

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 579 009

②1 N° d'enregistrement national :

85 04069

⑤1 Int Cl⁴ : H 01 H 13/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13 mars 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 19 septembre 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE (so-
ciété anonyme). — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Michel Rochard et Jean Pierre Guymard.

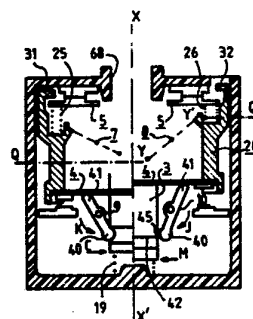
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Moutard.

⑤4 Interrupteur électrique à ouverture forcée de ses contacts repos.

⑤7 Le pont de contact repos 4 est solidaire d'un équipage mobile 20 qui maintient également, mais à l'aide de moyens élastiques 25, 26 et de crochets 31, 32, un pont de contact travail 5, et dont le mouvement est normalement provoqué par le déséquilibre de dispositifs à passage de point mort 7, 8; des moyens pivotants 9, 10 déplacés par le poussoir 3 sur lequel s'appuient les dispositifs 7, 8, provoquent un soulèvement forcé du pont de contact repos 4 en opérant une compression des moyens élastiques 25, 26 lorsque le pont de contact travail est fermé.

Cet interrupteur, qui permet d'effectuer d'importantes courses d'ouverture du pont de contact repos, est avantageusement utilisé dans les appareils où cette course était moindre avec un autre interrupteur.



FR 2 579 009 - A1

- 1 -

INTERRUPTEUR ELECTRIQUE A OUVERTURE FORCEE DE SES CONTACTS
REPOS.

L'invention concerne un interrupteur électrique comprenant dans un boîtier :

- 5 - un poussoir d'actionnement se déplaçant longitudinalement entre une position de repos et une position de travail,
- 10 - deux ponts de contacts mobiles superposés, qui sont associés chacun à ce poussoir à l'aide de dispositifs élastiques à passage de point mort, pour opérer des commutations brusques,
- 15 - deux paires de contacts fixes superposés qui coopèrent respectivement avec ces ponts, de façon à recevoir chacune en appui l'un des deux ponts de contacts mobiles pour l'une des deux positions de repos ou de travail,
- 20 - des moyens d'ouverture forcée qui sont disposés entre une extrémité du poussoir et le pont de contact devant être ouvert en position travail de ce poussoir et qui transmettent au-delà de cette position et à ce pont des efforts dirigés dans le sens de l'ouverture lorsque le mouvement du poussoir et/ou du dispositif de point mort n'ont pas provoqué d'ouverture.

- 2 -

De tels interrupteurs sont utilisés systématiquement dans les circuits de contrôle et de commande où l'ouverture de circuits de protection à l'aide de contacts à ouverture et fermeture brusques à et ouverture positive, est impérative-
5 ment demandée par les services de sécurité ou préconisé par des normes particulières.

Dans les appareils du type qui vient d'être décrit, la course d'actionnement strictement nécessaire pour opérer, à
10 l'état neuf, un basculement des dispositifs à passage de point mort, et donc le changement d'état des deux interrupteurs, est relativement réduite et n'aurait aucune raison d'être choisie différemment si les contacts conservaient leurs dimensions, si aucun organe mécanique n'était exposé à
15 une certaine usure ou rupture, et si les pastilles des contacts repos, qui doivent s'ouvrir en position de travail, ne risquaient pas de se trouver soudées au moment où une telle ouverture est indispensable. Pour éviter que le risque qui vient d'être mentionné ait de graves conséquences, il a
20 donc été prévu de faire opérer aux poussoirs de ces appareils interrupteurs des courses supplémentaires, au cours desquelles sont opérés par d'autres voies que des moyens élastiques, des efforts d'ouverture forcés.

25 Ces courses d'actionnement et courses supplémentaires nécessitent que les dispositifs de transmission, qui sont généralement placés dans une tête de manœuvre associée au boîtier contenant l'interrupteur, soient étudiés pour transformer, par exemple à l'aide de cames, un mouvement
30 angulaire d'un levier extérieur en un mouvement rectiligne coaxial au poussoir d'amplitude suffisante. Ces dispositifs de transmission, qui sont eux-mêmes sujets à usure, sont conçus pour qu'un état d'usure maximum de leurs organes permette la séparation des contacts. Les effets cumulés de
35 ces usures, qui font que la position de repos du poussoir se déplace progressivement en sens inverse de sa position de travail, que la course de retour de ce poussoir vers la position de repos augmente avec l'usure des contacts, et que

- 3 -

la course totale du poussoir diminue, réduisent la certitude que les moyens d'ouverture forcée pourront accomplir leur fonction.

