, qui contribue à rendre impossible une
25 excitation incomplète et à permettre l'obtention d'un faible rebondissement. Comme représenté sur les Fig. 6a et 6b, ce plongeur est muni d'une partie coulissante 36a qui coulisse dans la fente 34a de l'organe d'actionnement et une partie d'arrêt 36b en forme de T
30 qui vient buter contre la butée 34b de l'organe d'actionnement pour limiter le déplacement vers l'extérieur du plongeur. Un trou borgne 36c s'étend à partir de l'extrémité arrière en forme de T presque jusqu'à la
35 pointe de ce plongeur pour loger le ressort de sollicitation 38. Du fait que ce plongeur est porté par un

organe d'actionnement qui bascule pendant son mouvement ou se déplace suivant un arc et non en ligne droite, il est désirable de prévoir un jeu entre le plongeur et l'organe d'actionnement pour empêcher le plongeur de coller et pour assurer le fonctionnement sans possibilité d'excitation incomplète et avec un faible rebondissement. Ce jeu contrôlé est assuré par les côtés supérieur et inférieur inclinés 36d et 36e de la partie d'extrémité arrière de la partie coulissante, comme représenté sur les Fig. 6a et 6b. En outre, la partie 36b en forme de T comporte également des surfaces supérieure et inférieure inclinées 36f et 36g. Il en résulte que le plongeur peut osciller sur une petite distance pour se dégager de toute tendance au collage lorsqu'il vient buter contre les parois de la base et glisse le long de ces parois.

Comme représenté sur la Fig. 6, le contacteur 42 repose sur la pointe supérieure de la borne 8, aucun support de contacteur n'étant fixé à cette pointe comme dans le mode de réalisation de la Fig. 1. La configuration du contacteur pour permettre cette action du commutateur dans les modes Fermeture-Néant-(Fermeture),(Fermeture) signifiant Fermeture momentanée, est telle que représentée sur la Fig. 6. Ainsi, l'extrémité droite "Fermeture" du contacteur a une configuration semblable à celle du contacteur de la Fig. 1. La moitié gauche "(Fermeture)" du contacteur est munie d'une partie ascendante ou "levée" 42a entre le pivot central et la partie de "tombée" 42b au voisinage de son extrémité de contact gauche. Le contacteur vient en appui contre cette levée lorsque le levier basculant est actionné à la position "(Fermeture)" momentanée pour fermer les contacts. La pointe de l'organe d'actionnement s'arrête juste avant le point haut arrondi de cette levée lorsque le levier basculant est

actionné à la position "(Fermeture)" momentanée de sorte que les contacts sont maintenus fermés de manière certaine mais que les plongeurs de fermeture momentanée peuvent ramener le commutateur à son autre position lorsqu'on relâche le levier basculant.

La partie centrale du contacteur 42 a la configuration représentée sur la Fig. 6 pour faciliter son fonctionnement. Cette partie centrale a une partie incurvée 42c à courbure orientée vers le haut avec une discontinuité 42d, sur son côté "(Fermeture)" momentanée, plus aiguë que la discontinuité 42e située sur son côté "Fermeture". En outre, le point de blocage de l'actionneur pour ces deux discontinuités est au-dessous du point de pivotement du contacteur, c'est-à-dire l'endroit où le contacteur est en appui contre la pointe supérieure de la borne 8. On appellera la zone située autour de la discontinuité 42e, la zone d'emmagasinage d'énergie "A" et la zone située autour de la discontinuité 42d, la zone d'emmagasinage d'énergie "B" du fait que de l'énergie est emmagasinée pendant que l'organe d'actionnement franchit ces points pour assurer une action sans possibilité d'excitation incomplète et avec un faible rebondissement, comme décrit ci-après. La combinaison (1) d'une paire de plongeurs à ressort, (2) d'un organe d'actionnement muni d'un ressort conique, et (3) d'un contacteur ayant des zones d'emmagasinage d'énergie permet de réaliser un commutateur à fermeture momentanée en bout de course avec une action rendant impossible une excitation incomplète et assurant un faible rebondissement et ceci se produit dans la zone d'emmagasinage d'énergie "A" du fait (A) du jeu qui existe entre le levier basculant et l'organe d'actionnement, comme déjà décrit, (B) de l'effort de cisaillement dans le ressort conique 30, (C) de la levée 42a du contacteur, (D) de la

venue en appui des plongeurs de fermeture momentanée contre la paroi du fond, et (E) du fait que le point de blocage est situé au-dessous du point de pivotement du contacteur, comme précédemment décrit.

5 On peut réaliser une version Fermeture-Ouverture-(Fermeture), (Fermeture) signifiant Fermeture momentanée, au moyen de la modification représentée sur la Fig. 7. Comme représenté sur cette figure, l'organe d'actionnement 34 est muni d'une paire
10 de plongeurs de fermeture momentanée 36, de ressorts de sollicitation 38 et d'extrémités de plongeurs 40, comme dans le mode de réalisation de la Fig. 6. Cependant, cette version diffère de celle de la Fig. 6 du fait qu'un contacteur 26 et un support 24 de contacteur
15 semblables à ceux de la Fig. 1 sont utilisés pour assurer une position "Ouverture" stable, au centre, une position "Fermeture" stable du côté droit et une position "(Fermeture)" momentanée du côté gauche.

