

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 657 909 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.03.1998 Bulletin 1998/10

(51) Int Cl.⁶: **H01H 71/52, H01H 71/04**

(21) Numéro de dépôt: **94402763.0**

(22) Date de dépôt: **02.12.1994**

(54) **Interrupteur électrique à déclenchement par défaut**

Elektrischer Schalter mit Fehlerauslösung

Electric switch with fault tripping

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT

(30) Priorité: **06.12.1993 FR 9314595**

(43) Date de publication de la demande:
14.06.1995 Bulletin 1995/24

(73) Titulaire: **HAGER ELECTRO S.A.**
F-67210 Obernai (FR)

(72) Inventeurs:
• **Deckert, Francis**
F-67190 Mutzig (FR)

- **Bildstein, Michèle**
F-78150 Le Chesnay (FR)
- **Braun, Jean-Marc**
F-67150 Erstein (FR)
- **Dietrich, Christian**
F-67140 Gertswiller (FR)

(74) Mandataire: **Bernasconi, Jean et al**
c/o Cabinet Lavoix,
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 610 760 **FR-A- 2 686 453**
US-A- 2 204 409 **US-A- 3 171 928**

EP 0 657 909 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un interrupteur électrique à déclenchement sur défaut, du type comportant : des moyens de contact fixe ; des moyens de contact mobile pouvant prendre une position de travail, dans laquelle ils coopèrent électriquement avec les moyens de contact fixe, et une position de repos pour laquelle aucune coopération électrique n'a lieu ; un mécanisme à serrure, actionnable par des moyens de commande manuelle pour mettre lesdits moyens de contact mobile dans l'une ou l'autre desdites positions ; des moyens élastiques de rappel pour solliciter les moyens de contact mobile vers leur position de repos ; et un détecteur de défaut électrique réagissant à un défaut en se mettant en position active pour déclencher ledit mécanisme de serrure et provoquer le retour desdits moyens de contact mobile vers la position de repos sous l'action desdits moyens élastiques de rappel. Des interrupteurs de ce type sont notamment les interrupteurs différentiels, par exemple déclenchés par un relais commandé par un tore de détection sensible à un courant différentiel.

US-R-2 204 409 décrit un interrupteur électrique à déclenchement par défaut du type précité. Cet interrupteur comprend une platine montée de manière rotative dans un boîtier d'interrupteur et sur laquelle est fixé un contact mobile. La platine est toujours en liaison avec un ressort bistable qui constitue l'un des éléments essentiels des moyens de commande.

L'interrupteur de ce document présente l'inconvénient qu'en cas d'un déclenchement par défaut, il se produit toujours un entraînement des moyens de commande.

Par conséquent, le mouvement des contacts mobiles se trouve ralenti par l'inertie des moyens de commande.

L'invention a pour but de proposer un interrupteur de ce type qui permette d'une part une ouverture rapide des contacts en cas de défaut et d'autre part une fermeture des contacts sous une pression indépendante de la manette ou autre organe d'actionnement manuel de l'interrupteur.

D'autres buts de l'invention sont de réaliser une architecture d'appareil simple et facilitant le montage, d'optimiser les efforts transmis par les différentes parties du mécanisme, et d'assurer une visualisation ou détection efficace des déclenchements.

Le premier de ces buts est atteint, conformément à l'invention, par le fait que l'interrupteur comporte en outre des moyens de liaison libérables pouvant prendre une position enclenchée, pour laquelle ils forment une liaison mécanique entre ledit mécanisme de serrure et lesdits moyens de contact mobile, et une position déclenchée, pour laquelle lesdits moyens de contact mobile sont libérés mécaniquement dudit mécanisme de serrure, et par le fait que lesdits moyens de liaison en position enclenchée réagissent à la mise en position ac-

tive du détecteur de défaut en se mettant en position déclenchée.

Ainsi, lors de l'apparition d'un défaut, les moyens de contact mobile sont découplés mécaniquement dudit mécanisme de serrure et de ses moyens de commande, de sorte que l'interrupteur est mis rapidement en position ouverte par l'action des moyens élastiques de rappel dont sont munis les moyens de contact mobile, seule l'inertie propre des moyens de contact étant susceptible de limiter la rapidité de l'ouverture du contact électrique.

Par ailleurs, puisque leur inertie n'intervient plus dans la rapidité d'ouverture de l'interrupteur en cas de défaut, le mécanisme de serrure peut présenter une masse totale élevée et être associé à des moyens de visualisation des déclenchements ou à des appareils auxiliaires de détection.

Avantageusement, le mécanisme de serrure est muni de moyens de rappel propres, agencés de manière à le solliciter vers sa position de repos lorsqu'il est découplé mécaniquement des moyens de contact mobile. Grâce à cette caractéristique, après déclenchement de l'interrupteur sur un défaut, le mécanisme de serrure reprend automatiquement sa position de repos.

Avantageusement, les moyens de liaison libérables comprennent : une rampe ou surface de butée prévue dans les moyens de contact mobile, un élément de retenue solidaire d'une pièce dudit mécanisme de serrure et susceptible de coopérer avec ladite rampe, et un élément de déclenchement comportant une surface de guidage, cet élément pouvant prendre une position enclenchée, pour laquelle ladite surface de guidage maintient ledit élément de retenue contre ladite rampe, et une position déclenchée pour laquelle ladite surface de guidage est éloignée de ladite rampe.

Afin d'atteindre le deuxième des buts susvisés, l'interrupteur peut être muni de moyens de butée temporaires susceptibles de prendre une position active dans laquelle ils s'interposent sur le trajet des moyens de contact mobile vers leur position de travail ; des moyens élastiques de stockage d'énergie pour permettre la poursuite du déplacement des moyens de commande vers leur position de travail alors que les moyens de contact mobile sont arrêtés et pour stocker l'énergie mécanique transmise auxdits moyens de contact ; et des moyens pour mettre en position inactive lesdits moyens de butée lorsque ledit mécanisme de serrure parvient au voisinage de sa position de travail. Grâce à cette utilisation de moyens de butée temporaires qui s'effacent lorsque le mécanisme de serrure atteint une position proche de sa position de travail, on obtient, dès la fermeture des contacts, une pression de contact élevée proche de la pression de service.

Avantageusement, les moyens de butée temporaires sont munis de moyens de rappel élastiques les sollicitant vers leur position active, et les moyens servant à mettre en position inactive les moyens de butée temporaires comprennent un élément solidaire du mécanisme de serrure et agencé pour écarter lesdits moyens

de butée de leur position active lorsque le mécanisme de serrure se trouve au voisinage de sa position de travail.

Avantageusement, en position enclenchée des moyens de liaison, ledit mécanisme de serrure forme, en coopération avec les moyens de contact mobile et lesdits moyens de rappel élastiques de contact mobile, un système mécanique bistable dont les deux positions stables, dites de travail et de repos, correspondent respectivement aux positions de travail et de repos desdits moyens de contact mobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation de l'invention, description faite en référence aux dessins annexés dont :

- les figures 1 à 3 représentent schématiquement différentes positions fonctionnelles d'un interrupteur électrique à déclenchement sur défaut, selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue schématique partielle plus détaillée de l'interrupteur des figures 1 à 3, dans la position de la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue éclatée partielle de l'interrupteur représenté aux figures 1 à 4, selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 6 est une vue éclatée complétant la figure 5 ;
- les figures 7 à 10 sont des vues schématiques en coupe verticale en élévation de l'ensemble formé par les pièces de la figure 6, ces vues montrant différentes positions des moyens de commande et de contact mobile, selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- les figures 11 à 15 représentent schématiquement différentes positions fonctionnelles d'un interrupteur électrique à déclenchement sur défaut, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 16a et 16b sont des vues éclatées partielles du dispositif représenté schématiquement aux figures 11 à 15, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 17 est une vue éclatée complétant les figures 16a et 16b ; et
- les figures 18 à 21 sont des vues schématiques en coupe verticale en élévation de l'ensemble formé par les pièces de la figure 17, ces vues montrant différentes positions des moyens de commande et de contact mobile, selon un mode de réalisation de l'invention.

Les figures 1 à 4 représentent schématiquement un interrupteur-disjoncteur différentiel comportant un contact mobile 50, un contact fixe 51, des moyens de commande et des moyens de déclenchement sur défaut, qui seront décrits plus loin. Les mots "mobile" et "fixe" sont considérés ici par rapport au châssis (non montré) de

l'interrupteur. A la figure 1, l'interrupteur est représenté en position initiale - ou de repos -, contacts 50, 51 ouverts. Il comporte un relais 1, qui constitue un organe de déclenchement en cas de défauts électriques différentiels se produisant sur le circuit commandé par l'interrupteur. Le relais 1 est maintenu en position réarmée, en appui par un ressort 2, par l'intermédiaire d'un levier de réarmement 3 articulé en 3a sur le châssis de l'appareil. Ce levier 3 prend lui-même appui sur une butée 4 d'un coulisseau 5 relié fonctionnellement au contact mobile 50 par des moyens qui seront décrits plus loin en référence aux figures 6 à 10.

Le coulisseau 5 est monté sur le châssis à coulissement vertical, selon les figures 1 à 3, par des moyens non représentés, et il est soumis à l'action de moyens élastiques de rappel tendant à le déplacer vers le haut de ces figures. Ces moyens de rappel sont représentés schématiquement aux figures 1 à 3 sous la forme d'un puissant ressort 5a, assurant la pression de contact.

Le mécanisme de serrure comprend une manette 6, articulée autour d'un axe 6a sur le châssis, susceptible d'être reliée mécaniquement au coulisseau 5 par l'intermédiaire d'une tige - ou bielle - 7 dont une extrémité 7a est articulée sur la manette 6 et dont l'autre extrémité 7b est susceptible d'agir sur un épaulement 11 prévu sur le coulisseau 5 et débouchant dans une rainure de guidage oblique 11a du coulisseau 5 dans laquelle l'extrémité 7b peut s'escamoter quand elle échappe à l'épaulement 11.

Un indicateur de position des contacts 8, articulé autour d'un axe 8a sur le châssis, est déplacé angulairement, lors du déplacement vertical du coulisseau 5, par l'action d'une extrémité 8b d'un prolongement 8c du dit indicateur 8. L'extrémité 8b coulisse dans une rainure oblique 9 du coulisseau 5. L'indicateur 8 indique, à travers une fenêtre 10, la position (fermée ou ouverte) des contacts 50, 51 de l'interrupteur.

Comme le montre en particulier la figure 3, l'interrupteur représenté comporte en outre un organe de visualisation de défaut différentiel comprenant un cliquet 16 coopérant avec un élément d'accrochage 17 d'un indicateur de déclenchement différentiel 18 monté rotatif autour d'un axe qui est de préférence aligné avec l'axe 8a de l'indicateur 8. Un ressort de rappel 19 sollicite l'indicateur de déclenchement différentiel 18 dans le sens anti-horaire (selon la figure 3).

L'interrupteur qui vient d'être décrit fonctionne de la manière suivante. Partant de la position ouverte (figure 1), les contacts 50, 51 sont fermés par une action manuelle sur la manette 6 dans le sens anti-horaire qui fait passer celle-ci de la position de la figure 1 à celle de la figure 2. Durant cette action, la bielle 7 appuie par son extrémité 7b sur l'épaulement 11 du coulisseau 5 pour déplacer ce dernier vers le bas à l'encontre des moyens de rappel 5a. Pendant toute la durée de ce mouvement, l'extrémité 7b est maintenue en appui sur l'épaulement 11 par le bord de droite 12a de la partie sensiblement verticale 12b d'une rainure en forme d'équerre 12 mé-

nagée dans une pièce, dite "déclencheur" 13, qui est montée rotative sur le châssis autour d'un axe 13a.

Le déclencheur 13 est lui-même bloqué dans sa position, dite "position enclenchée", dans laquelle il est représenté aux figures 1 et 2, par un cliquet en forme de demi-lune 14 monté rotatif autour d'un axe 14a sur le châssis, et associé à un ressort de rappel 14b.

La mise en position fermée des contacts 50, 51 est accomplie lorsque le mouvement de la manette 6 est stoppé par une butée de fin de course de fermeture (non représentée). A ce moment, la position du coulisseau 5 correspond à la mise à l'état fermé des contacts 50, 51 (figure 2).

Durant l'action de fermeture des contacts de l'interrupteur, le prolongement 8c de l'indicateur 8 est déplacé vers la gauche par la rainure oblique 9 du coulisseau 5, de sorte que l'indicateur 8 se déplace vers la droite devant la fenêtre 10, en donnant, à la fin de cette action, une indication de la position fermée des contacts (figure 2).

En cas de défaut différentiel survenant alors que le déclencheur 13 se trouve en position enclenchée, et que le coulisseau 5 se trouve en position basse - ou position de travail - correspondant à l'état fermé des contacts 50, 51 (position de la figure 2), le relais 1 agit sur le levier 3 qui est libre de pivoter vers le bas, la butée 4 s'étant effacée. Durant ce mouvement, le levier 3 entraîne en rotation le cliquet 14, en libérant l'accrochage du déclencheur 13 qui est alors libre de tourner autour de l'axe 13a, dans le sens horaire, sous la pression de l'extrémité 7b de la bielle 7, extrémité exerçant une force f (figure 4) sur le bord de guidage 12a de la rainure 12. L'extrémité 7b est, en effet, elle-même repoussée vers le haut par l'épaule 11 du coulisseau 5 lui-même soumis à l'action des moyens de rappel 5a (figure 3).