5 Il a, par suite, été recommandé par de nombreux offices chargés d'assurer la sécurité, d'augmenter sensiblement la distance de séparation des contacts qui est effectuée par les moyens d'ouverture forcée, alors que jusqu'à ce jour, cette distance de séparation était considérée comme suffi-
10 sante lorsqu'elle était la même que celle opérée en fonctionnement normal.

Pour satisfaire ces nouveaux besoins, il aurait été possible de fournir un nouvel interrupteur qui aurait repris les
15 dispositions antérieures déjà efficaces, en changeant l'échelle des déplacements longitudinaux pour répondre au but mentionné ; une telle mesure aurait toutefois nécessité par ailleurs la refonte complète des dispositifs de transmission pour que leur cinématique soit en mesure de fournir
20 les nouvelles courses d'actionnement et surcourses nécessaires au nouvel interrupteur.

Si une telle solution peut être défendue dans le cadre de la fourniture de produits entièrement nouveaux, elle ne peut
25 toutefois répondre au besoin d'adaptation à de nouveaux critères de sécurité que ne manqueront pas de ressentir les utilisateurs de produits antérieurs où les dispositifs de transmission déjà installés dans les entreprises ne peuvent délivrer que les courses prévues à l'avance.

30

L'invention se propose, par suite, de fournir un interrupteur électrique présentant la constitution générale mentionnée ci-dessus et qui, grâce à des mesures nouvelles, sont aptes à se substituer à un modèle antérieur, sans
35 nécessiter le changement, ou la modification du dispositif de transmission antérieur, et tout en répondant aux recommandations qui concernent l'augmentation de la distance de séparation forcée des contacts repos.

- 4 -

Selon l'invention, le but visé est atteint grâce au fait que le premier pont mobile, qui ouvre ses premiers contacts en position travail du poussoir et le second pont mobile qui ferme ses seconds contacts dans la même position, sont
5 reliés par un dispositif d'attelage établissant entre eux longitudinalement une liaison mettant en œuvre, d'une part, des pièces compressibles, telles que des ressorts, qui sont en compression initiale en fonctionnement normal et qui reçoivent une compression supplémentaire au moment de
10 l'ouverture forcée des premiers contacts et, d'autre part, des moyens d'entraînement non compressibles agissant en sens inverse des ressorts au moment de l'ouverture des seconds contacts.

15 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-dessous qui est accompagnée par sept figures annexées représentant :

20 - aux figures 1a, 1b, 2a, 2b et 3, cinq étapes d'une opération de commutation de l'interrupteur parcourues par les pièces mobiles d'un interrupteur selon l'invention, lorsque son poussoir mobile se déplace de la position de repos -R- vers une position limite d'ouverture forcée placée au-delà de la position de
25 travail -T- et de la position d'ouverture forcée -F- ;

30 - à la figure 4, une vue en coupe d'un mode de réalisation possible d'un dispositif à passage de point mort ;

35 - à la figure 5, une vue de dessus de l'interrupteur selon l'invention, coupée par le plan brisé QQ' ;

- à la figure 6, une vue simplifiée d'un appareil interrupteur de position, conforme à celui de l'art antérieur et dans lequel l'interrupteur selon l'invention peut être incorporé ;

- 5 -

- 5 - aux figures 7a, 7b, deux demi-vues partielles en coupe longitudinale et en position de repos respectivement en position limite d'un appareil interrupteur dans lequel le soulèvement forcé du pont de contact repos est opéré à l'aide de cames, de pignons et de crémaillères ;
- 10 - à la figure 8, une vue de dessus dans une coupe transversale partielle passant sensiblement par un plan ZZ' de la figure 7, d'un autre dispositif de soulèvement forcé d'un pont de contact, où ce soulèvement est opéré plus près des pastilles de contact ;
- 15 - à la figure 9, une vue de dessus de deux pièces rotatives à cames qui sont entraînées par une seule crémaillère ;
- 20 - et à la figure 10, une vue de dessus d'une pièce rotative unique ayant deux cames pour opérer le soulèvement forcé du pont de contact, et se trouvant entraînée par une seule crémaillère.

Un interrupteur électrique 1, visible à la figure 1 et conforme à l'invention, comporte un boîtier isolant 2 à 25 l'intérieur duquel se déplace longitudinalement le long de XX' un poussoir de commande 3 des deux ponts de contact transversaux et symétriques 4 et 5 entre une position de repos R illustrée sur la moitié gauche, et une position de travail T illustrée sur la moitié droite, voir figures 1a et 30 1b.

Ce poussoir peut toutefois effectuer une course supplémentaire pour atteindre successivement des positions F, C, M et une position limite L, en continuant de comprimer un ressort 35 de rappel 19 qui tend à replacer le poussoir en position R, lorsque l'action de commande de sens G a cessé.