 On peut également réaliser une version (Fermeture)-Ouverture-(Fermeture) de ce commutateur, qui a
20 été représentée sur la Fig. 8. Cette version diffère de celle de la Fig. 7 en ce qu'une seconde paire de plongeurs de fermeture momentanée 44 est utilisée à la place des extrémités de plongeurs 40. Par conséquent,
25 le commutateur a une position "Ouverture" stable au centre, une position "(Fermeture)" momentanée du côté gauche et une position "(Fermeture)" momentanée du côté droit.

 La Fig. 9 et les Fig. 10 et 11 représentent
30 deux modifications différentes utilisables pour obtenir un fonctionnement dans les modes Fermeture-Fermeture-Fermeture si elles sont appliquées à la version de la Fig. 1. La Fig. 9 représente un support 46 de contacteur dont un côté 46a a été coupé à un plus bas niveau. Ce côté 46a est suffisamment bas pour que, lors-
35

qu'il est utilisé avec le contacteur 26 de la Fig. 1, il permette aux contacts droits de se fermer à la fois dans la position droite et dans la position centrale de l'organe d'actionnement. Alternativement, l'aile droite 26g' de chaque paire d'ailes du contacteur peut être découpée comme représenté sur les Fig. 10 et 11. Il en résulte que, lorsque ce contacteur est utilisé avec le support 24 de contact de la Fig. 1, les contacts droits sont fermés dans la position droite et centrale de l'organe d'actionnement et les contacts gauches sont fermés dans la position gauche de l'actionneur.

Ce commutateur peut également être réalisé dans une version tripolaire représentée sur la Fig. 12. Cette version comporte un boîtier comprenant un fond isolant rectangulaire 50 en forme de cuvette moulé dans une matière plastique ou analogue et un couvercle métallique 52 en aluminium ou analogue. Ce fond est muni de trois rangées 54, 56 et 58 de bornes, comme représenté sur la Fig. 12, avec, dans chaque rangée, trois bornes disposées comme sur la Fig. 1 ou sur la Fig. 5 par exemple et encastrées dans la paroi inférieure du fond, les bornes centrales 60, 62 et 64 étant représentées sur la Fig. 12. Des contacteurs 66, 68 et 70 reposent sur les extrémités supérieures respectives des bornes centrales et coopèrent avec des organes d'actionnement 72 et 80 afin d'effectuer un mouvement de basculement pour entrer chacun en contact avec l'extrémité supérieure de l'une ou l'autre borne d'extrémité de sa rangée respective lorsque le levier basculant 74 est actionné dans un sens ou dans l'autre. Ce levier basculant est porté par un axe de pivot dans le manchon 52a du couvercle 52 comme dans la version de la Fig. 1 et un élément d'étanchéité 78 est de même assemblé entre le levier basculant et le boîtier pour

obturer hermétiquement le manchon à l'encontre de la pénétration de matières indésirables.

Cet organe d'actionnement tripolaire est du type auto-égaliseur ce qui signifie qu'il comporte, en plus de l'organe d'actionnement 72 qui commande les deux pôles extérieurs du commutateur tripolaire, un organe d'actionnement 80 qui commande le pôle central et qui est élastiquement sollicité pour actionner le pôle central du commutateur de manière ainsi qu'une force suffisante soit appliquée à tous les contacteurs pour assurer un bon contact électrique et pour empêcher que l'un quelconque des contacts puisse rester non actionné, ce qui pourrait se produire en l'absence de la caractéristique d'auto-égalisation. Comme représenté sur la Fig. 12, l'organe d'actionnement 72 est muni de deux pointes 72a et 72b en appui sur les contacteurs 66 et 70. L'organe d'actionnement 80 du pôle central comporte une pointe 80a en appui sur le contacteur 68. Cet organe d'actionnement 80 du pôle central est monté dans un trou central formé dans l'organe d'actionnement 72 de façon à pouvoir effectuer un mouvement de coulissement vertical et il est sollicité vers le bas par rapport à l'organe d'actionnement 72 par un ressort de compression hélicoïdal 82. Cet organe d'actionnement central est claveté dans l'organe d'actionnement 72 au moyen d'une paire de saillies opposées 80b et 80c montées coulissantes dans des rainures 72c et 72d formées dans les côtés opposés du trou de l'organe d'actionnement 72. Le levier basculant 74 comporte, à son extrémité inférieure, des parties tronconiques successives à angles aux sommets décroissants, comme dans la version de la Fig. 1, qui sont reçues dans un trou tronconique 80d formé dans l'organe d'actionnement 80 du pôle central. Un ressort de compression tronconique 84 sollicite l'organe d'actionnement 72 vers le bas par rap-

port au levier basculant 74, l'extrémité supérieure de plus petit diamètre de ce ressort étant emprisonnée au-dessous d'une nervure circulaire 74b formée autour du levier basculant.