Le déclencheur 13 prend ainsi la position dite "déclenchée" représentée à la figure 3, pour laquelle le bord de guidage 12a s'efface, ce qui a pour conséquence de permettre à l'extrémité 7b de la tige 7 de glisser le long d'un bord oblique 11b prolongeant vers le bas l'épaule 11 de la rainure 11a, ainsi que le long de la partie sensiblement horizontale 12c de la rainure en équerre 12, et de permettre au coulisseau 5 de revenir en position haute - ou position de repos - correspondant à l'état ouvert des contacts 50, 51.

L'angle d'inclinaison du bord 11b de la rainure 11a, ainsi que celui de la partie 12c de la rainure 12 sont choisis de manière que, au moment où le bord de guidage 12a s'efface devant l'extrémité 7b, il y ait un désaccouplement mécanique optimal entre le coulisseau 5, la bielle 7 et le déclencheur 13.

Grâce à ces dispositions, le mouvement vers le haut du coulisseau 5 peut s'effectuer très rapidement car le coulisseau 5 est à ce moment découplé mécaniquement de toutes les autres pièces du mécanisme de commande, de sorte qu'il n'est ralenti par l'inertie et les forces de frottement d'aucune des pièces, en mouvement à ce moment-là, du mécanisme de commande de

l'interrupteur, hormis la propre inertie de ce coulisseau 5 et les forces de frottement auxquelles celui-ci est soumis.

L'indicateur 8 est ramené à sa position initiale par la rainure oblique 9 du coulisseau 5.

L'affichage du déclenchement sur défaut est réalisé automatiquement de la manière suivante : en cours de rotation, le déclencheur 13 agit sur le cliquet 16 qui libère l'élément d'accrochage 17 de l'indicateur de déclenchement différentiel 18 qui, à son tour, se déplace devant la fenêtre 10 sous l'action du ressort 19.

Lorsque le coulisseau 5 parvient au voisinage de sa position haute, le levier 3 est remis en position réarmée grâce à l'action de la butée 4. La manette 6 revient elle aussi en position initiale (qui est celle de la figure 1) par un pivotement provoqué par l'action d'un ressort de rappel 20 convenablement dimensionné, jusqu'à ce que ladite manette 6 rencontre une butée de fin de course d'ouverture (non représentée). Cette remise en position initiale de la manette 6 s'accompagne de la remise en position de départ (position de la figure 1) des autres pièces du mécanisme de commande de l'interrupteur, et notamment celle du déclencheur 13 sous l'action d'un ressort de rappel 22, tel qu'un ressort de torsion comme le montrent les figures 4 et 5.

Il est à noter que l'indicateur différentiel 18 est remis en position de départ par un nouvel actionnement de la manette 6 dont un élément d'actionnement 6b (figure 2) agit sur un levier 21 de cet indicateur 18.

La figure 4 montre le déclencheur 13 en position enclenchée, alors que les contacts 50, 51 sont fermés. Comme on peut le voir sur cette figure, le bras de levier L1 d'action de la force f définie ci-dessus et le bras de levier L2 de la force agissant sur le cliquet 14, sont choisis de manière à démultiplier suffisamment les efforts transmis par les moyens de rappel 5a au cliquet 14 du déclencheur 13, par l'intermédiaire du coulisseau 5, de l'épaule 11, de l'extrémité 7b de la tige 7, et du bord 12a de la rainure 12. Cette démultiplication permet de limiter la force nécessaire au déclenchement sur défaut de l'interrupteur au niveau du relais différentiel 1, sans qu'il y ait besoin de pièces ou renvois intermédiaires.

Le ressort 22 associé au déclencheur 13, qui est de préférence un ressort de torsion comme représenté schématiquement aux figures 4 et 5, est convenablement dimensionné et agencé pour permettre un jeu 23 (figure 1) indispensable au réarmement du cliquet 14. Le ressort 22 contribue également, par un dosage adéquat de sa force, à diminuer la force exercée sur l'accrochage entre déclencheur 13 et cliquet 14.

L'extrémité 7b de la tige 7, la rainure 11a du coulisseau 5, et le déclencheur 13 muni de la rainure 12 forment ensemble un dispositif de liaison mécanique libérable susceptible d'accoupler et de désaccoupler mécaniquement le coulisseau 5 et le mécanisme de commande 3, 6, 7, 11 à 14. Lorsque ce dispositif de liaison 7b, 11a, 13 est en position active - ou embrayée - (position qui correspond à la position enclenchée du déclencheur

13 telle que représentée aux figures 1 et 2), il permet au mécanisme de commande 3, 6, 7, 11 à 14 de former, avec le coulisseau 5 muni de ses moyens de rappel élastiques 5a, un système mécanique bistable dont les positions stables correspondent, respectivement, aux positions ouverte (figure 1) et fermée (figure 2) des contacts 50, 51.

En revanche, lorsque le dispositif de liaison 7b, 11a, 13 se trouve en position débrayée - ou inactive - (figure 3), le mécanisme de commande 3, 6, 7, 11 à 14 constitue, grâce notamment au ressort de rappel 20 de la manette 6, un système mécanique monostable tendant à revenir à sa position représentée en figure 1.

Le mécanisme de commande 3, 6, 7, 11 à 14 de l'interrupteur qui vient d'être décrit présente l'avantage de ne nécessiter qu'un faible nombre de pièces, tout en intégrant la possibilité de réaliser des fonctions annexes telles que la visualisation du déclenchement sur défaut différentiel (réalisée par les éléments 16 à 19) ou l'indication de la position des contacts (réalisée par les éléments 8 et 9).

La figure 5 montre l'agencement des pièces des mécanismes de commande et de fonctions annexes, en sandwich entre deux platines 52 et 53 qui sont maintenues fixées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'entretoises 54.

Le nombre restreint des pièces et l'agencement de celles-ci entre les deux platines 52, 53 permettent une automatisation aisée du montage, toutes les pièces étant montées suivant une direction préférentielle sur l'une des platines, par exemple la platine 52 servant de base de montage. La disposition représentée est particulièrement adaptée au cas où le ou les contacts mobiles sont sensiblement parallèles à la base du boîtier de l'appareil éloignée de la manette.

La figure 6 est une vue éclatée de la partie assurant la fonction "contact" de l'interrupteur différentiel, cette partie n'étant représentée que très schématiquement aux figures 1 à 4. Cette partie, représentée sur les figures 6 à 10, permet la fermeture rapide des contacts, c'est-à-dire le mouvement très rapide du ou des contacts mobiles vers le ou les contacts fixes, avec une pression de contact très élevée obtenue dès le début de la fermeture. Ce dispositif peut être avantageusement associé au dispositif selon les figures 1 à 5, mais il peut aussi être monté indépendamment sur tout autre interrupteur. Selon l'exemple représenté, cette fonction est assurée par deux lames de contact mobiles 100 (voir aussi les figures 7 à 10) qui sont placées de façon sensiblement horizontale dans un socle 101 faisant partie du châssis de l'interrupteur. Cette disposition des lames de contact 100 permet de limiter le chemin parcouru par le courant, ce qui autorise une réduction des sections des différents éléments conducteurs tout en gardant un niveau d'échauffement acceptable. Chacune des lames 100 est montée dans le socle 101 de manière à pouvoir se déplacer de façon sensiblement verticale, c'est-à-dire transversalement à son plan, et à pouvoir pivoter

dans une certaine limite angulaire autour de son extrémité 100a opposée à celle 100b portant le contact mobile 50 (voir la figure 7). Le socle 101 abrite une chambre de coupure qui est équipée, comme il est connu, d'éléments d'extinction d'arc, tels que tôles de maintien de tension 102 et tôles de désionisation 103. Des bornes de raccordement 104 sont placées de part et d'autre de la chambre de coupure.

Un élément de butée temporaire 105 est monté sur le socle 101, au-dessus des lames de contact 100, de façon à pouvoir tourner autour d'un axe horizontal. L'élément 105, qui est rappelé vers une position de repos par un ressort non représenté, est destiné à coopérer avec les lames 100 qui sont munies chacune d'une échancrure 106 dont le rôle sera expliqué plus loin.

La chambre de coupure est fermée par un couvercle 107, encliqueté sur le socle 101 en assurant la compression de ressorts de contact 108 associés chacun à une lame 100. Le couvercle 107 porte également des supports 109 pour les contacts fixes 51, ainsi que d'autres pièces de l'interrupteur qui ne sont pas représentées à la figure 6.

Un ressort de porte-contacts 110 agit sur un porte-contacts 111 qui est monté dans le socle 101 à rotation autour d'un axe horizontal. Comme cela sera expliqué plus loin, le ressort 110 coopérant avec les ressorts de contact 108 est destiné à augmenter la vitesse d'ouverture des contacts mobiles en cas de déclenchement sur défaut.

Le fonctionnement des différents éléments de la figure 6 va être maintenant décrit en référence aux figures 7 à 10. La figure 7 représente la position "contacts ouverts" du dispositif. En agissant sur l'organe de manœuvre (manette 6) de l'interrupteur différentiel, on provoque le déplacement vers le bas du coulisseau de commande 5 (figures 1 à 4), ce qui entraîne le pivotement du porte-contacts 111 dans le sens horaire (figure 8). Lors de ce pivotement, le porte-contacts 111 agit, par une surface de came 112, sur les lames 100 en un point médian de ces dernières, afin de les déplacer vers le haut à l'encontre des ressorts 108. Les extrémités 100a des lames 100 étant en appui sur une butée 101a du socle 101, les lames 100 effectuent un mouvement de rotation autour de leur extrémité 100a, mouvement tendant à rapprocher leur extrémité 100b, du contact fixe 51 associé. Les lames 100 sont arrêtées dans ce mouvement de rotation, peu avant la fermeture des contacts 50, 51, par une butée 113 placée sur l'élément de butée temporaire 105. A ce moment précis, ce dernier est entraîné en rotation dans le sens anti-horaire par une surface de came 114 du porte-contacts 111. Dans cette phase du mouvement qui correspond à la figure 9, les lames 100 tournent autour de la surface de came 112 en comprimant leur ressort 108. Si l'on continue à agir sur la manette de commande 6, la rotation de l'élément 105 se poursuit jusqu'à ce que les butées 113 se trouvent en face des échancrures 106 des lames 100 et y pénètrent en entraînant la fermeture des contacts (figu-

re 10). Les ressorts de contact 108 assurent dès cet instant une pression de contact proche de la pression de service. De plus, grâce à l'action de rappel des ressorts 108 et 110 tendant à faire pivoter le porte-contacts 111 dans le sens anti-horaire, et donc à solliciter le coulisseau 5 vers le haut, on assure le verrouillage du mécanisme de commande 3, 6, 7, 11 à 14 dans sa deuxième position stable (ou position de travail), tout en amenant les lames de contact mobiles 100 à leur position de service (ou de travail).

Les figures 11 à 15, 16a et 16b représentent un autre mode de réalisation d'un interrupteur différentiel qui permet, comme celui qui vient d'être décrit, une fermeture et une ouverture rapides des contacts, et dans lequel la pression de contact au moment de la fermeture des contacts est élevée et proche de la pression de service.

La figure 11 représente schématiquement l'interrupteur en position réarmée, contacts ouverts. Le relais 1 est maintenu en position réarmée par un ressort 200 par l'intermédiaire d'un levier de réarmement 201 et d'une butée 202 d'un porte-contacts 203. Ce dernier est monté sur le châssis à rotation autour d'un axe 203a.

En actionnant la manette 6, on agit sur le porte-contacts mobile 203, par l'intermédiaire d'une première bielle 204, par exemple, en forme d'étrier, articulée à une deuxième bielle 205, elle-même articulée, à proximité du point d'articulation avec la première bielle à une troisième bielle 206, jusqu'à mise en butée de la manette 6 et fermeture des contacts mobile 214 et fixe 215 (figure 13). Un indicateur de position des contacts 207, entraîné par une rainure oblique 208 du porte-contacts 203, indique la position fermée des contacts à travers une fenêtre 209 ménagée sur un capot (non représenté) du châssis de l'appareil. La bielle 206, doublement coudee pour former des branches d'extrémité déportées de part et d'autre du bras de levier central, appuie sur un épaulement central 210 du porte-contacts 203 et elle est maintenue en position par une surface de guidage 211, à profil concave, d'un déclencheur 212, articulé sur le châssis en 212a et lui-même bloqué par un cliquet 213 en forme de demi-lune rappelé en position de blocage par un faible ressort (non représenté). Le porte-contacts 203 présente un bras 203b qui repousse vers le bas un puissant ressort de rappel (non représenté) qui le sollicite en direction d'ouverture de contact. L'articulation 212a n'est pas très éloignée de l'épaulement 210 du porte-contacts 203.

Pendant la phase de fermeture (figure 12), juste avant que les contacts mobile 214 et fixe 215 ne se touchent, le porte-contacts 203 est arrêté dans sa rotation par un organe de butée temporaire 216 en forme de levier, mobile en rotation autour de l'axe de rotation 6a de la manette 6. En continuant à agir sur la manette 6, on comprime un ressort de stockage d'énergie mécanique 217, par le mouvement combiné des bielles 204 à 206 et par l'intermédiaire d'un levier de renvoi 218 articulé en 218a. Juste avant que la manette 6 n'atteigne sa po-

sition extrême (ou position de travail), un relief d'actionnement 224 de ladite manette 6 met en rotation l'organe de butée temporaire 216 de sorte que le porte-contacts 203 est libéré. Ceci permet d'avoir presque instantanément, à la fermeture des contacts 214, 215, une pression de contact proche de la pression de service et provenant de la compression du ressort 217, transmise par les bielles 205, 206.