- 6 -

La constitution générale d'un appareil interrupteur de position mettant en œuvre cet interrupteur particulier, se retrouve à la figure 6 illustrant un appareil antérieur 50 équipé d'un interrupteur 53 logé dans un corps 54 auquel est associée une tête de transmission 52, qui est susceptible de transmettre les mouvements d'un levier 55 au poussoir 51 par l'intermédiaire d'une came rotative 56 et d'un culbuteur 57.

Un premier pont de contact 4, dont les pastilles de contact 10 mobile sont appliquées sur les contacts fixes 5, 6 en position R par deux dispositifs à passage de point mort 7, 8 symétriquement disposés par rapport à l'axe XX' longitudinal, est disposé dans une région inférieure 11 du poussoir et au voisinage de deux leviers de sécurité 9, 10 qui sont 15 placés symétriquement de part et d'autre de ce poussoir et pivotent autour d'axes transversaux parallèles et fixes.

Chaque dispositif à passage de point tel que 7, 8 comprend de façon connue, un ressort hélicoïdal de déclenchement, 20 travaillant en compression tel que 12, dont les extrémités opposées sont comprimées par deux étriers 13, 14 présentant chacun une entaille telle que 15, 16.

Les deux entailles opposées d'un dispositif particulier, qui 25 sont placées dans l'axe YY' du ressort correspondant, s'appuient en permanence sur deux arêtes telles que 17, 18 respectivement 27, 28, appartenant les unes 17, 18 au poussoir 3, et les autres 27, 28 à un équipement mobile isolant 20 qui est déplaçable longitudinalement dans le boîtier, voir 30 aussi les figures 1, 2, 3 et 5.

Dans un mode de réalisation avantageux du dispositif élastique à passage de point mort 7, 8, visible à la figure 4, les étriers prennent l'un, 61, la forme d'une coupelle 62 qui 35 entoure le ressort 12 pour recevoir l'une de ses extrémités et présente une colonne centrale 63, et l'autre, 64, la forme d'un fourreau 65 présentant une collerette d'appui 66

pour l'autre extrémité du ressort et un alésage 67 apte à recevoir et guider la colonne 63.

Cet équipement mobile 20 est solidaire dans sa partie inférieure du premier pont de contact 4 et présente deux colonnes ou cloisons longitudinales parallèles 21, 22 qui sont dirigées vers et s'étendent jusqu'au-dessus du second pont de contact 5 ; ce dernier, qui est séparé des contacts fixes 23, 24 placés en regard lorsque le poussoir est en position de repos R, doit s'appliquer sur ceux-ci lorsque le poussoir atteint sa position de travail T, tandis que le premier pont devra se séparer des contacts fixes 5, 6.

Ainsi qu'on le voit plus clairement à la figure 5, l'équipage mobile 20 prend avantageusement la forme d'un étui ou cadre qui est ouvert aux deux extrémités longitudinales, et qui présente un logement interne 60 dans lequel circule le poussoir 3 ; ce dernier, ainsi que les leviers de sécurité, sont guidés dans le boîtier le long de surfaces de guidage 68, respectivement de pivots 69, dont la présence n'est que partiellement représentée. L'équipage mobile 20 est lui-même guidé par des surfaces intérieures du boîtier.

Les arêtes 27, 28 qui sont placées plus près du second pont mobile 5 que du premier, se trouvent également à proximité de ressorts hélicoïdaux de transmission 25, 26 s'appuyant symétriquement, d'une part, sur des surfaces inférieures du second pont, qui sont dirigées vers le premier pont et, d'autre part, contre des surfaces d'appui 29, 30 appartenant à l'équipage mobile 20. Les axes de ces ressorts sont parallèles à XX'.

Cet équipement 20 présente également deux crochets transversaux 31, 32 qui sont disposés au-dessus de portions de surfaces supérieures 33, 34 du second pont et au voisinage des pastilles de contact mobile 35, 36.

- 8 -

Tant que le premier pont de contact ne se trouve pas retenu sur ses contacts fixes par une soudure accidentelle, les organes qui viennent d'être décrits suffisent à assurer un fonctionnement normal lorsque le poussoir se déplace entre
5 les positions R et T, pour opérer des ouvertures et fermetures des deux ponts de contact.