5 Pour obtenir une action de fermeture momentanée unidirectionnelle, l'organe d'actionnement 72 est muni d'une paire de plongeurs parallèles 86 et 88 emprisonnés dans des fentes formées dans les côtés opposés de l'organe d'actionnement 72 par les parois intérieures du fond. Ces plongeurs sont sollicités vers
10 l'extérieur par rapport à une paire de butées constituées par des extrémités de plongeur, par des ressorts de compression respectifs, de la même manière que celle représentée sur les Fig. 6 et 7. Pour représenter les
15 plongeurs sur la Fig. 12, les coupes de ces plongeurs ont été prises dans un plan différent de celui du reste du commutateur. Pour obtenir une action de fermeture momentanée dans les deux directions, on utiliserait une
20 seconde paire de plongeurs similaires, à la place des extrémités de plongeur ci-dessus mentionnées, de la même manière que celle représentée sur la Fig. 8.

 Ce commutateur tripolaire à deux directions représenté sur la Fig. 12 est muni de moyens qui guident
25 l'organe d'actionnement lors de son déplacement par le levier basculant. Ces moyens comprennent une paire de saillies plates 72e et 72f dirigées vers le bas qui sont guidées par des rainures 50a et 50b formées dans
30 la partie inférieure du fond. Comme représenté sur la Fig. 12, la saillie 72e et la rainure 50a sont situées approximativement à mi-distance des contacts gauches et des contacts centraux tandis que la saillie 72f et
35 la rainure 50b sont situées approximativement à mi-distance entre les contacts centraux et les contacts droits. Ces moyens de guidage maintiennent les organes d'actionnement centrés à l'intérieur du fond tout en

servant de barrières isolantes entre les trois pôles du commutateur. Par ailleurs, le fond du boîtier du commutateur tripolaire est construit de la même manière que le fond du boîtier du commutateur bipolaire précédemment décrit, y compris les rainures et les pare-étincelles ou anneaux de garde venus de moulage avec la paroi inférieure du fond, comme on l'a précédemment décrit en se référant à la Fig. 1.

La Fig. 13 représente un autre moyen utilisable pour fixer le couvercle au fond. Au lieu d'utiliser une paire d'attaches de couvercle métalliques comme on l'a décrit en se référant à la Fig. 1, on peut munir le fond 90 de bossages ou protubérances 90a venus de moulage qui s'encliquettent dans des trous 92a formés dans la jupe ou dans des languettes du couvercle 92 lorsqu'on monte le couvercle sur le fond. On aplatit ensuite ces protubérances 90a, comme représenté en traits interrompus sur la Fig. 12, de telle sorte que leur côté inférieur soit en butée contre le bord inférieur du trou 92a contre lequel il est en appui sous pression de façon à tirer le couvercle sans jeu et fermement en appui contre le fond. On peut effectuer cet aplatissement des protubérances par thermoformage, par application de vibrations ultrasonores ou au moyen d'un autre procédé connu quelconque.

La Fig. 14 représente d'autres moyens utilisables pour obtenir un fonctionnement dans les modes Fermeture-Ouverture-Fermeture ainsi qu'une variante de ces moyens utilisable pour obtenir un fonctionnement dans les modes Fermeture-Fermeture-Fermeture, en trait interrompu. Ces moyens peuvent être utilisés à la place de la version Fermeture-Ouverture-Fermeture représentée sur la Fig. 1 et de la version Fermeture-Fermeture-Fermeture représentée sur les Fig. 10 et 11.

A l'examen de la Fig. 11 à laquelle on se

référera, on peut voir que le point de pivotement 26h' de contacteur, c'est-à-dire la partie en creux de la surface inférieure de l'aile 26a', est située au-dessus du point de décision 26j' qui est situé sur la surface supérieure du contacteur. Ce point de décision est le point auquel le contacteur commence à basculer lorsque la pointe de l'organe d'actionnement coulisse le long du contacteur. Bien que cet agencement structural soit le plus clairement visible dans la vue à plus grande échelle de la Fig. 11, il est également présent dans les versions des Fig. 1, 7 et 8 qui utilisent le contacteur 26 et le support 24 de contacteur. Dans ces conditions, la force de manoeuvre nécessaire pour déplacer l'organe d'actionnement d'une extrémité du contacteur jusqu'au centre du contacteur est essentiellement égale à la moitié de la force nécessaire pour déplacer l'organe d'actionnement du centre du contacteur jusqu'à une de ses extrémités du fait que la pointe de l'organe d'actionnement "s'emboîte" dans la "vallée" centrale du contacteur. Le fonctionnement rendant impossible une excitation incomplète de ce contacteur est obtenu au moyen de cet agencement mécanique que l'on vient de décrire, coopérant avec un jeu prédéterminé entre l'extrémité inférieure du levier basculant et les parois du trou tronconique formé dans l'organe d'actionnement et décrit précédemment.