En cas de défaut différentiel (figure 14), le relais 1 agit sur le levier de réarmement 201 qui entraîne en rotation le cliquet 213, en libérant le bec 212b du déclencheur 212 situé à l'extrémité libre du déclencheur, lequel peut alors, à l'encontre de son faible ressort de rappel 223, tourner dans le sens anti-horaire sous la pression de la bielle 206 repoussée par l'épaulement 210 du porte-contacts 203. Par son extrémité 206a, la bielle 206 s'échappe en glissant contre la surface de guidage 211 du déclencheur 212, en permettant au porte-contacts 203 de revenir en position "contacts ouverts" sous l'influence du ressort de rappel agissant sur le bras 203b sans être ralenti par l'un quelconque des éléments du mécanisme de commande 6, 201, 204 à 206 et 211 à 213. L'indicateur rotatif 207 est ramené à sa position initiale par la rainure oblique 208 du porte-contacts 203 qui entraîne un bras 207a de l'indicateur.

En cours de rotation, le déclencheur 212 soulève, par un relief 212c, un indicateur de déclenchement différentiel coulissant 220 et l'indicateur 220 normalement bloqué par un bec 220a contre une butée fixe 219 contre laquelle le repousse son ressort de rappel 221, se déplace devant une fenêtre 222. Dans son déplacement, l'indicateur 220 entraîne en direction anti-horaire une pièce de liaison 226 pivotante autour d'un axe 226a qui permet la transmission du mouvement de rotation à un appareil auxiliaire usuel pouvant être accouplé à l'interrupteur différentiel.

La pièce de liaison 226 accouplable à un appareil auxiliaire, à travers une lumière de la paroi du boîtier de l'interrupteur, est entraînée jusqu'à ce qu'une rampe 220b de l'indicateur 220 rencontre un relief fixe 220c, qui soulève l'indicateur et libère la pièce 226. Cependant si l'appareil auxiliaire est présent, son mécanisme, accouplé à la pièce 226, interdit le retour de celle-ci, qui, sinon, aurait eu lieu sous l'effet de son moyen de rappel élastique 226b, et ceci tant que l'utilisateur n'aura pas réarmé l'appareil auxiliaire. Dans cette position la pièce 226 empêche le retour en position de repos du cliquet 213, de sorte que le réarmement manuel de l'interrupteur selon l'invention est empêché, du fait que la surface de guidage 211 laisse toujours échapper l'extrémité 206a de la bielle 206 hors de portée du porte-contacts.

Une fois l'appareil auxiliaire réarmé (s'il est présent), la pièce 226 a été ramenée à sa position initiale, libérant le bras 213a du cliquet 213, et l'utilisateur peut alors réarmer l'interrupteur, entraînant la rotation horaire de l'indicateur 207, qui repousse l'indicateur de déclenchement différentiel 220 jusqu'à l'accrochage derrière la butée 219 et à la prise en charge de l'extrémité ou

bec 226c de la pièce de liaison 226. Si l'appareil auxiliaire n'est pas présent, c'est le moyen de rappel élastique 226b qui aura ramené la pièce 226 en position de repos.

La manette 6 revient en position ouverte (de repos) sous l'action de son ressort de rappel 20, en autorisant la remise en place de toutes les pièces du mécanisme de commande 201, 204 à 206 et 211 à 213 comme représenté à la figure 11. L'indicateur de déclenchement différentiel 220 s'il a été actionné, est réarmé, comme on l'a vu, par le prochain enclenchement du mécanisme de serrure par la rotation de l'indicateur de position des contacts 207.

Le dimensionnement des bras de levier L3, L4 et L5 (figure 15) permet de démultiplier suffisamment les efforts transmis par des ressorts de contact (représentés schématiquement sur les figures 11 à 15 sous la forme d'un ressort 225 interposé entre le porte-contacts 203 et le contact 214) à travers l'épaulement 210 du porte-contacts 203 pour limiter la force nécessaire au déclenchement sur défaut de l'interrupteur, par le relais différentiel 1, sans qu'il y ait besoin de pièces ou de renvois intermédiaires. Le ressort 223, agissant sur le déclencheur 212, contribue, par un dosage adéquat de sa force, à diminuer la force exercée sur l'accrochage entre déclencheur 212 et cliquet 213.

Cette disposition assure une utilisation optimale des efforts, dans laquelle la bielle 206 s'appuie sur le porte-contacts en un point 206a situé sur un rayon géométrique du porte-contacts 203 presque perpendiculaire à la bielle 206, laquelle utilise au mieux la poussée du ressort 217 amplifiée par le levier 218 dans une position formant un angle obtus avec les biellettes 205, 206, favorisant une assez grande constance de la poussée provenant du ressort 217.

Dans cette position les biellettes 205 et 206 sont presque alignées et l'effort supporté par la bielle 204 est faible.

Les figures 16a et 16b représentent, par des vues éclatées, les principaux éléments du mode de réalisation des figures 11 à 15, montés de part et d'autre d'une platine 227 qui permet de séparer, de part et d'autre d'un plan médian de l'appareil, représenté par la platine, un espace mécanisme de serrure (Fig 16a) et un espace déclenchement (Fig 16b).

La figure 17 représente les éléments de mécanisme de contact mobile qui ne sont représentés que très schématiquement par les éléments 203, 214 et 225 aux figures 11 à 14, ce mécanisme pouvant d'ailleurs être indépendant du dispositif décrit aux figures 11 à 16.

Des lames de contact mobile 214 sont placées verticalement dans le socle 301 de l'appareil de façon à dégager un emplacement pour un organe de mesure de courant différentiel 302. La chambre de coupure est équipée d'éléments d'extinction de l'arc qui est créé à l'ouverture des contacts. Dans l'exemple représenté à la figure 17, ces éléments d'extinction sont constitués par des tôles de maintien de tension 303 et des tôles de

désionisation 304. Des bornes de raccordement 305 sont placées d'une part au-dessus de la chambre de coupure et d'autre part au-dessous des organes de mesure 302.

De préférence, des éléments de butée temporaires 306 sont placés au-dessus d'un porte-contacts 203 et coopèrent avec des échancrures 308 ménagées dans les lames 214 ainsi qu'avec des languettes 309 du porte-contacts 203. Un ressort de rappel 310 agit sur le bras 203b du porte-contacts 203. La pression de contact est assurée par des ressorts de torsion 225 dont chaque lame 214 est équipée. L'une des extrémités 312 de chacun des ressorts est en appui sur le porte-contacts 203, tandis que la partie médiane de chaque ressort 225 est fixée à la lame 214 associée et que l'autre extrémité 311 de ce ressort 225 est en appui sur le socle 301.

Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit va être maintenant exposé en regard des figures 17 à 21. Le mécanisme étant dans sa position réarmée, contacts ouverts, telle que représentée à la figure 18, en agissant sur la manette 6 de l'interrupteur, on provoque la rotation du porte-contacts 203 qui entraîne dans son mouvement les lames 214 jusqu'à ce que ces dernières soient arrêtées, peu avant la fermeture des contacts, par une languette 313 prévue sur les éléments de butée temporaires 306 (figure 19). Ces derniers éléments sont entraînés en translation par les languettes 309 du porte-contacts 203. Les lames 214, arrêtées en rotation par les languettes 313, compriment les ressorts de contact 225. Lorsque les languettes 313 se trouvent en face des échancrures 308 des lames 214, ces dernières basculent autour d'une surface de came 314 du porte-contacts 203 (figure 20). Les ressorts de contact 214 assurent à cet instant une pression de contact proche de la pression de service. En continuant à agir sur la manette de commande 6 de l'interrupteur, on assure le verrouillage du mécanisme de commande en position de travail tout en amenant les lames de contact 214 à leur position de travail (figure 21).

Revendications

1. Interrupteur électrique à déclenchement par défaut, du type comportant des moyens de contact fixe ; des moyens de contact mobile (5, 50 ; 203, 214, 225) pouvant prendre une position de travail, dans laquelle ils coopèrent électriquement avec les moyens de contact fixe, et une position de repos pour laquelle aucune coopération électrique n'a lieu ; un mécanisme à serrure (7, 13, 14 204, 205, 206, 212, 218), actionnable par des moyens de commande manuelle (6), pour mettre lesdits moyens de contact mobile dans l'une ou l'autre desdites positions ; des moyens élastiques de rappel pour solliciter les moyens de contact mobile vers leur position de repos ; et un détecteur de défaut électrique (1 à 3, 14) réagissant à un défaut en se

mettant en position active pour déclencher ledit mécanisme de serrure et provoquer le retour desdits moyens de contact mobile vers la position de repos sous l'action desdits moyens élastiques de rappel, caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens de liaison libérables (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13 ; 206a, 210 à 213) pouvant prendre une position enclenchée, pour laquelle ils forment une liaison mécanique entre lesdits moyens de commande (6, 7, 20 ; 6, 20, 204 à 206) et lesdits moyens de contact mobile (5, 50 ; 203, 214, 225), et une position déclenchée, pour laquelle lesdits moyens de contact mobile sont libérés mécaniquement desdits moyens de commande (6, 7, 20 ; 6, 20, 204 à 206), et en ce que lesdits moyens de liaison en position enclenchée réagissent à la mise en position active du détecteur de défaut (1 à 3, 14) en se mettant en position déclenchée ;
- et des moyens de butée temporaires (105, 113 ; 216, 306, 313) susceptibles de prendre une position active dans laquelle ils s'interposent sur le trajet des moyens de contact mobile (100 ; 214), portés par une pièce formant porte-contacts (111, 203, 307), vers leur position de travail ; des moyens élastiques de stockage d'énergie (108 ; 217, 312) pour permettre la poursuite du déplacement des moyens de commande (6, 7, 20 ; 6, 20, 204 à 206) vers leur position de travail alors que les moyens de contact mobile (100 ; 214) sont arrêtés et pour stocker l'énergie mécanique transmise auxdits moyens de commande ; et des moyens (106, 114 ; 224, 308, 309) pour mettre en position inactive lesdits moyens de butée lorsque lesdits moyens de commande parviennent au voisinage de leur position de travail.

2. Interrupteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le mécanisme de serrure (6, 7, 20 ; 6, 20, 204 à 206) est muni de moyens de rappel propres (20) agencés de manière à le solliciter vers sa position de repos lorsqu'il est découplé mécaniquement des moyens de contact mobile (5, 50 ; 203, 214, 225).

3. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens de liaison libérables (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13, 14 ; 206a, 210 à 213) comprennent : une surface de butée (11 ; 210) prévue dans les moyens de contact mobile (5 ; 203), un élément de retenue (7b ; 206a) solidaire d'une pièce (7 ; 206) du mécanisme de serrure et susceptible de coopérer avec ladite surface de butée, et un élément de déclenchement (13 ; 212) comportant une surface de guidage (12a ; 211), cet élément pouvant prendre une

position enclenchée, pour laquelle ladite surface de guidage maintient ledit élément de retenue contre ladite surface de butée, et une position déclenchée pour laquelle ladite surface de guidage est éloignée de ladite surface de butée.

4. Interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens pour rendre inactifs les moyens de butée temporaires (105, 113 ; 216, 306, 313) comprennent un élément (114 ; 224, 309) du mécanisme de serrure de commande agencé pour écarter lesdits moyens de butée de leur position active lorsque le mécanisme de serrure se trouve au voisinage de sa position de travail.

5. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de contact mobile comprennent au moins une lame (100 ; 214) dont une extrémité (100a) est soumise à l'action des moyens élastiques de stockage d'énergie (108 ; 225), dont une partie médiane est soumise à l'action (212 ; 314) du mécanisme de serrure et dont l'autre extrémité parcourt, lors du déplacement de ladite lame vers sa position de travail, un trajet sur lequel s'interposent (113 ; 313) lesdits moyens de butée temporaires en position active.

6. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, en position enclenchée des moyens de liaison (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13 ; 206a, 210 à 213), les moyens du mécanisme de serrure (6, 7, 20 ; 6, 20, 204 à 206) forment, en coopération avec les moyens de contact mobile (5, 50 ; 203, 214, 225) et lesdits moyens de rappel élastiques de contact mobile (5a ; 225), un système mécanique bistable dont les deux positions stables, dites de travail et de repos, correspondent respectivement aux positions de travail et de repos desdits moyens de contact mobile.

7. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que le mécanisme de serrure comporte une manette de commande (6) rappelée en position inactive par un ressort de rappel (20) et articulée à une première bielle (204), elle-même articulée à une deuxième bielle (205), cette dernière étant articulée à une troisième bielle (206) à proximité du point d'articulation entre les première et deuxième bielles, ladite troisième bielle (206) étant susceptible de repousser un épaulement (210) du porte-contacts (203) en direction de fermeture de contact, ladite seconde bielle (205) étant articulée, à son extrémité éloignée de l'articulation avec la première bielle, à un levier (218) soumis à l'action d'un puissant ressort (217) maintenant une pression en direction de fermeture de contact.

8. Interrupteur selon la revendication 7, caractérisé en

ce que le point d'appui de l'extrémité (206a) de ladite troisième bielle (206) contre l'épauement (210) du porte-contacts (203) est situé sur un rayon géométrique de l'axe de rotation (203a) dudit porte-contacts assez proche de la perpendiculaire à la direction desdites troisième et deuxième bielles (206, 205) sensiblement alignées, ledit levier (218) faisant avec ladite deuxième bielle (205) un angle obtus.

9. Interrupteur selon l'une des revendications 7 et 8 caractérisé en ce que ledit moyen de butée temporaire (216) est un levier articulé autour de l'axe (6a) de ladite manette de commande (6) et dont l'extrémité libre coopère avec un relief d'accrochage du porte-contacts (203), ladite manette (6) présentant un relief (224) susceptible de débloquent ledit levier (216) lorsqu'elle arrive à proximité de sa position active.

10. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un indicateur de visualisation de position de contact (207) susceptible de se déplacer devant une fenêtre (209), entraîné de façon pivotante par une surface d'entraînement (208) du porte-contacts (203).