Le fonctionnement est alors le suivant :

- 10 - dans la position R du poussoir, voir moitié gauche la de la figure 1, la direction D_r des axes des ressorts de déclenchement 12 déplace l'équipage mobile vers le bas, et maintient le premier pont de contact en position de fermeture sur ses contacts fixes 5, 6 ; le second pont est,
15 lui, retenu en position d'ouverture de ses pastilles de contact par les crochets 31, 32 et se trouve maintenu contre ceux-ci grâce à une compression initiale des ressorts de transmission 25, 26 ;
- 20 - lorsque le poussoir atteint sa position T, pour laquelle peut s'opérer un basculement rapide des dispositifs à passage de point mort, l'équipage mobile reçoit brusquement une poussée dirigée vers le haut de la figure, et se déplace dans ce sens en transmettant son mouvement au
25 premier pont de contact 4 dont il est solidaire et au second pont de contact mobile jusqu'au moment où celui-ci rencontre ses contacts fixes ; en raison de la présence des ressorts de transmission dans la chaîne cinématique qui déplace le second pont, il se produit alors une légère
30 compression supplémentaire de ceux-ci et, par suite, les deux crochets se séparent faiblement du second pont de contact.

Pour des raisons évidentes, le poussoir effectuera toujours
35 une course dépassant la position T, afin que le déclenchement se produise même si certaines pièces sont usées. Il apparaîtra ultérieurement quel rôle joue le supplément de course qui s'effectue même en fonctionnement normal.

- 9 -

Un tel fonctionnement normal ne peut se produire si, en raison d'une soudure des pastilles de contact du second pont, ce dernier est retenu sur ses contacts fixes.

- 5 Les leviers de sécurité 9, 10, dont la présence a été mentionnée ci-dessus, possèdent chacun une extrémité passive telle que 40 et une extrémité active telle que 41.

Les extrémités passives 40 se trouvent totalement engagées
10 dans une gorge transversale 42 du poussoir au moins tant que celui-ci évolue entre les positions R et T, et se dégagent progressivement de cette gorge lorsque le poussoir évolue entre la position T et la position L.

- 15 Si le premier pont de contact est resté solidaire des contacts fixes après l'atteinte de la position T, les extrémités actives 41 des leviers de sécurité, qui pivotent en même temps que descend le poussoir, atteignent le second pont 4 lorsque ce poussoir se trouve dans la position F,
20 voir figures la puis 2a ; il est clair que la poursuite du mouvement du poussoir provoque alors sur le second pont et par l'intermédiaire des leviers de sécurité, l'application d'une force dirigée vers le haut, afin de provoquer une ouverture forcée de ce pont, qui bénéficie des mêmes critères de rapidité qu'une ouverture normale.
25

Lorsque le poussoir continue sa course vers la position L en passant par le point C, les extrémités passives 40 se dégagent progressivement de la gorge 42 et continuent
30 d'effectuer des pivotements qui font que les extrémités actives rejoignent rapidement le premier pont de contact et lui communiquent à nouveau une force dirigée vers le haut ; il en résulte que ce premier pont de contact, et l'équipage 20 qui l'accompagne, effectuent maintenant un mouvement
35 complémentaire qui provoque, d'une part, une compression supplémentaire des ressorts de transmission 25, 26 et, d'autre part, un écartement plus prononcé des crochets 31,

- 10 -

32 et du second pont de contact 5, ce dernier ne pouvant plus se déplacer.

La fin de cette phase du fonctionnement se présente (voir figure 2b) lorsque, les extrémités passives 40 étant totalement dégagées de la gorge, se trouvent en regard de surfaces du poussoir, telles que 45, qui aboutissent à cette gorge et qui sont parallèles à l'axe XX'. Les crochets 31, 32 sont alors le plus écarté du pont 5.

10

Une poursuite du mouvement du poussoir jusqu'à sa position limite L, voir figure 3, ne provoque alors plus aucune rotation des leviers de sécurité, qui restent en compression élastique entre les surfaces 45 et le premier pont 4.

15

La distance qui sépare alors les pastilles de contact fixes et mobiles du second pont, est supérieure d'environ une fois et demi celle qui résulterait d'une ouverture normale, sans utilisation des moyens qui viennent d'être décrits.

20

Il est clair que la seule différence de fonctionnement entre le régime d'ouverture forcée du premier pont et le régime d'ouverture normale ne se produit qu'au moment où s'exerce la force de soulèvement forcé du premier pont de contact.

25

Par suite, la phase de fonctionnement qui opère la compression supplémentaire des ressorts de transmission et l'augmentation de la distance d'ouverture, se répète dans tous les régimes d'ouvertures du premier pont de contact.

30

A la remontée du poussoir 3 sous l'effet du ressort de rappel 19, les ressorts 25, 26 transmettent aux leviers de sécurité 9, 10, par l'intermédiaire de l'équipage mobile 20 et du premier pont de contact 4, des couples de sens J et K (voir figure 2), qui font pénétrer les extrémités passives 40 dans la gorge 42 dès que celle-ci se présente en face d'elles.