En ce qui concerne la variante de réalisation représentée sur la Fig. 14, à laquelle on se référera maintenant, on peut voir qu'un agencement mécanique similaire est utilisé en combinaison avec le jeu entre le levier basculant et l'organe d'actionnement pour permettre un fonctionnement rendant impossible une excitation incomplète du contacteur. Comme représenté sur cette figure, le contacteur 94 a ses parties latérales centrales 94a sectionnées et formées vers le haut

de façon à former une paire d'échancrures espacées 94b et 94c de chaque côté. De même, le support 96 de contacteur est un organe en forme de U riveté sur l'extrémité supérieure de la borne 8 et qui comporte, à l'extrémité supérieure de chacun de ses deux côtés, une paire de pointes ou sommets 96a et 96b, comme représenté plus
5 clairement sur la vue à plus grande échelle de la Fig. 14a. Les échancrures 94b et 94c du contacteur reposent sur ces pointes 96a et 96b pour supporter le contacteur de façon qu'il puisse effectuer un mouvement de pivote-
10 ment. Ces points de pivotement sont situés au-dessus des points de décision 94d et 94e, comme représenté sur la Fig. 14a, ces points de décision étant les points auxquels le contacteur commence à basculer lorsque la
15 pointe de l'actionneur coulisse le long du contacteur. Pour un fonctionnement dans les modes Fermeture-Fermeture-Fermeture, un sommet de chaque côté du support 96 du contacteur est sectionné comme représenté par la
ligne en traits interrompus 96c sur la Fig. 14a.

20 On peut réaliser des couvercles pour différentes dimensions de commutateurs, tels que des commutateurs unipolaires, bipolaires, tripolaires, quadri-
polaires etc... en utilisant un manchon 98 de dimensions uniformes et une série de parties de couvercles
25 de différentes dimensions 100, 102, etc.. moulées sur de tels manchons uniformes, comme représenté sur la Fig. 15. Le levier basculant 12 peut être semblable à ceux des versions précédemment décrites. L'élément
d'étanchéité 100a a des dimensions appropriées pour
30 s'adapter à la partie de couvercle 102 et il en est de même du fond 102b. La périphérie de la base du manchon est munie d'une partie de bord d'épaisseur réduite
98a, comme représenté sur la Fig. 15, autour de laquelle la partie de couvercle 100 est moulée de façon à fi-
35 xer et à retenir rigidement les deux parties assemblées.

La borne représentée sur la Fig. 16 est une variante de celle représentée sur les Fig. 3 et 4. Le fond 104 de la Fig. 16 est moulé en une matière moulable semblable, telle qu'une résine phénolique à usages multiples. Cette matière de fond a un coefficient de dilatation thermique supérieur à celui de la borne métallique 106. Cette borne a une section transversale circulaire dans sa partie noyée dans le fond moulé, et non oblongue comme dans le mode de réalisation des Fig. 3 et 4. Cette borne a une partie de contact fixe 106a qui, de préférence, a de plus petites dimensions et une section transversale rectangulaire. Une partie de borne 106b s'étend vers le bas au-dessous du fond et comporte un alésage 106c qui s'étend vers le haut dans ladite borne pour recevoir un élément de connexion de fil électrique. Cette partie de borne peut avoir une section transversale désirée quelconque et une configuration désirée quelconque. Pour assurer que la borne reste adaptée de manière étanche dans le fond, sa partie arrondie qui est noyée dans le fond est munie de deux rainures annulaires 106d et 106e, les côtés opposés de chaque rainure divergeant de sorte qu'un ferme contact est maintenu entre le fond et la borne, tout autour de la borne, même en présence de variations de température. Pour assurer le meilleur effet d'étanchéité, cette partie rainurée de la borne a une forme parabolique et la crête formée entre les rainures a également une forme parabolique que l'on peut définir de la manière suivante. Il y a deux rainures 106d et 106e et une crête 106f formée entre elles. Chacune de ces rainures a essentiellement la forme d'une parabole et la crête disposée entre elles a essentiellement la forme d'une parabole inverse continue entre les deux rainures de sorte que les côtés divergents des rainures ont des parties rectilignes. Ces parties rectilignes,

telles que la partie 106e, par exemple, sont constamment fermement serrées par le fond en matière plastique en présence de variations de température, de la même manière que celle décrite en se référant à la Fig. 3, afin de maintenir une bonne étanchéité autour de la borne.

En outre, la borne 106 est munie d'une partie moletée adjacente aux rainures et noyée dans le fond pour l'empêcher de tourner dans celui-ci.

10 Bien que l'appareil décrit ci-dessus soit pleinement approprié pour atteindre les buts et objectifs énoncés, il est bien entendu que l'invention ne doit pas être considérée comme limitée au mode de réalisation préféré particulier du commutateur à bascule miniature étanche qui a été décrit étant donné qu'il est possible de lui apporter diverses modifications sans sortir du cadre des revendications annexées.