11. Interrupteur selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte un indicateur de visualisation de déclenchement sur défaut (220) sensiblement coulissant devant une fenêtre (222), normalement maintenu en position inactive par une butée fixe (219) contre laquelle le repousse un moyen élastique (221), et coopérant avec un élément de déclenchement (212) qui le dégage d'avec ladite butée en cas de déclenchement de l'appareil, des moyens (207) permettant son réarmement en position inactive lors du réarmement manuel de l'interrupteur.

12. Interrupteur selon la revendication 11 caractérisé en ce que ledit indicateur de défaut (220) est susceptible d'entraîner une pièce de liaison (226) à l'encontre d'un moyen élastique de rappel (226b), ladite pièce de liaison agissant sur le moyen de cliquet (213) de façon que, si le mouvement vers la position de repos de ladite pièce de liaison (226) est empêché par l'action d'un appareil auxiliaire en liaison mécanique avec ladite pièce, ledit moyen de cliquet (213) se trouve maintenu dans une position empêchant le réarmement manuel de l'interrupteur.

13. Interrupteur selon la revendication 12 caractérisé en ce que ledit indicateur de défaut coulissant (220) est muni de moyens de rampe et de butée (220b, 220c) pour laisser échapper ladite pièce de liaison (226) vers la fin de son mouvement en position active en cas de déclenchement par défaut.

14. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison libérables comportent un levier déclencheur (212) articulé en un point fixe (212a) proche d'un épauement (210) du porte-contacts (203) sur lequel s'effectue la poussée du mécanisme de serrure, ledit levier de déclenchement (212) présentant, à une extrémité éloignée de ladite articulation, les moyens d'accrochage (212b) contre un cliquet (213) faisant partie des moyens de déclenchement par défaut.

15. Interrupteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits moyens de butée temporaire (105) comportent un élément rotatif présentant une butée (113) coopérant avec le contact mobile correspondant (100) pour empêcher sa rotation.

16. Interrupteur selon la revendication 15 caractérisé en ce que le mécanisme (111) comporte des moyens (114) permettant de provoquer la rotation desdits moyens de butée temporaire (105) pour que ces derniers libèrent le contact mobile correspondant (100).

17. Interrupteur selon la revendication 16 caractérisé en ce que lesdits moyens (114) permettant de provoquer la rotation desdits moyens de butée temporaire, sont fournis par une came présentée par le porte-contacts (111).

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter mit Fehlerauslösung, mit festen Kontaktmitteln; beweglichen Kontaktmitteln (5, 50; 203, 214, 225), die eine Arbeitsposition, in der sie elektrisch mit den festen Kontaktmitteln zusammenwirken, und eine Ruheposition einnehmen können, in der keinerlei elektrisches Zusammenwirken stattfindet; einem Schloßmechanismus (7, 13, 14; 204, 205, 206, 212, 218), der durch Handsteuermittel (6) betätigbar ist, um die beweglichen Kontaktmittel in die eine oder andere der genannten Positionen zu bringen; elastischen Rückstellmitteln zum Vorspannen der beweglichen Kontaktmittel in ihre Ruhestellung; und einem elektrischen Fehlersensor (1 bis 3, 14), der auf einen Fehler dadurch reagiert, daß er eine aktive Position einnimmt, um den Schloßmechanismus auszulösen und die Rückstellung der beweglichen Kontaktmittel in ihre Ruheposition unter der Wirkung der elastischen Rückstellmittel zu bewirken, gekennzeichnet durch :

- lösbbare Verbindungsmittel (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13; 206a, 210 bis 213), die eine eingekuppelte Position, in der sie eine mechanische Verbindung zwischen den Steuermitteln

(6, 7, 20; 6, 20, 204 bis 206) und den beweglichen Kontaktmitteln (5, 50; 203, 214, 225) herstellen, und eine ausgekuppelte Position einnehmen können, in der die beweglichen Kontaktmittel mechanisch von den Steuermitteln (6, 7, 20; 6, 20, 204 bis 206) gelöst sind, und daß die Verbindungsmittel in der eingekuppelten Position auf das Überführen des Fehlersensors (1 bis 3, 14) in die aktive Position dadurch reagieren, daß sie in die ausgekuppelte Position übergehen;

- und temporäre Anschlagmittel (105, 113; 216, 306, 313), die eine aktive Position einnehmen können, in der sie in die Bewegungsbahn der durch ein Kontaktträger (11, 203, 307) gehaltenen beweglichen Kontaktmittel (100; 214) in Richtung auf ihre Arbeitsposition eintreten; elastische Energiespeichermittel (108; 217, 312), die das Verstellen der Steuermittel (6, 7, 20; 6, 20, 204 bis 206) in ihre Arbeitsposition ermöglichen, während die beweglichen Kontaktmittel (100; 214) arretiert sind, und die die auf die Steuermittel übertragene mechanische Energie speichern; und Mittel (106, 114; 224, 308, 309) zum Überführen der Anschlagmittel in eine inaktive Position, wenn die Steuermittel sich ihrer Arbeitsposition nähern.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schloßmechanismus (6, 7, 20; 6, 20, 204 bis 206) eigene Rückstellmittel (20) aufweist, die so ausgebildet sind, daß sie ihn in seine Ruheposition vorspannen, wenn er mechanisch von den beweglichen Kontaktmitteln (5, 50; 203, 214, 225) abgekoppelt ist.

3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbaren Verbindungsmittel (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13, 14; 206a, 210 bis 213) aufweisen: eine an den beweglichen Kontaktmitteln (5; 203) vorgesehene Anschlagfläche (11; 210), ein mit einem Teil (7; 206) des Schloßmechanismus einstückiges Halteelement (7b; 206a), das mit der genannten Anschlagfläche zusammenwirken kann, und ein Auslöseelement (13; 212), das eine Führungsfläche (12a; 211) aufweist, wobei dieses Element eine eingekuppelte Position, in der die Führungsfläche das Halteelement an der Anschlagfläche hält, und eine ausgekuppelte Position einnehmen kann, in der die Führungsfläche von der Anschlagfläche abgerückt ist.

4. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel, die die temporären Anschlagmittel (105, 113; 216, 306, 313) unwirksam machen, ein Element (114; 224, 309) des Schloß-Steuermechanismus aufweisen, das dazu ausgebildet ist, die

Anschlagmittel aus ihrer aktiven Position zu entfernen, wenn sich der Schloßmechanismus in der Nähe seiner Arbeitsposition befindet.

5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontaktmittel wenigstens eine Klinge (100; 214) aufweisen, deren eines Ende (100a) der Wirkung der elastischen Energiespeichermittel (108; 225) unterliegt, deren mittlerer Teil der Wirkung (212; 314) des Schloßmechanismus unterliegt und deren anderes Ende beim Verstellen dieser Klinge in ihre Arbeitsposition eine Bewegungsbahn durchläuft, in die in der aktiven Position die temporären Anschlagmittel eintreten (113; 313).

6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel des Schloßmechanismus (6, 7, 20; 6, 20, 206 bis 206) in der eingekuppelten Position der Verbindungsmittel (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13; 206a, 210 bis 213) zusammen mit den beweglichen Kontaktmitteln (5, 50; 203, 214, 225) und den elastischen Rückstellmitteln für die beweglichen Kontaktmittel (5a; 225) ein bistabiles mechanisches System bilden, deren beide stabile Positionen, als Arbeitsposition und Ruheposition bezeichnet, jeweils den Arbeits- und Ruhepositionen der beweglichen Kontaktmittel entsprechen.

7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schloßmechanismus ein Bedienungselement (6) aufweist, das durch eine Rückstellfeder (20) in die inaktive Position zurückgestellt wird und gelenkig mit einem ersten Zwischenglied (204) verbunden ist, das seinerseits gelenkig mit einem zweiten Zwischenglied (205) verbunden ist, wobei dieses letztere in der Nähe des Gelenks zwischen den ersten und zweiten Zwischengliedern gelenkig mit einem dritten Zwischenglied (206) verbunden ist, wobei das dritte Zwischenglied (206) in der Lage ist, eine Schulter (210) des Kontaktträgers (203) in Schließrichtung des Kontakts zu drücken, wobei das zweite Zwischenglied (205) an seinem von dem Gelenk mit dem ersten Zwischenglied entfernten Ende gelenkig mit einem Hebel (218) verbunden ist, der der Wirkung einer starken Feder (217) unterliegt, die einen Druck in Schließrichtung des Kontakts aufrechterhält.

8. Schalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Angriffspunkt des Endes (206a) des dritten Zwischengliedes (206) an der Schulter (210) des Kontaktträgers (203) auf einem geometrischen Radius der Drehachse (203a) des Kontaktträgers liegt, der der Senkrechten zur Richtung der im wesentlichen miteinander ausgerichteten dritten und

zweiten Zwischenglieder (206, 205) hinreichend nahe kommt, wobei der Hebel (218) mit dem zweiten Zwischenglied (205) einen stumpfen Winkel bildet.

9. Schalter nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das temporäre Anschlagmittel (216) ein um die Achse (6a) des Bedienungselements (6) schwenkbarer Hebel ist, dessen freies Ende mit einer Eingriffskontur des Kontaktträgers (203) zusammenwirkt, wobei das Bedienungselement (6) eine Kontur (224) hat, die in der Lage ist, den genannten Hebel (216) zu entsperren, wenn sie sich ihrer aktiven Position nähert.

10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Kontaktpositionsanzeiger (207) aufweist, der in der Lage ist, sich vor ein Fenster (209) zu bewegen, und schwenkbar durch eine Mitnehmerfläche (208) des Kontaktträgers (203) angetrieben wird.

11. Schalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Anzeiger (220) zur Sichtbarmachung der Fehlerauslösung aufweist, der im wesentlichen vor einem Fenster (222) gleitet, normalerweise durch einen festen Anschlag (219), gegen den ihn ein elastisches Mittel (221) andrückt, in einer inaktiven Position gehalten wird und mit einem Auslöseelement (212) zusammenwirkt, das ihn bei Auslösung des Apparates von dem genannten Anschlag löst, wobei Mittel (207) sein Zurückstellen in die inaktive Position beim manuellen Wiedereinschalten des Schalters gestatten.

12. Schalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Fehleranzeiger (220) in der Lage ist, ein Verbindungsteil (226) gegen die Kraft eines elastischen Rückstellmittels (226b) anzutreiben, wobei das Verbindungsteil so auf die Sperreinrichtung (213) einwirkt, daß, wenn die Bewegung dieses Verbindungsteils (226) in die Ruhestellung durch die Wirkung eines mechanisch mit diesem Teil verbundenen Zusatzgerätes verhindert wird, die genannte Sperreinrichtung (213) in einer Position gehalten wird, in der sie das manuelle Wiedereinschalten des Schalters verhindert.

13. Schalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Fehleranzeiger (220) mit Rampen- und Anschlagmitteln (220b, 220c) versehen ist, die im Fall der Fehlerauslösung das genannte Verbindungsteil (226) gegen Ende seiner Bewegung in die aktive Position freikommen lassen.

14. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbaren Verbindungs-

mittel einen Auslösehebel (212) aufweisen, der gelenkig an einem festen Punkt (212a) in der Nähe einer Schulter (210) des Kontaktträgers (203) gehalten ist, der von dem Schloßmechanismus beaufschlagt wird, wobei der Auslösehebel (212) an einem von diesem Gelenk entfernten Ende Einhaakmittel (212b) für eine Klinke (213) aufweist, die Teil der Fehlerauslösemittel ist.

15. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die temporären Anschlagmittel (105) ein schwenkbares Element aufweisen, das einen Anschlag (113) bildet, der mit dem entsprechenden beweglichen Kontakt (100) zusammenwirkt, so daß das Verschwenken des Anschlags verhindert wird.

16. Schalter nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Mechanismus (111) Mittel (114) aufweist, die es gestatten, daß Verschwenken der temporären Anschlagmittel (105) zu bewirken, so daß diese letzteren den entsprechenden beweglichen Kontakt (100) freigeben.

17. Schalter nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Mittel (114), die es gestatten, das Verschwenken der temporären Anschlagmittel zu bewirken, durch einen an dem Kontaktträger (111) ausgebildeten Nocken gebildet werden.