- 11 -

Dans un appareil interrupteur de sécurité antérieur 50, dont les paramètres de fonctionnement sont donnés à titre d'exemple, et dont la constitution est représentée schématiquement à la figure 6, la course totale du poussoir 51 donnée par la
5 tête de transmission à came 52 entre les positions R et L, est d'environ 7,2 mm, et la distance de séparation des contacts de l'interrupteur antérieur 53 était d'environ 0,8 mm, que cette opération ait été obtenue au cours d'une ouverture normale, ou au cours d'une séparation forcée des
10 contacts.

Dans un appareil interrupteur de sécurité utilisant la tête de transmission antérieure, et mettant en œuvre l'interrupteur selon l'invention, cette distance de séparation est
15 portée à 2 mm tant en régime normal d'ouverture qu'en régime d'ouverture forcée, lorsque le poussoir se déplace à partir de la position R d'une course de 5,1 mm.

Le rapport entre la course antérieure du pont de contact
20 mobile à ouverture et l'amplitude du mouvement fourni par le dispositif à came antérieur était donc voisin de dix.

Grâce aux nouvelles dispositions, le rapport entre cette course et cette amplitude est compris entre trois et quatre,
25 ce qui représente une intéressante propriété qui est notamment conférée par la présence d'une gorge transversale pour conduire les leviers de sécurité.

Outre l'obtention des bénéfices mentionnés dans l'introduction à la description, on doit encore signaler le fait que
30 les leviers de sécurité coopèrent constamment avec des surfaces de guidage et, éventuellement, à l'aide de forces d'application, ce qui leur évite des déplacements incontrôlés susceptibles de perturber les déplacements du premier
35 pont de contact.

Il est clair que des résultats, identiques à ceux fournis par la présente invention, peuvent être obtenus avec des

moyens de soulèvement du premier pont dont les effets sont comparables à ceux fournis par les leviers de sécurité 9, 10.

5 C'est ainsi que l'on peut avantageusement substituer aux deux leviers 9, 10 précédents, deux pièces pivotantes telles que 70_a , 70_b aptes à osciller autour d'axes transversaux, voir figures 7a, 7b, ayant chacune une came 72_a , respectivement 72_b , celles-ci étant mises en rotation par des pignons
10 tels que 71_a , respectivement 71_b dont elles sont solidaires.

Ces pignons engrènent respectivement et avec un jeu fonctionnel réduit, avec l'une de deux crémaillères longitudinales opposées telles que 73_a , 73_b qui sont solidaires du
15 poussoir 74.

Le profil des cames peut avantageusement être étudié pour que la course, respectivement la force communiquées au pont de contact à ouverture 4' suivent une loi particulière ;
20 cette transmission est établie avec une précision bien supérieure à celle qui est fournie par des leviers, en raison de l'importante course angulaire que l'on peut donner aux pignons ; l'élasticité fournie par les ressorts tels que 25, 26 n'est pas ici nécessaire pour rétablir le mouvement
25 inverse des cames, au moment où le poussoir reprend sa position de repos.

Si l'on souhaite que les efforts de soulèvement communiqués par les cames soient très voisins des pastilles de contact
30 $4a$, $4b$, on peut, par exemple, voir figure 8, placer des cames telles que 82_a , 83_a de pièces rotatives 80_a , 80_b , dans deux plans VV' , WW' parallèles au plan longitudinal PP' passant par les contacts fixes 81_a , 81_b , afin que ces derniers soient placés entre ces deux plans. Les cames
35 peuvent alors exercer leurs efforts en des points 84, 85, du pont élargi localement 86, qui sont proches des contacts 4_a , 4_b placés symétriquement.

La présence de deux crémaillères telles que 87, 73 n'est indispensable que dans la mesure où celles-ci offrent aux poussoirs 88, 74 des résistances mécaniques équilibrées par rapport à leur axe longitudinal.

5

Si un tel équilibre n'est pas recherché, on peut ne disposer sur un poussoir 90 qu'une seule crémaillère 91 engrenant avec un seul pignon 98 d'une pièce rotative 93, voir figure 9, et faire entraîner la seconde pièce rotative 92 grâce à
10 un engrènement de pignons 94, 95 avec la pièce précédente ; ces pignons sont ici également solidaires de cames 96, 97, agissant dans le plan moyen PP' du pont de contact.

On peut également, voir figure 10, avec une crémaillère
15 unique 100 du poussoir 101, utiliser une pièce rotative 102 ayant un seul pignon 103 dont l'axe de rotation est parallèle au plan moyen PP' du pont de contact 104 et dont les extrémités sont chacune pourvues d'une came 105, respectivement 106, apte à soulever les extrémités de ce pont de
20 contact.