- REVENDEICATIONS -

1 - Un commutateur à bascule miniature scellé de façon étanche par rapport au milieu environnant, caractérisé en ce qu'il comporte :

5 un boîtier ayant un fond (2) contenant un compartiment à contacts et un couvercle (4) à partir duquel s'étend un manchon (4f);

des contacts fixes (6a, 8, 10) disposés dans ce compartiment et comportant des bornes (6b, 8, 10) qui s'étendent à travers le fond (2) jusqu'à l'extérieur;

un contacteur mobile (26) porté par l'un des contacts fixes (8) qui lui sert de pivot et susceptible de basculer dans des sens opposés pour venir en appui contre l'un au moins des autres contacts fixes (6a) et s'en écarter;

un levier basculant (12) s'étendant vers le bas à travers le manchon (4f) et des moyens (14) portant à pivotement le levier basculant (12) dans le manchon (4f) de manière qu'il puisse effectuer un mouvement de pivotement limité;

un organe d'actionnement (28) en appui contre le contacteur (26) et susceptible de coulisser le long de ce dernier pour le faire basculer;

25 des moyens (12d, 28a) accouplant le levier basculant à l'organe d'actionnement, ces moyens comprenant un trou (28a) formé dans l'organe d'actionnement et dans lequel la partie d'extrémité intérieure (12d) du levier basculant s'étend et un ressort de compression tronconique (30) sollicitant ledit organe d'actionnement contre le contacteur de sorte que l'organe d'actionnement coulisse le long du contacteur et bascule concurremment à l'unisson avec le levier basculant lorsque ce dernier est actionné en pivotement d'une position de fonctionnement à une autre;

-28-

et des moyens d'étanchéité (16) comprenant un élément d'étanchéité (16) qui enserre le levier basculant (12b) au-dessous de son pivot (14) et des moyens (2e, 16d) tendant l'élément d'étanchéité jusqu'à la pé-
5 riphérie du fond et du couvercle;

le fond (2) étant en une matière plastique moulée autour d'une partie de chacune des bornes (6, 8, 10);

et chacune des bornes comprenant des moyens
10 d'étanchéité constitués par une paire de rainures espacées (6d, 6e) formées dans sa partie noyée dans le fond, la matière plastique moulée (2a, 2b) remplissant les rainures de façon à maintenir un joint hermétique sur un large intervalle de températures bien que les
15 coefficients de dilatation thermique de la matière des bornes et de la matière du fond soient différents.

2 - Commutateur à bascule miniature hermétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
les rainures (6d, 6e) ont approximativement
20 la forme de demi-cercles avec des côtés divergents.

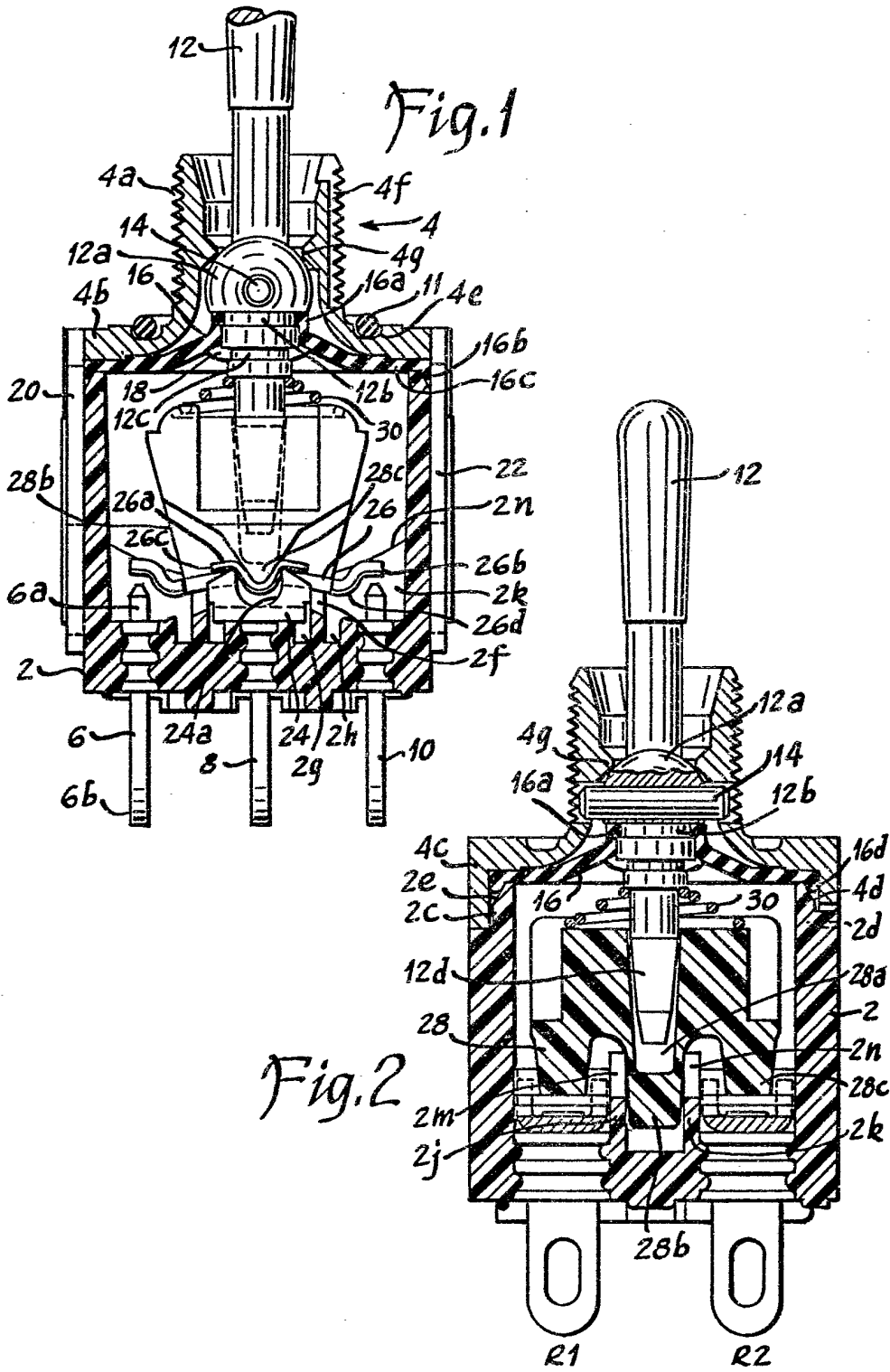
3 - Commutateur à bascule miniature hermétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
les rainures (106d, 106e) ont approximativement la forme de paraboles avec des parties rectilignes
25 sur leurs côtés divergents.