Claims

1. Electric switch for fault tripping, of the type comprising fixed contact means, mobile contact means (5, 50; 203, 214, 225) able to assume an operating position, in which they cooperate electrically with the fixed contact means, and a resting position, for which no electrical cooperation occurs; a locking mechanism (7, 13, 14; 204, 205, 206, 212, 218), which may be actuated by manual operating means (6), for putting said mobile contact means into one or other of said positions; flexible restoring means for drawing the mobile contact means towards their resting position; and an electrical fault detector (1 to 3, 14) reacting to a fault by assuming an active position to release said locking mechanism and cause said mobile contact means to return towards the resting position under the action of said flexible restoring means, characterised in that it comprises:
- releasable connection means (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13; 206a, 210 to 213) able to assume an engaged position, for which they form a mechanical connection between said operating means (6, 7, 20; 6, 20, 204 to 206) and said mobile contact means (5, 50; 203, 214, 225), and a disengaged position, for which said mobile contact means are mechanically

- released from said operating means (6, 7, 20; 6, 20, 204 to 206); and that in the engaged position, said connecting means react to the fault detector (1 to 3, 14) being placed in active position by assuming the disengaged position;
- and temporary stop means (105, 113; 216, 306, 313) capable of assuming an active position, in which they are interposed on the course of the mobile contact means (100; 214), carried by a part forming a contact holder (111, 203, 307) towards their operating position; flexible means for storing energy (108; 217, 312) to allow displacement of the operating means (6, 7, 20; 6, 20, 204 to 206) to proceed towards their operating position while the mobile contact means (100; 214) are arrested, and to store mechanical energy transmitted to said operating means; and means (106, 114; 224, 308, 309) to place said stop means in an inactive position when said operating means arrive in the vicinity of their operating position.
2. Switch according to Claim 1, characterised in that the locking mechanism (6, 7, 20; 6, 20, 204 to 206) is fitted with its own restoring means (20) designed in order to draw it towards its resting position when it is mechanically disconnected from the mobile contact means (5, 50; 203, 214, 225).
 3. Switch according to either one of Claims 1 and 2, characterised in that the releasable connecting means (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13, 14; 206a, 210 to 213) comprise: an abutment surface (11; 210) provided in the mobile contact means (5; 203), a retaining element (7b; 206a) integral with a part (7; 206) of the locking mechanism and able to cooperate with said abutment surface, and a releasing element (13; 212) comprising a guide surface (12a; 211), this element being able to assume an engaged position, for which said guide surface holds said retaining element against said abutment surface, and a disengaged position for which said guide surface is moved away from said abutment surface.
 4. Switch according to Claim 3, characterised in that the means for rendering the temporary stop means (105, 113; 216, 306, 313) inactive comprise an element (114; 224, 309) of the operating locking mechanism designed to remove said stop means from their active position when the locking mechanism is situated in the vicinity of its operating position.
 5. Switch according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the mobile contact means comprise at least one plate (100; 214), one end (100a) of which is subjected to the action of the flexible means for storing energy (108; 225), a central portion of which is subjected to the action (212; 314) of the locking mechanism, and the other end of which, on displacement of said plate towards its operating position, follows a course, on which said temporary stop means are interposed (113; 313) in active position.
 6. Switch according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that when the connecting means (7b, 11, 11a, 11b, 12, 12a, 12b, 12c, 13; 206a, 210 to 213) are in engaged position, the means of the locking mechanism (6, 7, 20; 6, 20, 204 to 206), in cooperation with the mobile contact means (5, 50; 203, 214, 225) and said flexible restoring means for mobile contact (5a; 225), form a bistable mechanical system, the two stable positions of which, i.e. operating and resting positions, correspond respectively to the operating and resting positions of said mobile contact means.
 7. Switch according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the locking mechanism comprises an operating handle (6) returned to the inactive position by a restoring spring (20) and articulated to a first rod (204), which is itself articulated to a second rod (205), this latter being articulated to a third rod (206) close to the point of articulation between the first and second rods, said third rod (206) being able to push back a shoulder (210) of the contact holder (203) in the direction of closure of the contact, said second rod (205) being articulated at its end remote from the articulation with the first rod to a lever (218) subjected to the action of a powerful spring (217) maintaining a pressure in the direction of closure of the contact.
 8. Switch according to Claim 7, characterised in that the point of support of the end (206a) of said third rod (206) against the shoulder (210) of the contact holder (203) is located on a geometric radius of the axis of rotation (203a) of said contact holder adequately close to the perpendicular of the direction of said essentially aligned third and second rods (206, 205), said lever (218) forming an obtuse angle with said second rod (205).
 9. Switch according to either of Claims 7 and 8, characterised in that said temporary stop means (216) is a lever articulated around the axis (6a) of said operating handle (6), its free end cooperating with a raised portion for coupling of the contact holder (203), said operating handle (6) having a raised portion (224) able to release said lever (216) when it arrives in the vicinity of its active position.
 10. Switch according to any one of Claims 1 to 9, characterised in that it comprises an indicator for displaying the position of the contact (207) able to

move in front of a window (209) driven in a pivoting manner by a driving surface (208) of the contact holder (203).

11. Switch according to Claim 10, characterised in that it comprises an indicator for displaying the tripping upon fault (220) by essentially sliding in front of a window (222), normally held in inactive position by a fixed stop (219), against which a flexible means (221) pushes it, and cooperating with a tripping element (212) which releases it from said stop in the case of tripping of the system, means (207) to enable it to be reset in inactive position when the switch is manually reset.

5
10
15
12. Switch according to Claim 11, characterised in that said fault indicator (220) is able to drive a connecting part (226) against a flexible restoring means (226b), said connecting part acting on the catch means (213) such that, if movement towards the resting position of said connecting part (226) is prevented by the action of an auxiliary system mechanically connected to said part, then said catch means (213) is held in a position to prevent manual resetting of the switch.

20
25
13. Switch according to Claim 12, characterised in that said sliding fault indicator (220) is fitted with ramp and stop means (220b, 220c) to allow said connecting part (226) to shift towards the end of its movement in to active position in the case of fault tripping.

30
14. Switch according to any one of Claims 1 to 13, characterised in that said releasable connecting means comprise a tripping lever (212) articulated to a fixed point (212a) close to a shoulder (210) of the contact holder (203), on which the thrust of the locking mechanism occurs, said tripping lever (212), at an end remote from said articulation, having means (212b) for hooking against a catch (213) forming part of the fault tripping means.

35
40
15. Switch according to Claim 1, characterised in that said temporary stop means (105) comprise a rotational element having a stop (113) cooperating with the corresponding mobile contact to prevent its rotation.

45
16. Switch according to Claim 15, characterised in that the mechanism (111) comprises means (114) allowing said temporary stop means (105) to be set in rotation so that the latter release the corresponding mobile contact (100).

50
17. Switch according to Claim 16, characterised in that said means (114) allowing said temporary stop means to be set in rotation are formed by a cam provided by the contact holder (111).

55

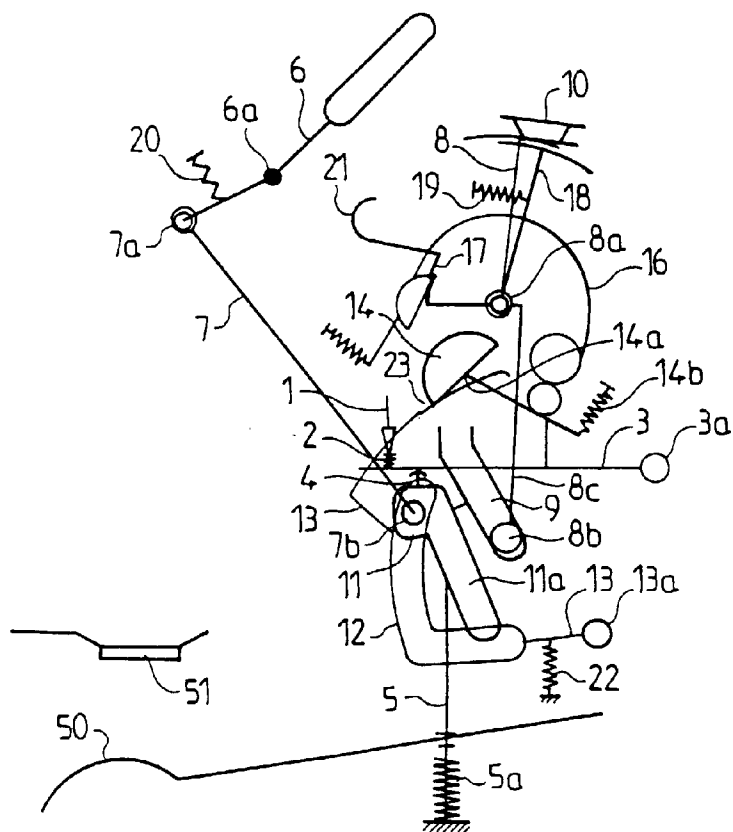


FIG. 1

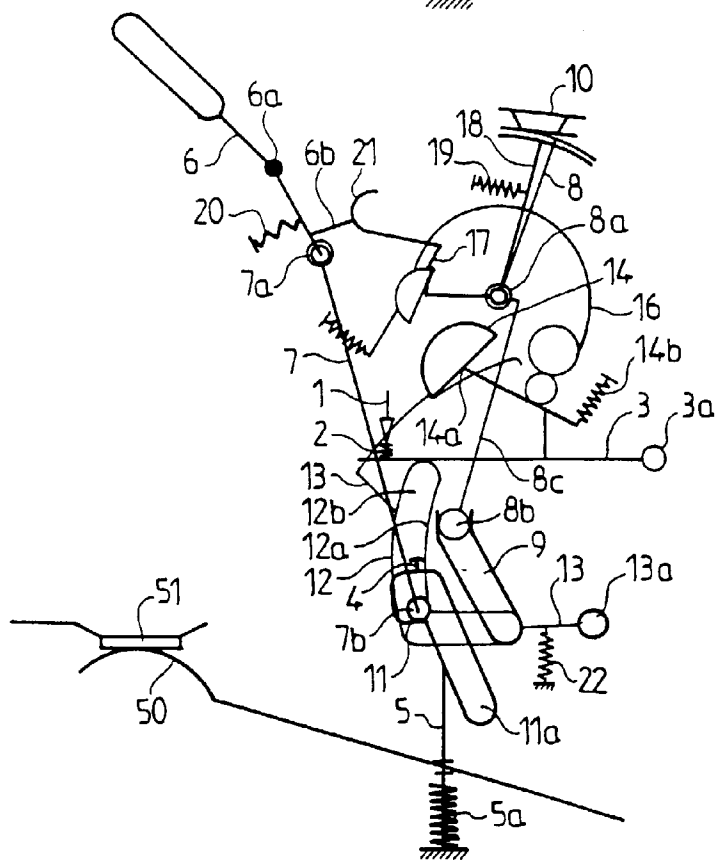
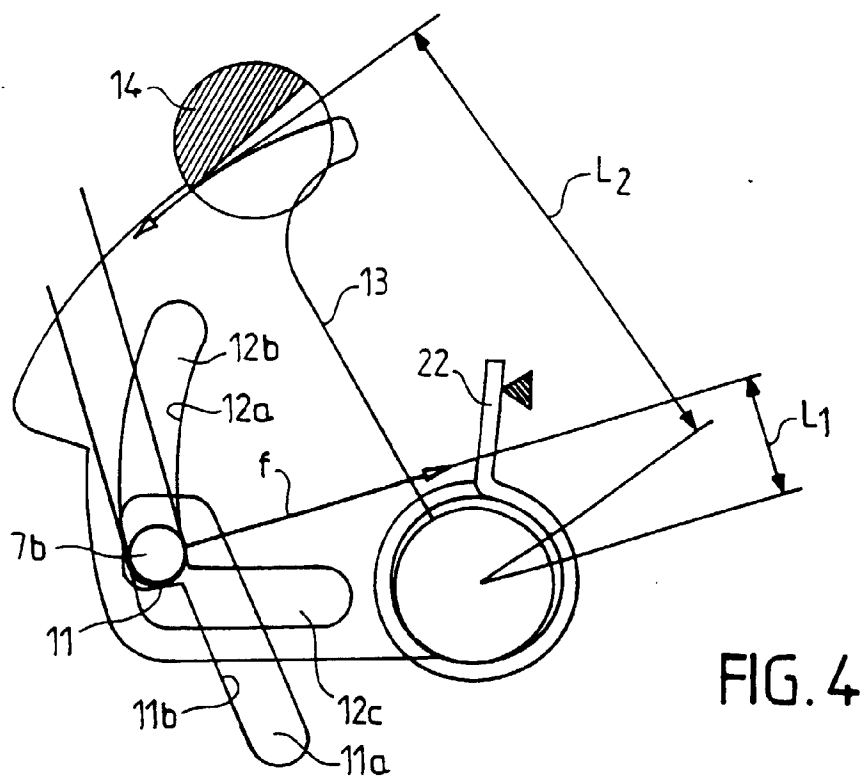
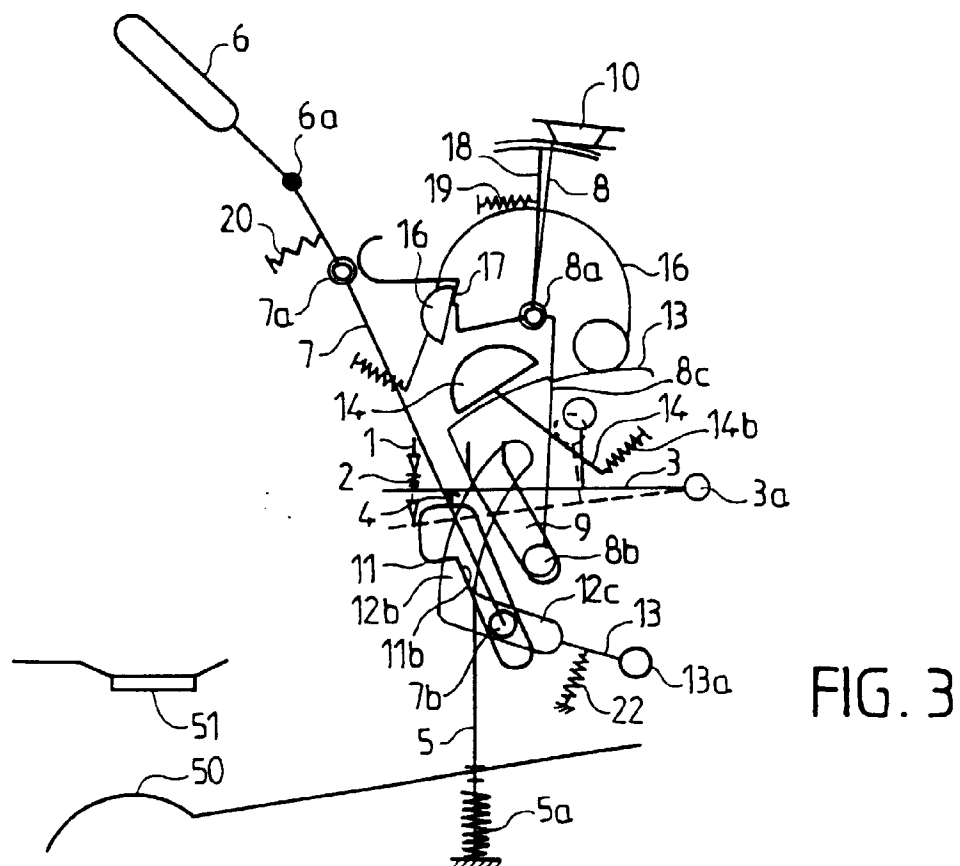