Revendications de brevet

1. Interrupteur électrique comprenant dans un boîtier :

- 5 - un poussoir d'actionnement se déplaçant longitudinalement entre une position de repos et une position de travail,
 - deux ponts de contacts mobiles superposés, qui sont associés chacun à ce poussoir à l'aide de dispositifs élastiques à passage de point mort, pour opérer des commu-
10 tations brusques,
 - deux paires de contacts fixes superposés qui coopèrent respectivement avec ces ponts, de façon à recevoir chacune en appui l'un des deux ponts de contacts mobiles pour
15 l'une des deux positions de repos ou de travail,
 - des moyens d'ouverture forcée qui sont disposés entre une extrémité du poussoir et le pont de contact devant être ouvert en position travail de ce poussoir et qui transmet-
20 tent au-delà de cette position et à ce pont, des efforts dirigés dans le sens de l'ouverture lorsque le mouvement du poussoir et/ou du dispositif de point mort n'ont pas provoqué d'ouverture,
- 25 caractérisé en ce que le premier pont mobile (4) qui ouvre ses premiers contacts (4a, 4b) en position travail -T- du poussoir et le second pont mobile (5) qui ferme ses seconds contacts (35, 36) dans la même position, sont reliés par un dispositif d'attelage ou équipage mobile (20) établissant
30 longitudinalement entre eux une liaison mettant en œuvre, d'une part, des pièces compressibles, telles que des ressorts de transmission (25, 26) qui sont en compression initiale en fonctionnement normal et qui reçoivent une compression supplémentaire au moment de l'ouverture forcée
35 des premiers contacts, et d'autre part, des moyens d'entraînement non compressibles (31, 32) agissant en sens inverse

des ressorts au moment de l'ouverture des seconds contacts (35, 36).

2. Interrupteur électrique selon la revendication 1,
5 caractérisé en ce que la compression supplémentaire des ressorts de transmission (25, 26) est produite par des leviers de sécurité (9, 10) qui coopèrent sans jeu d'abord avec une gorge transversale (42) du poussoir (3) et avec le premier pont de contact (4), ensuite avec des surfaces
10 latérales (45) de ce pont et avec ce premier pont.

3. Interrupteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression supplémentaire des ressorts de transmission (25, 26) est produite par des cames
15 (72_a, 72_b) qui sont mises en rotation par au moins un pignon (71_a, respectivement 71_b) dont elles sont solidaires, et qui coopère sans jeu avec au moins une crémaillère longitudinale (73_a, respectivement 73_b) solidaire du poussoir (74), ces cames exerçant sur l'équipage mobile (20') respectivement
20 sur le pont de contact à ouverture (4') une action longitudinale.

4. Interrupteur électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que les cames (82, 83) s'appliquent contre
25 des points (85, 84) du pont de contact à ouverture (86) qui sont voisins des contacts mobiles (81_a, 81_b) et qui sont placés de part et d'autre d'un plan de symétrie PP' passant par ces contacts.

30 5. Interrupteur électrique selon la revendication 4, caractérisé en ce que les cames (105, 106) et un pignon (103) font partie d'une seule et même pièce rotative (102) d'axe parallèle au pont de contact (104).

35 6. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les ressorts de transmission (25, 26) sont disposés au voisinage de crochets de maintien (31, 32)

de l'équipage mobile (20), le second pont de contact (5) étant pincé entre eux pour la position de repos -R- du poussoir (3) tandis que le premier pont (4) est solidaire de cet équipage.

5

7. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les ressorts de transmission (25, 26) sont placés au voisinage de points d'appui (27, 28) des
10 dispositifs à passage de point mort (7, 8).

8. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'équipage mobile (20) prend la forme
15 d'un étui ou cadre qui est ouvert à ses extrémités, et qui est traversé par le poussoir (3).

9. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 8,
20 caractérisé en ce que le poussoir (3) est actionné par un organe de transmission de mouvement mécanique, tel qu'une came (56) délivrant un mouvement compris entre trois fois et quatre fois la course opérée par l'équipage mobile (20).