4 - Commutateur à bascule miniature hermétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
les bornes (6, 8, 10) ont une section transversale oblongue dans leur partie noyée dans le fond.

5 - Commutateur à bascule miniature hermétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
les bornes (106) ont une section transversale circulaire dans leur partie noyée dans le fond; et en
ce que :

35 les bornes comportent une partie moletée

(Fig. 16) adjacente aux rainures pour empêcher les-
dites bornes de tourner dans le fond.



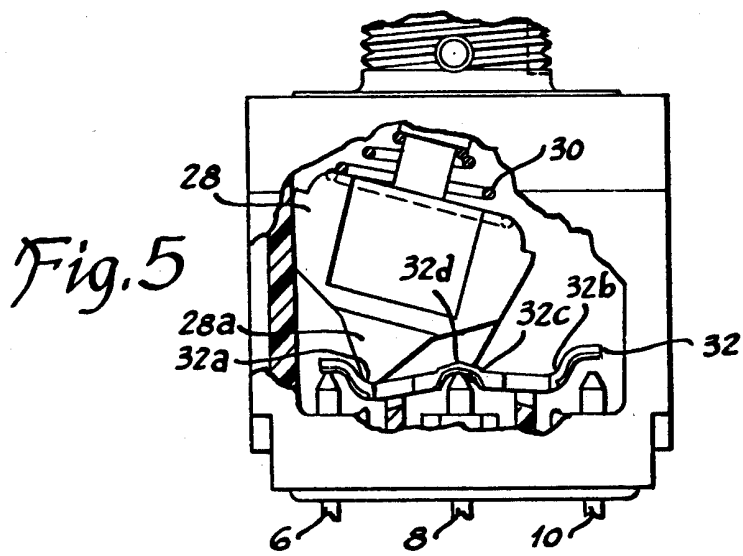
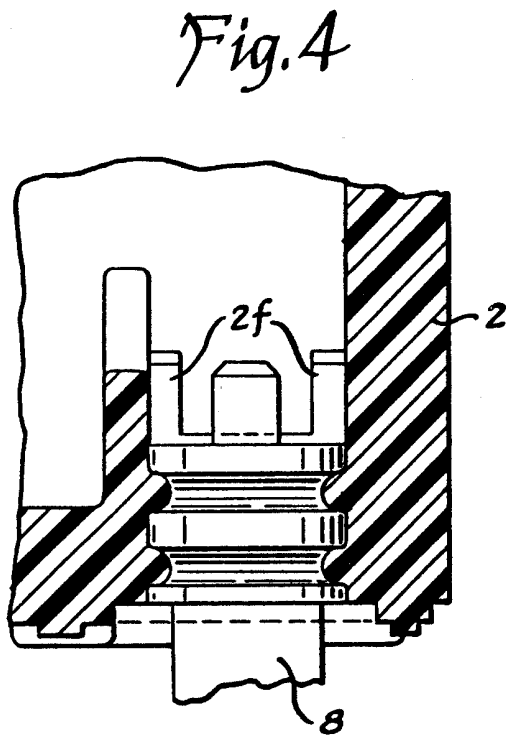
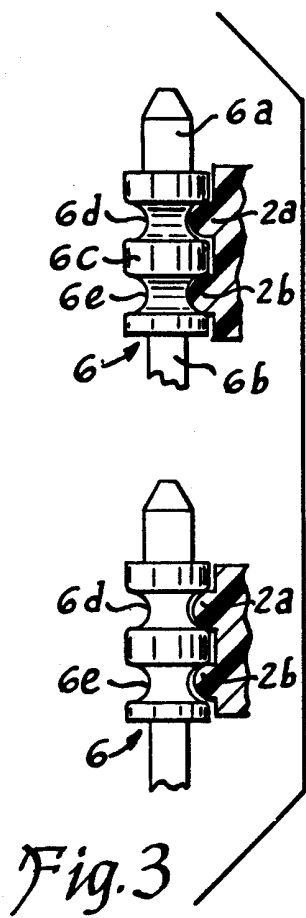