FIG. 2



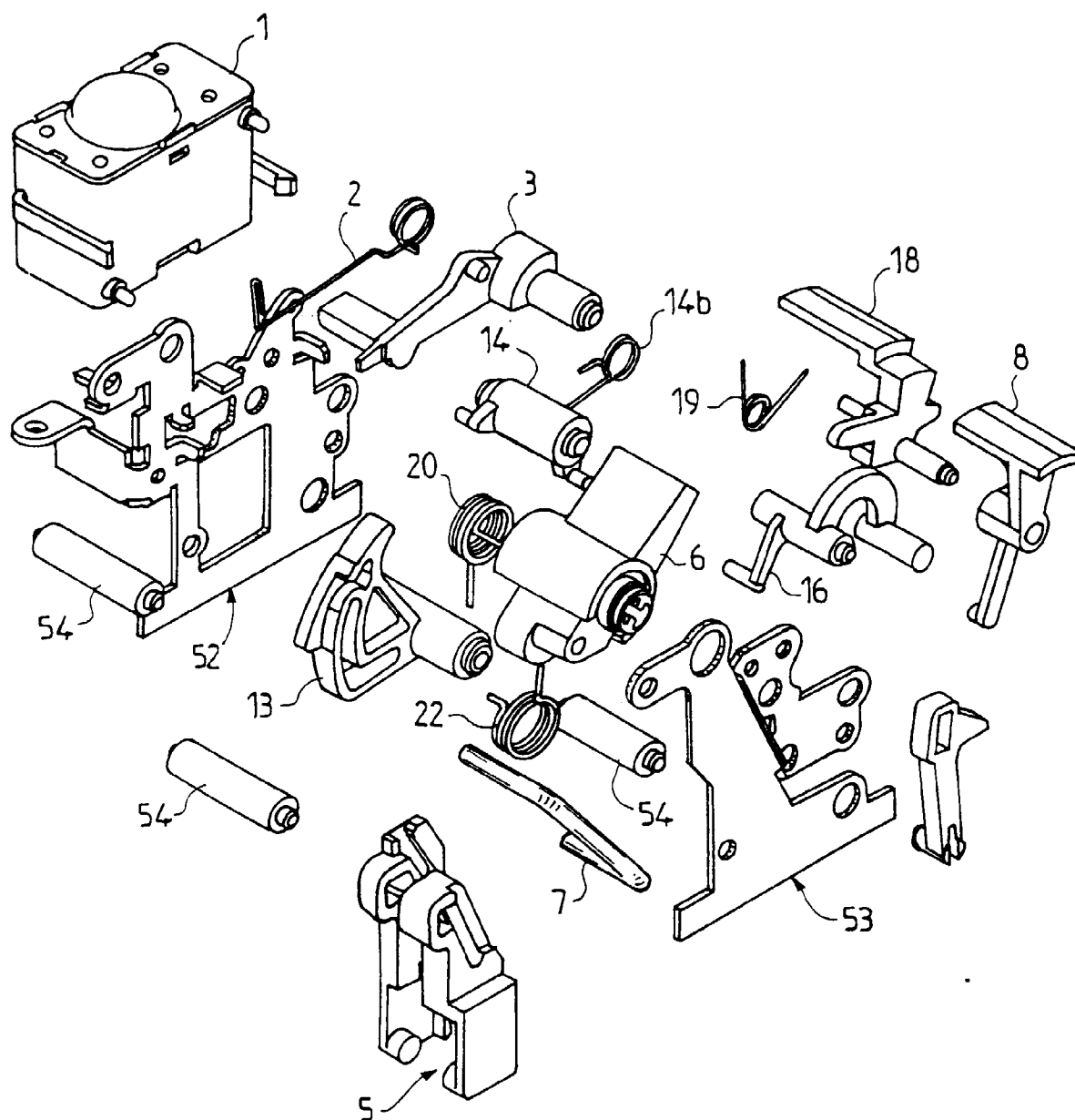


FIG. 5

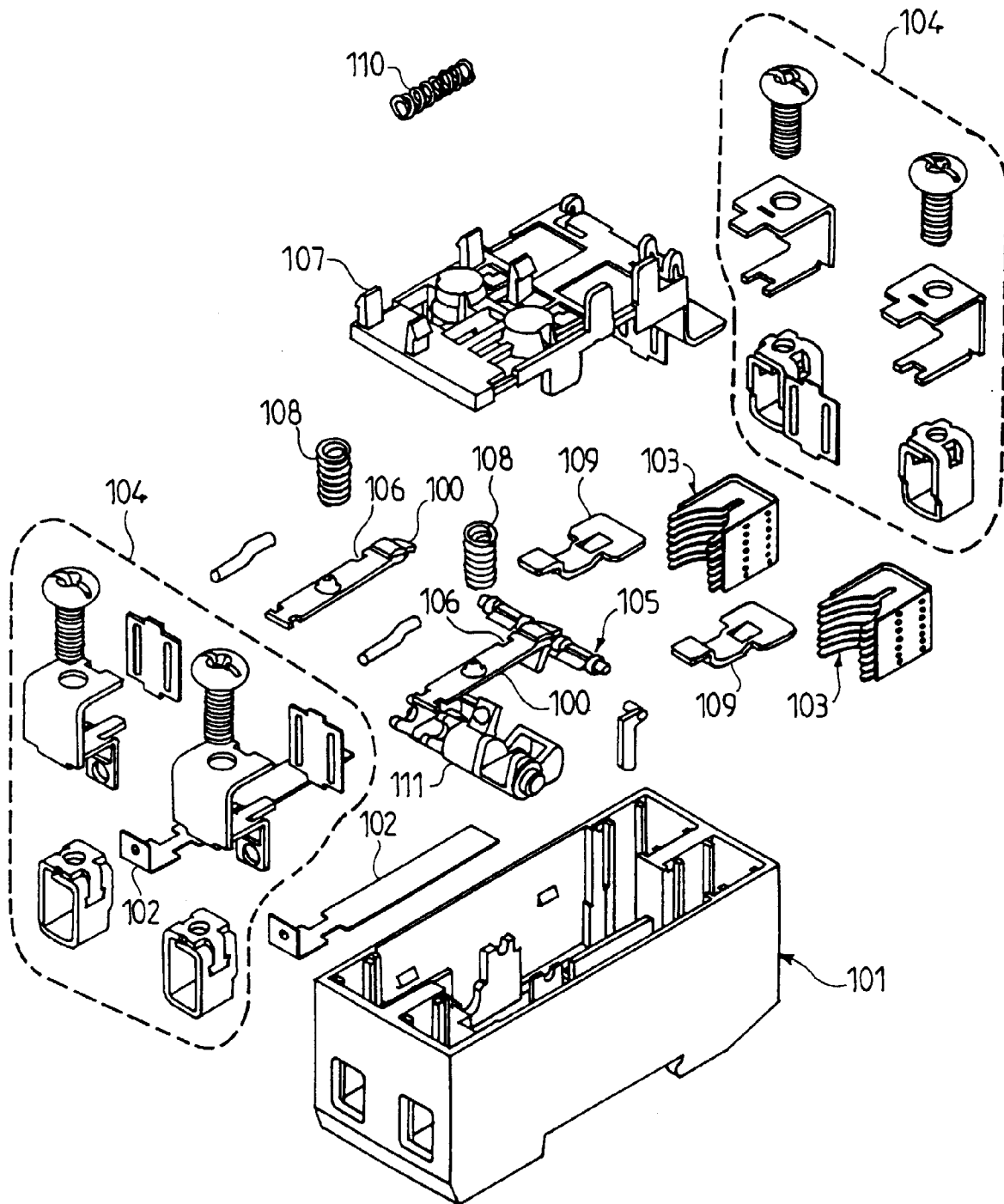


FIG. 6

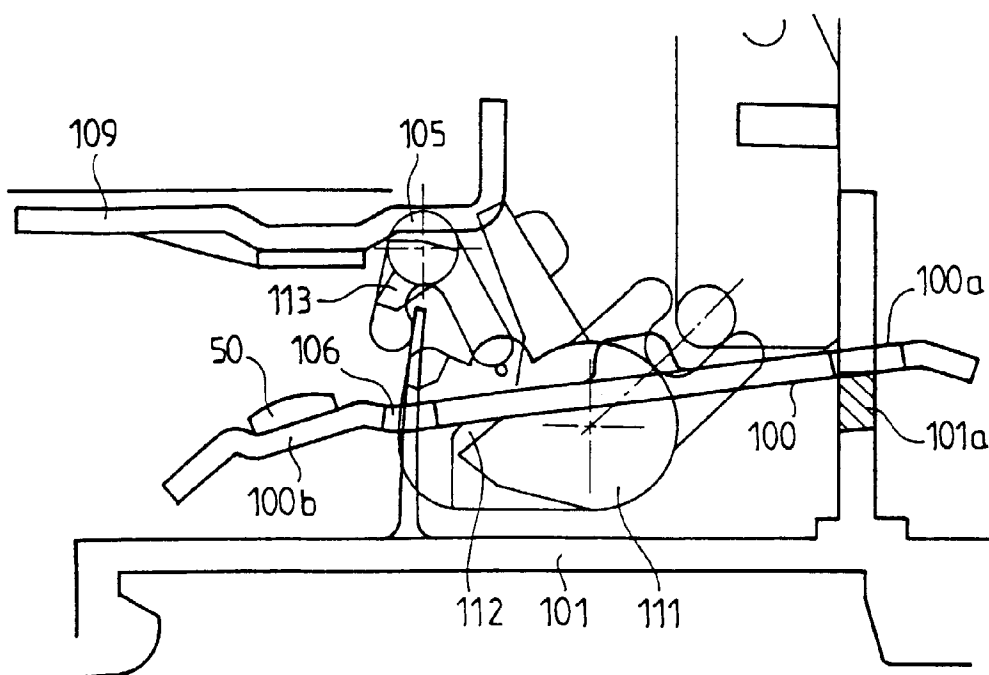


FIG. 7

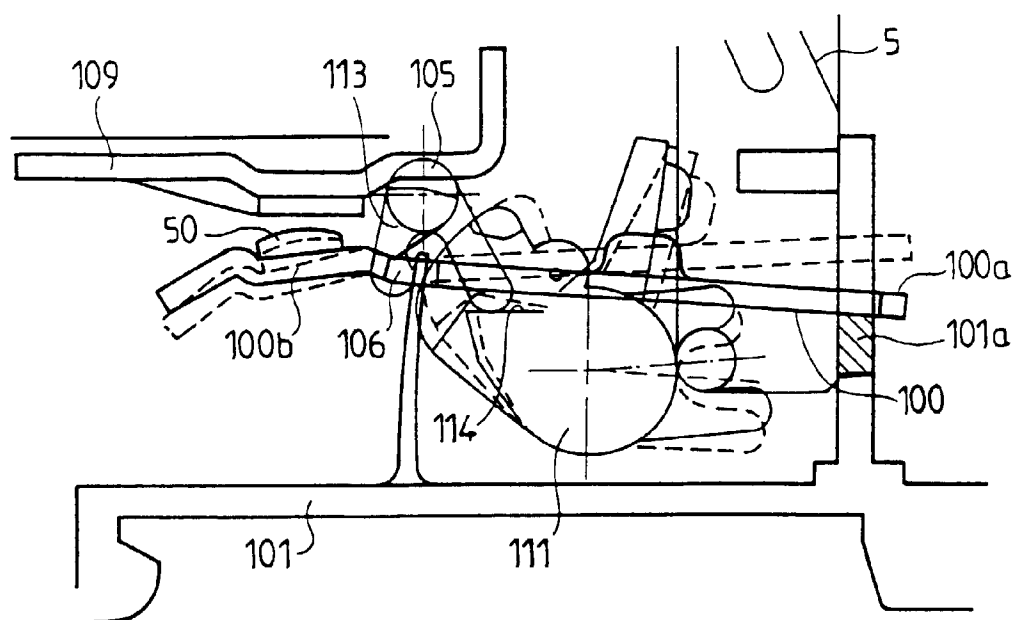


FIG. 8

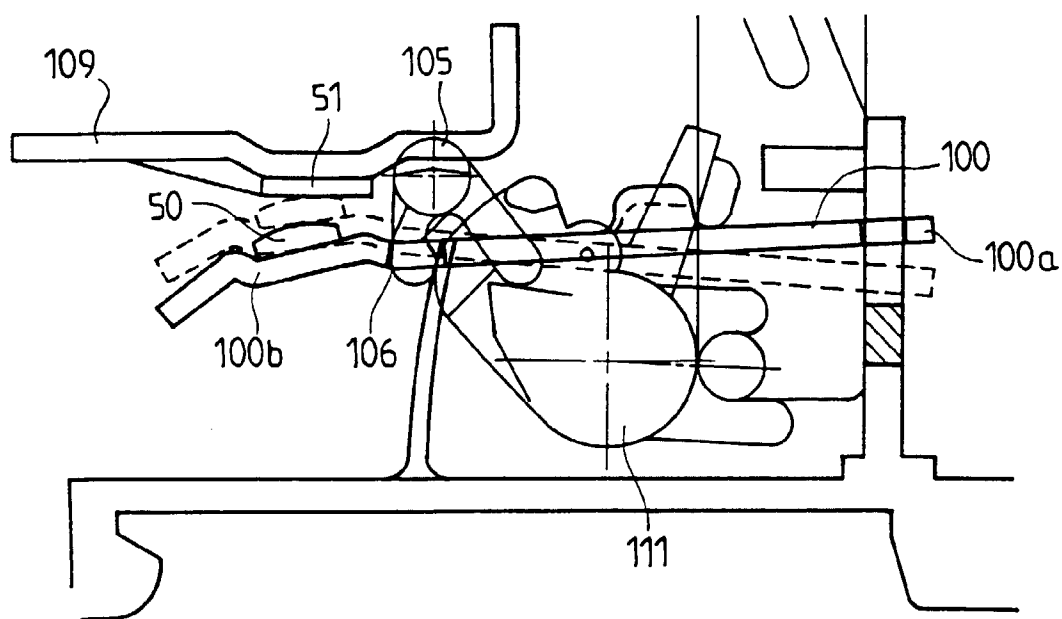


FIG. 9

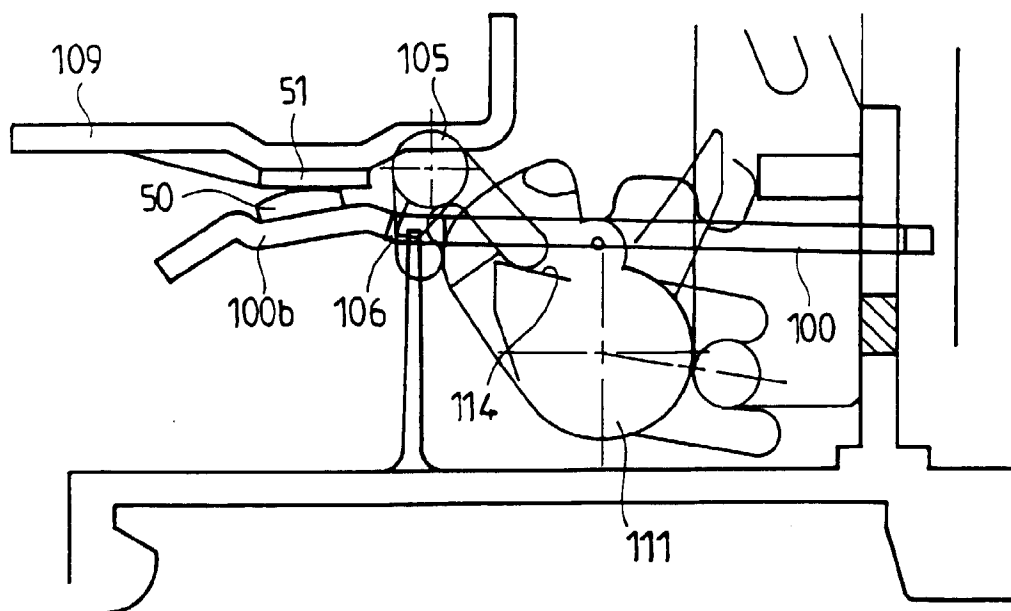