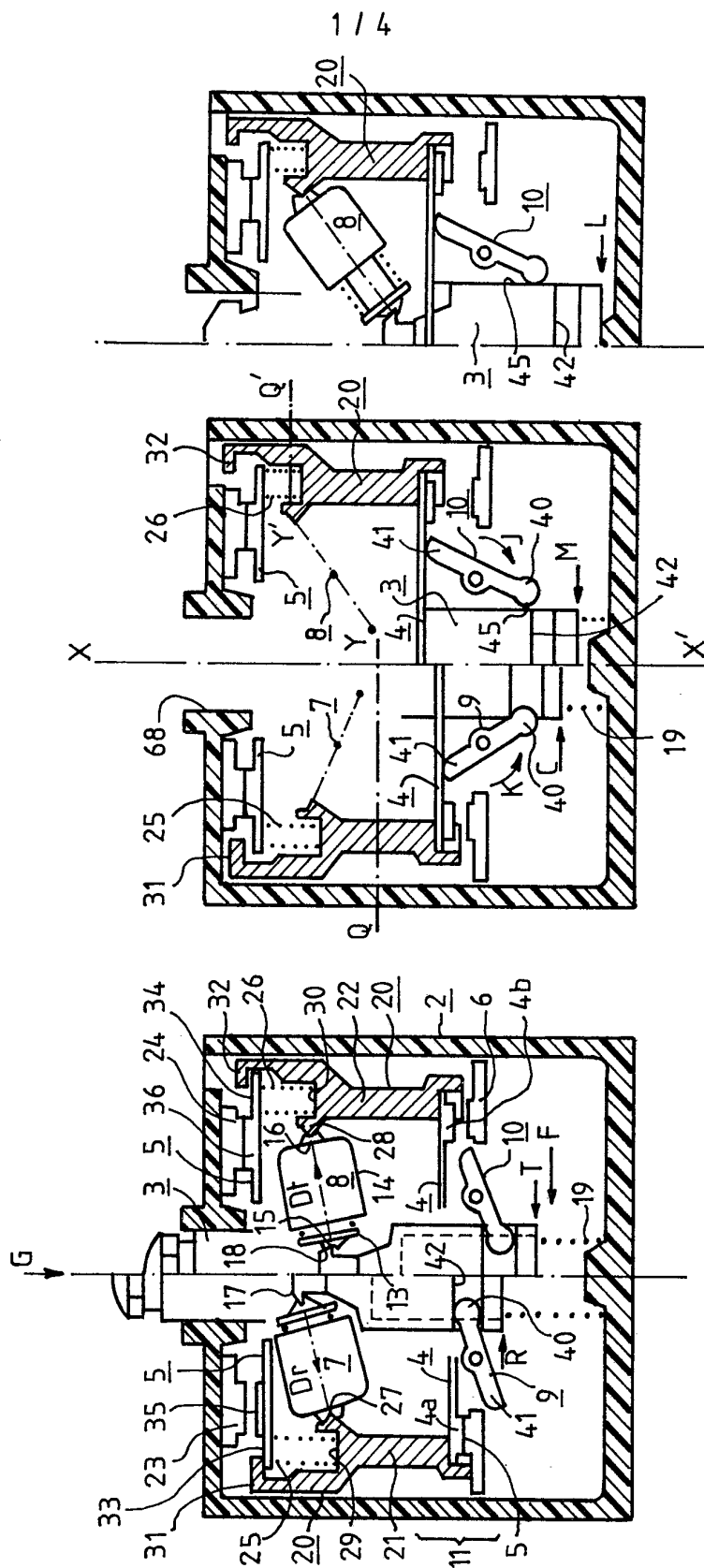


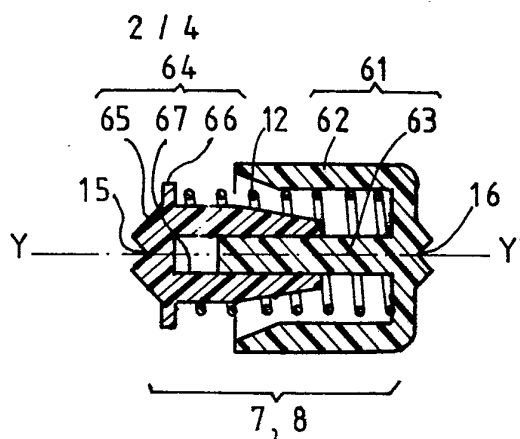
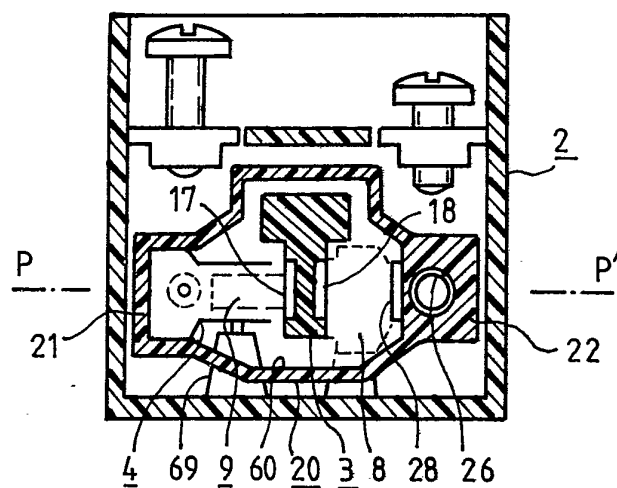
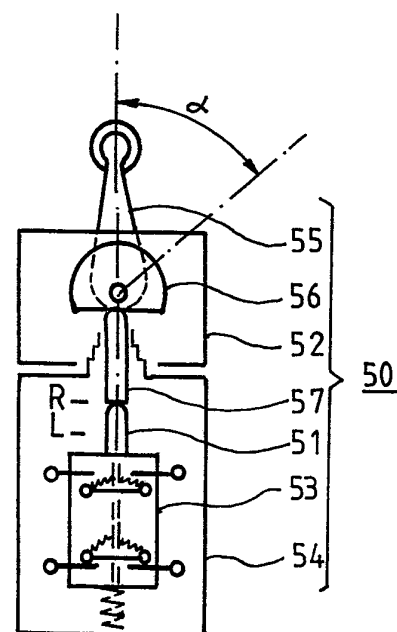
FIG. 3