Fig. 6

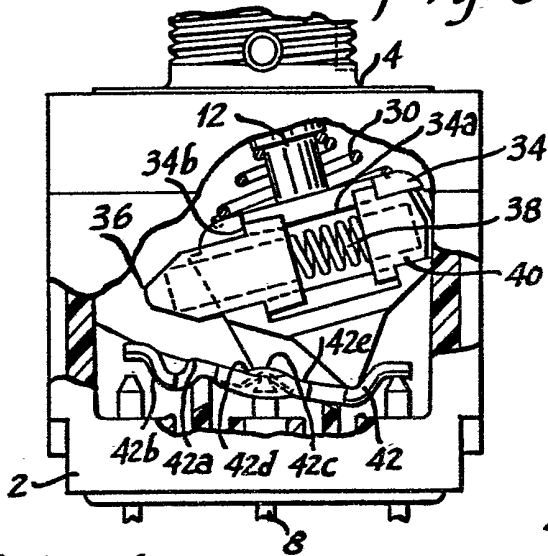


Fig. 6b

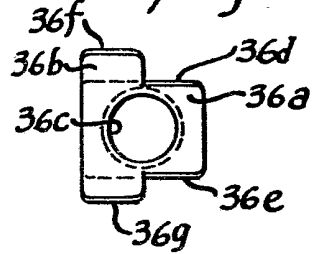


Fig. 7

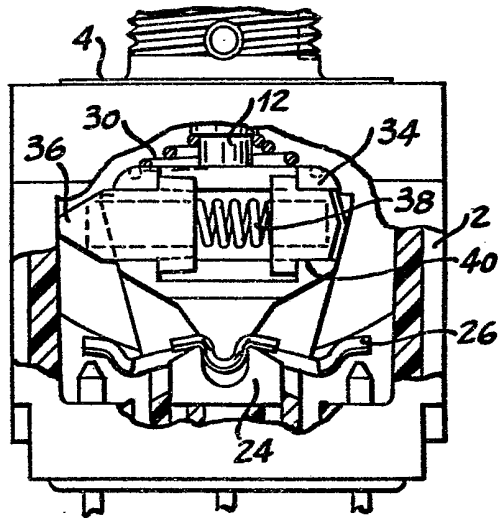


Fig. 6a

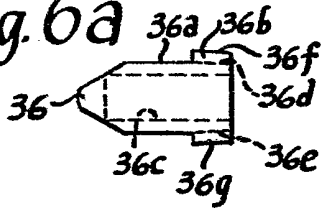


Fig. 8

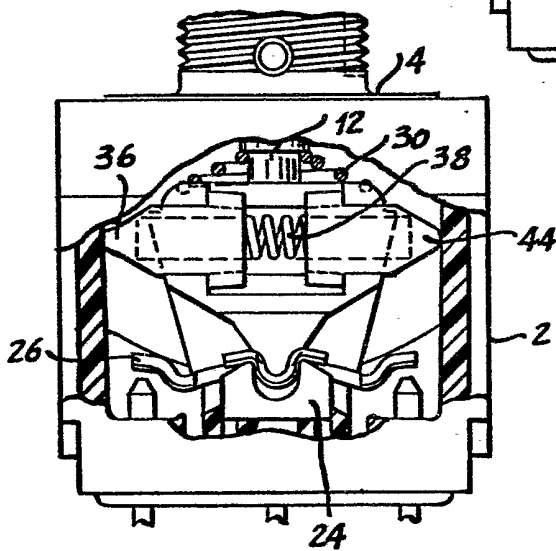
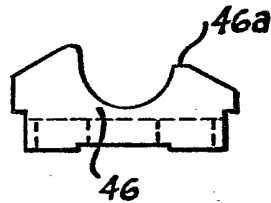