FIG. 10

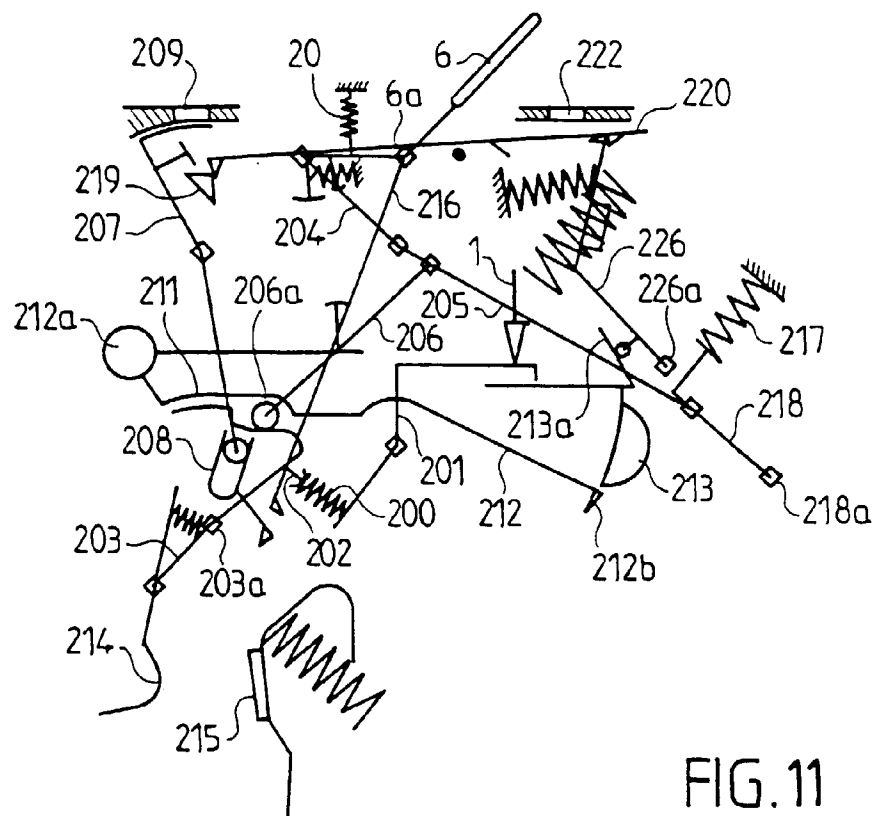


FIG. 11

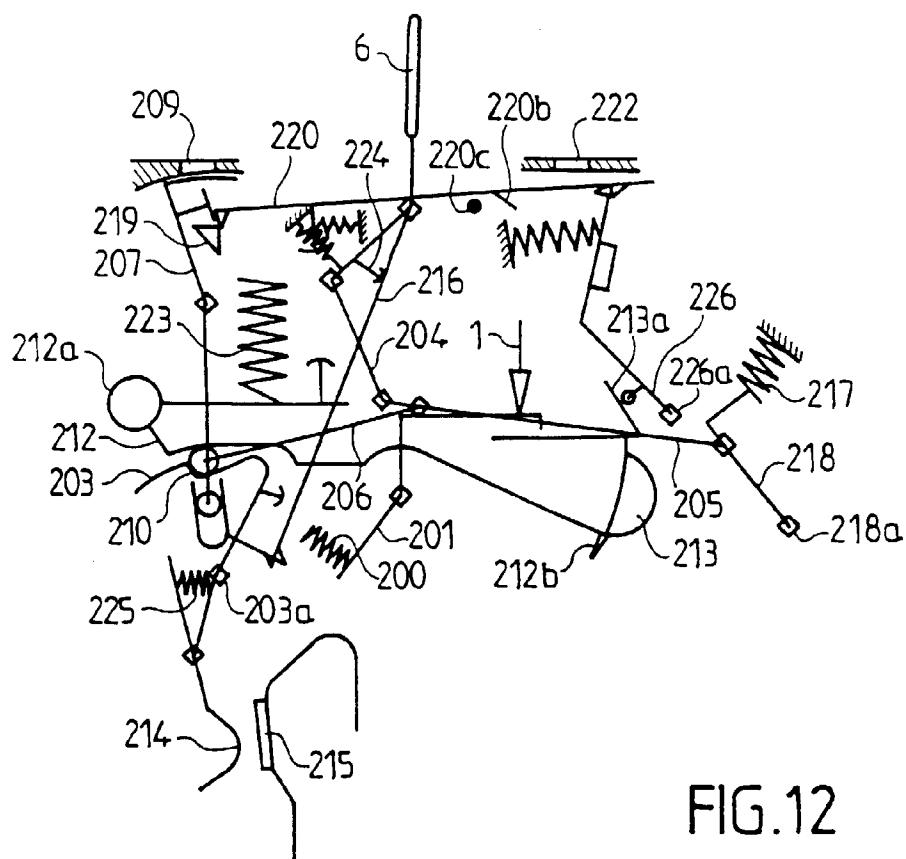


FIG. 12

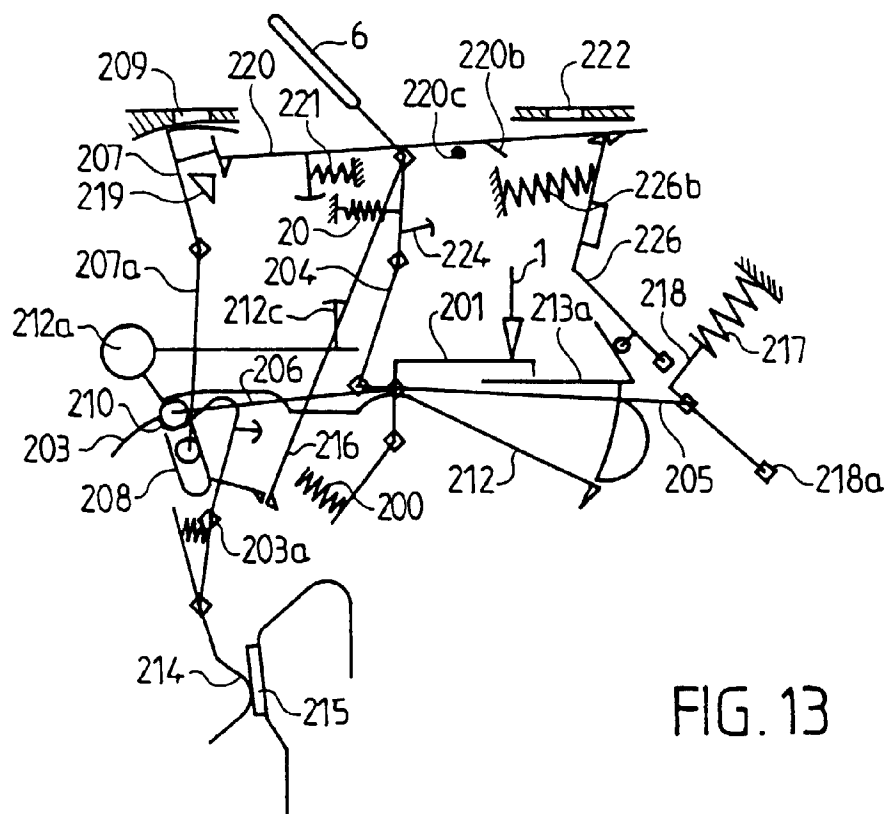


FIG. 13

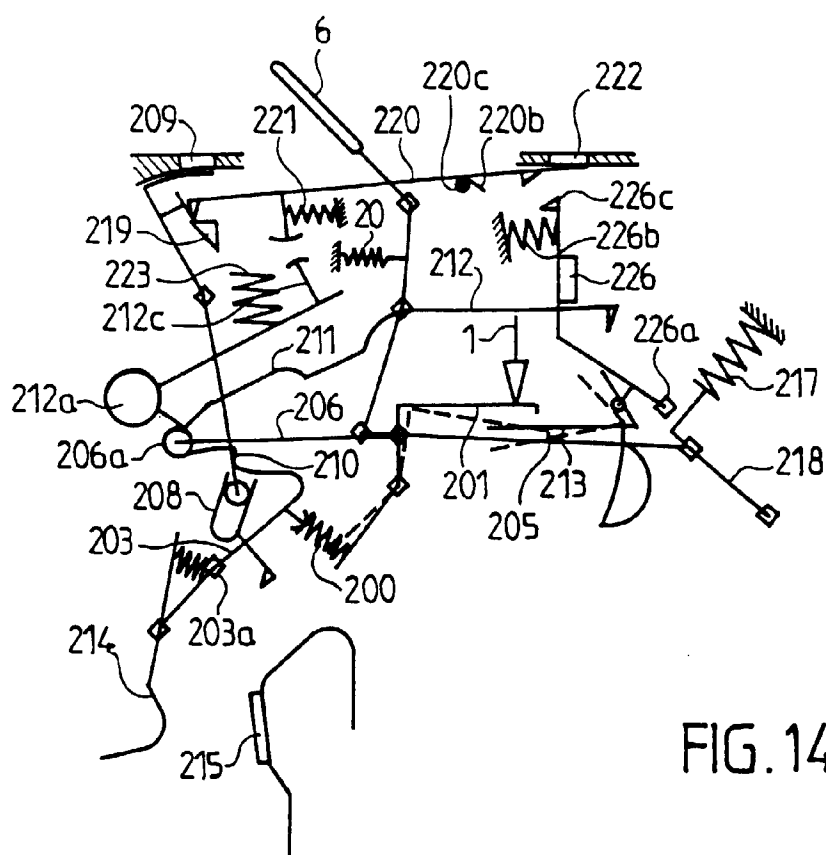


FIG. 14

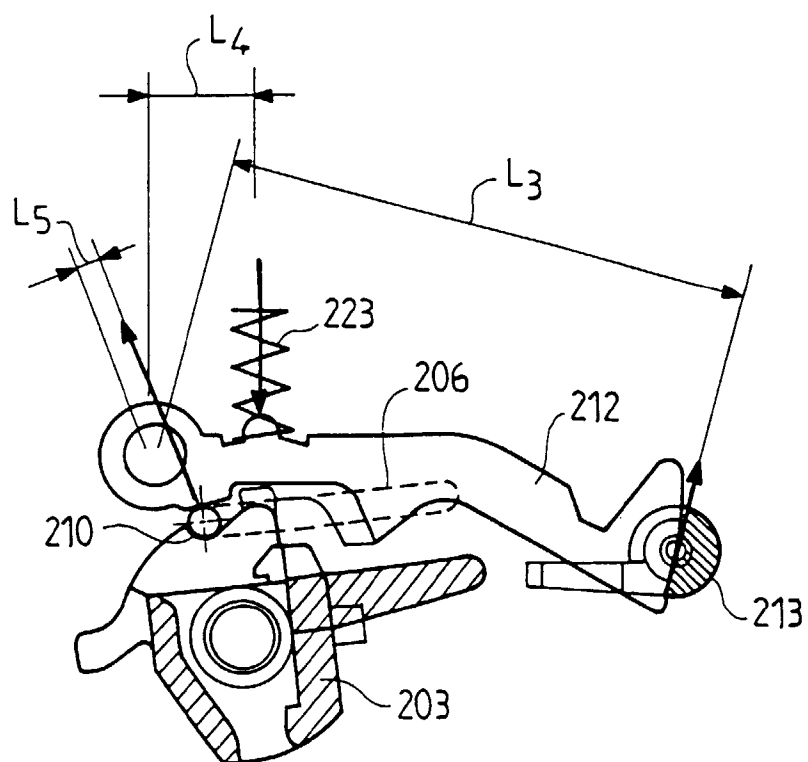


FIG. 15

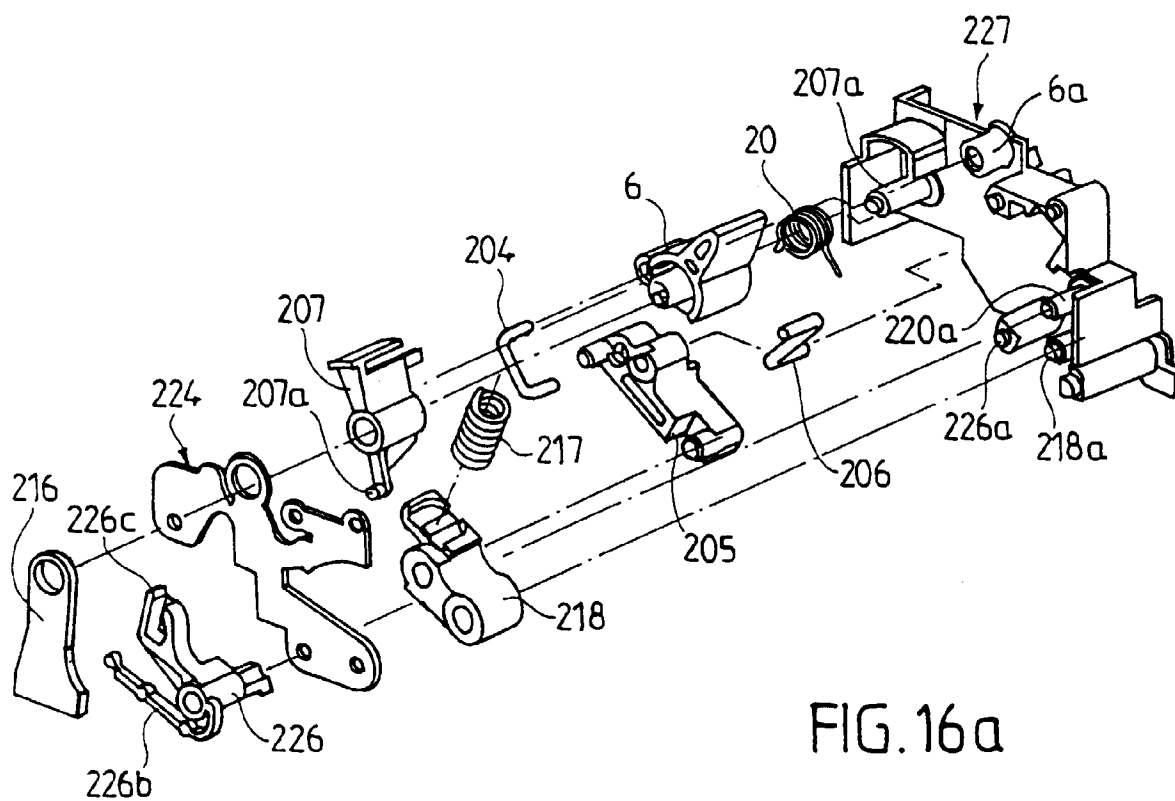