FIG. 2b

FIG. 2a

FIG. 1b

FIG. 1a

FIG. 4FIG. 5FIG. 6

3 / 4

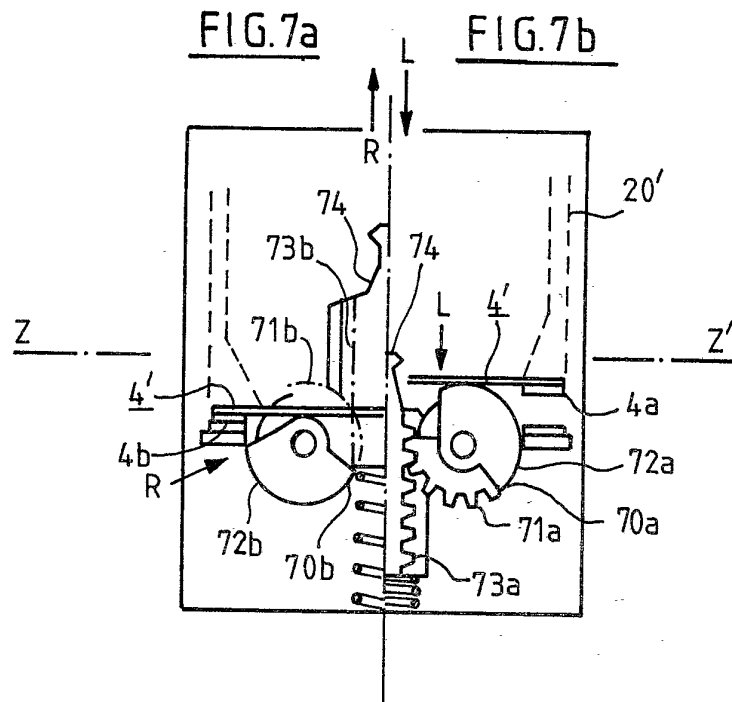
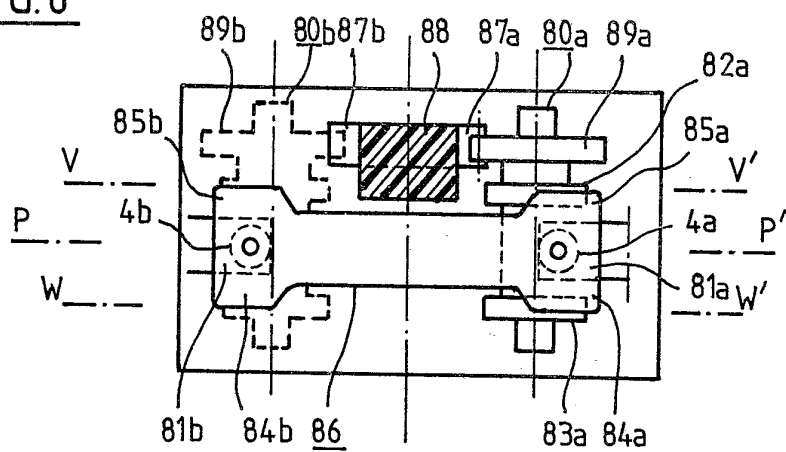
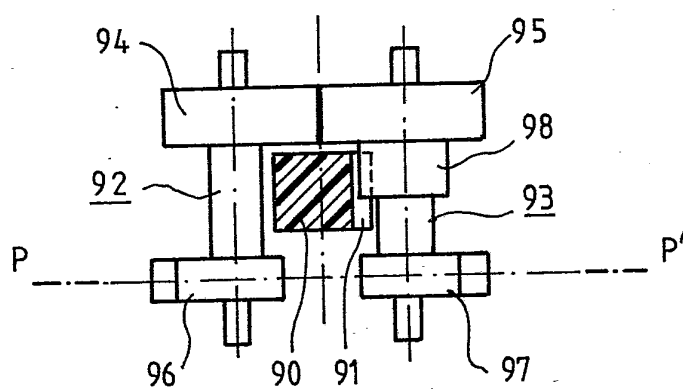
FIG. 8

FIG. 9FIG. 10