Fig. 9



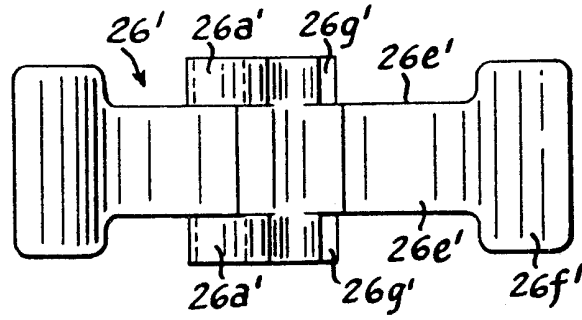


Fig. 10

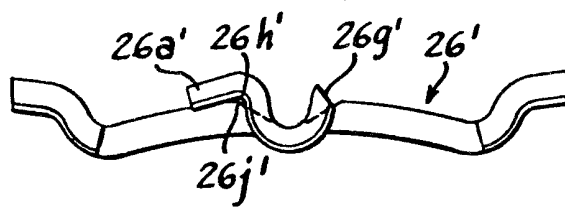


Fig. 11

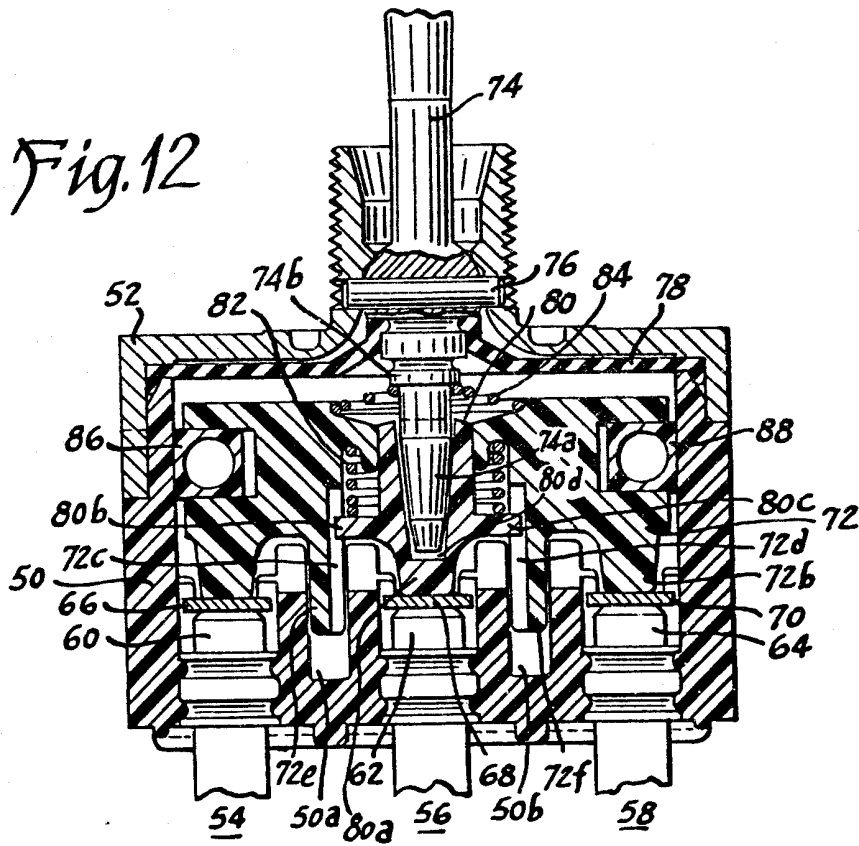


Fig. 12

Fig. 13

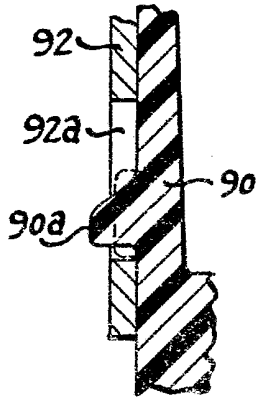


Fig. 14

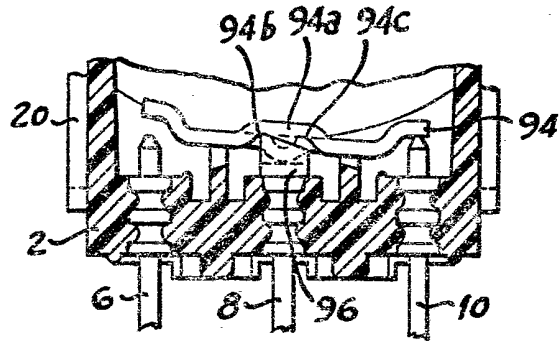


Fig. 14a

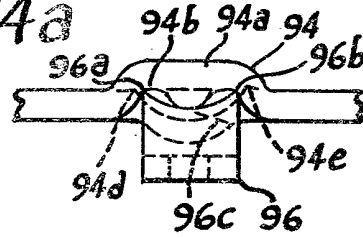


Fig. 15

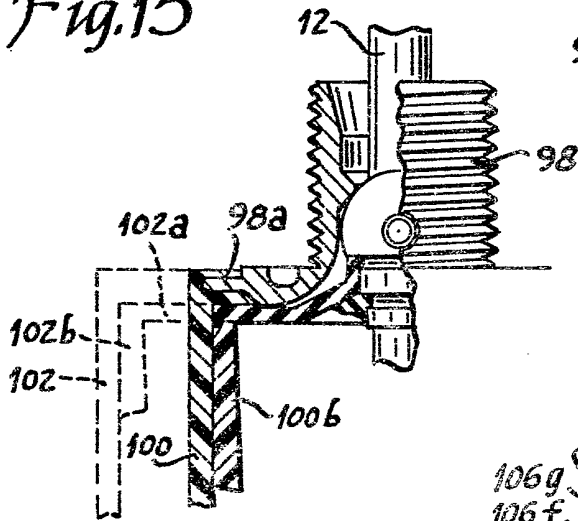


Fig. 16