FIG. 16a

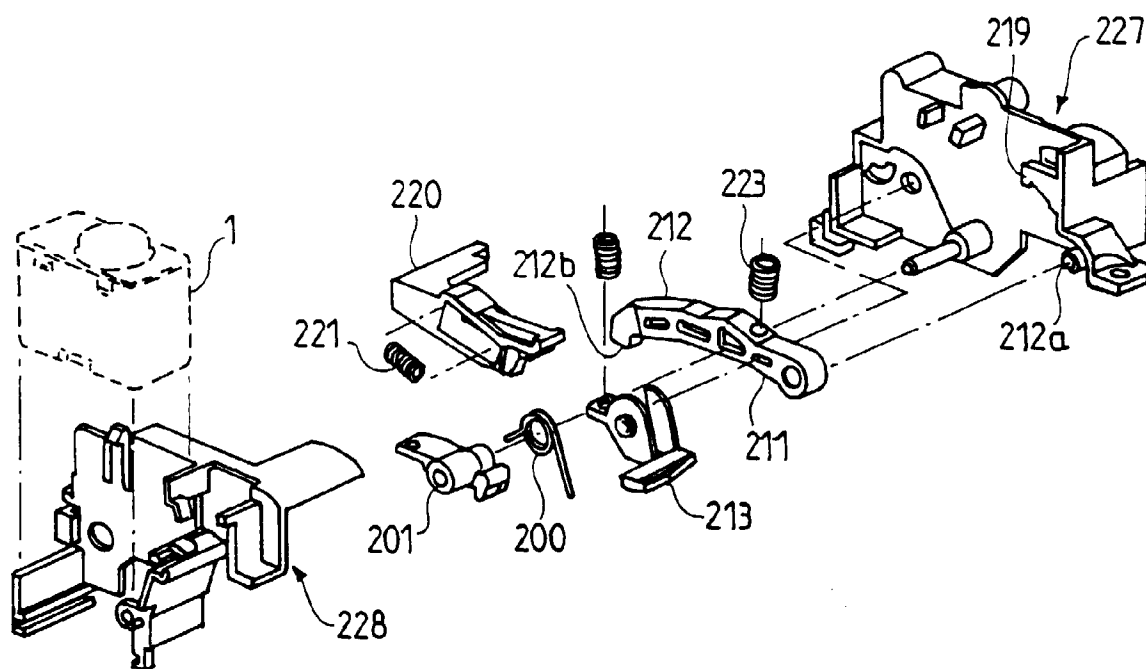


FIG. 16b

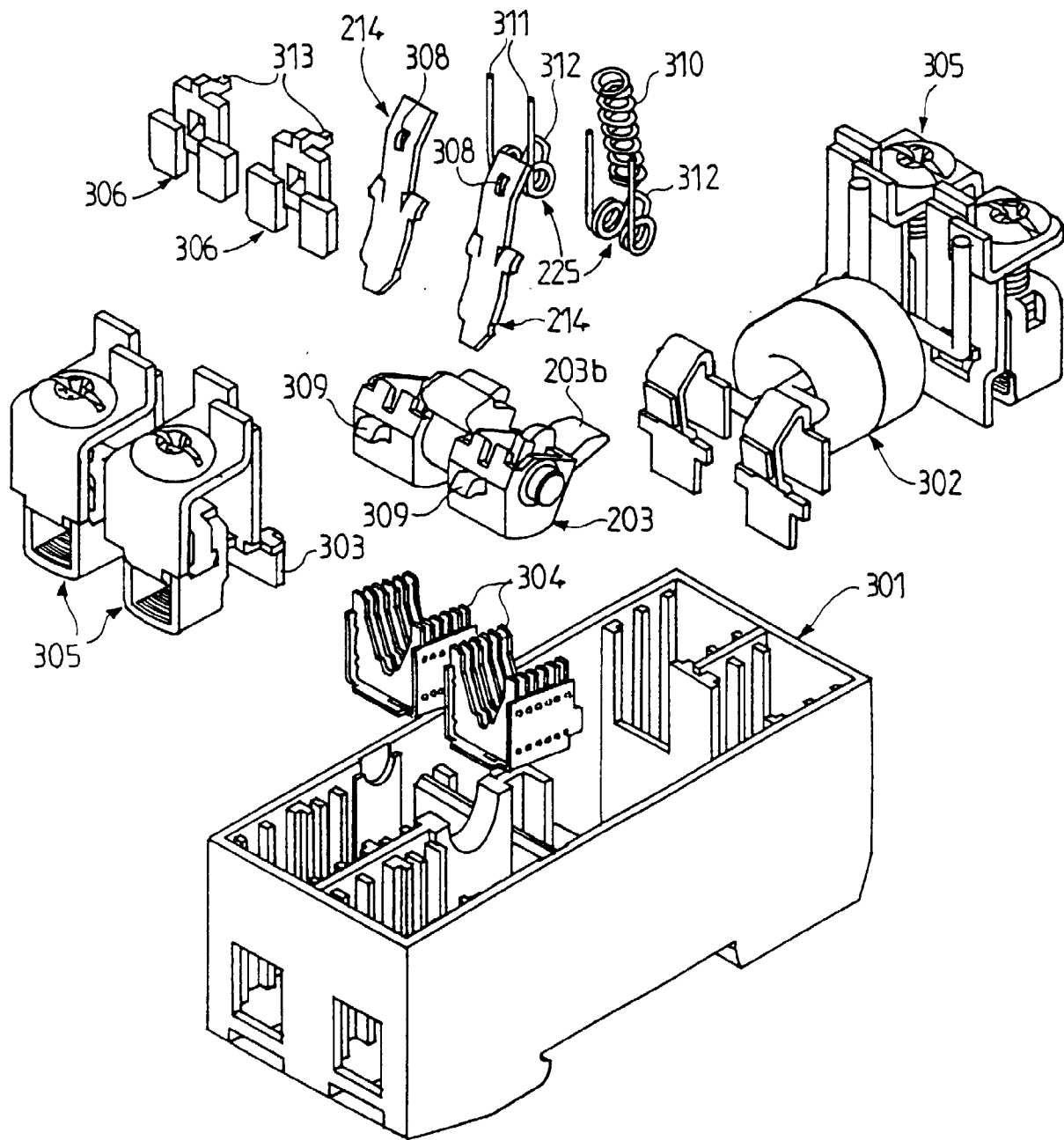


FIG.17

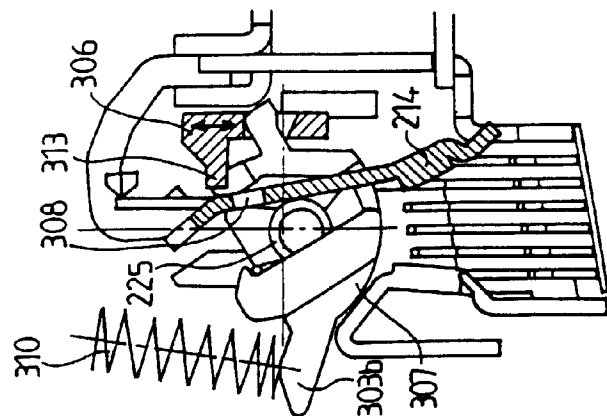


FIG.18

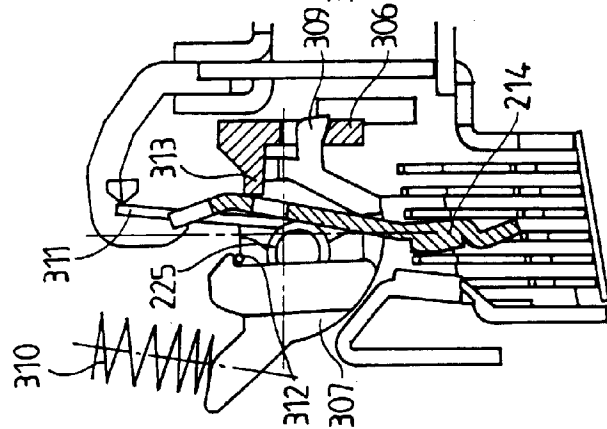


FIG.19

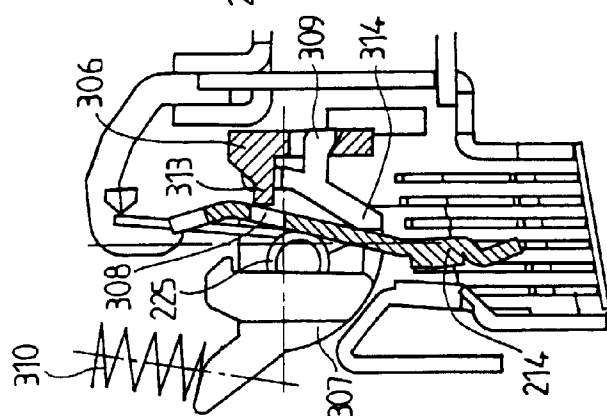


FIG.20

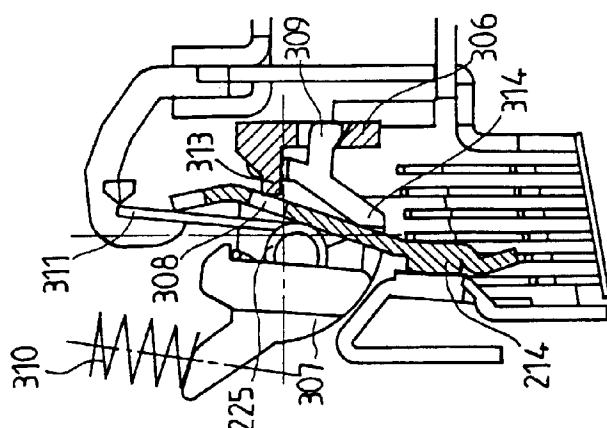


FIG.21