

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **88402234.4**

⑥ Int. Cl.4: **H 01 H 9/32**

⑳ Date de dépôt: **06.09.88**

⑳ Priorité: **02.10.87 FR 8713620**

④③ Date de publication de la demande:
05.04.89 Bulletin 89/14

④④ Etats contractants désignés: **DE GB IT SE**

⑦① Demandeur: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE**
33 bis, avenue du Maréchal Joffre B.P. 204
F-92002 Nanterre Cédex (FR)

⑦② Inventeur: **Cheurlin, André**
408, Rue des Clairs Logis
F-21000 Saint Apollinaire (FR)

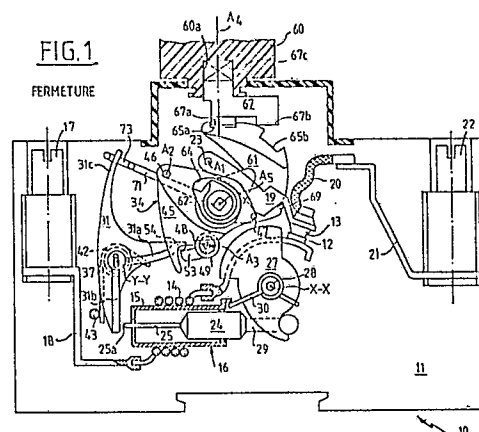
Comtois, Patrick
9, Rue des Hervelets
F-21800 Chevigny Saint Sauveur (FR)

Deschamps, Jean-Christophe
43 D, Rue de Mulhouse
F-21000 Dijon (FR)

⑦④ Mandataire: **Marquer, Francis et al**
Cabinet Moutard 35, Avenue Victor Hugo
F-78960 Voisins le Bretonneux (FR)

⑤④ **Interrupteur de protection à écran de coupure d'arc.**

⑤⑦ L'appareil selon l'invention comporte dans un boîtier (11) : un contact fixe (12) et un contact mobile (13) porté par un bras déplaçable (19), avec rappel élastique à la fermeture ; un dispositif de déclenchement comprenant un déclencheur (16) et une serrure (34) apte à agir sur le bras porte-contact (19) dans le sens d'ouverture en réponse à un court-circuit détecté par le déclencheur (16) ; un écran (27) de coupure d'arc entraîné par le déclencheur (16) en réponse à un court-circuit ; un organe manuel de commande (60) relié au bras porte-contact (19) ; et un organe (31) apte à abaisser le seuil d'intensité du dispositif de déclenchement en réponse à une ouverture par commande manuelle de manière à permettre l'entraînement de l'écran (27) au moyen du déclencheur (16) lors d'une ouverture manuelle.



Description

INTERRUPTEUR DE PROTECTION A ECRAN DE COUPURE D'ARC.

La présente invention concerne un appareil électrique interrupteur de protection unipolaire ou multipolaire permettant une coupure du courant suite à un déclenchement automatique en cas de surintensité de court-circuit ou à une ouverture par commande manuelle et comportant dans un boîtier :

- au moins un contact fixe et un contact mobile,
- un bras déplaçable portant le contact mobile et sollicité élastiquement dans le sens de la fermeture des contacts,
- un dispositif de déclenchement comprenant un organe déclencheur et une serrure, et présentant un seuil de fonctionnement sur une surintensité de court-circuit à partir duquel la serrure est actionnée par l'organe déclencheur et coopère avec le bras porte-contact pour entraîner un déplacement de ce dernier dans le sens de l'ouverture des contacts,
- un écran mobile de coupure d'arc occupant une position de repos vers laquelle il est rappelé par un ressort et étant entraîné par le dispositif de déclenchement en réponse à une surintensité de court-circuit pour s'interposer entre les contacts,
- un organe de commande manuelle relié à un mécanisme de commande coopérant avec le bras porte-contact pour entraîner par manoeuvre de l'organe de commande un déplacement du bras dans le sens de l'ouverture des contacts.

Un tel appareil interrupteur dit à écran de coupure d'arc est décrit dans le brevet FR 2 577 712. Cet appareil est un sectionneur-disjoncteur dont le rôle est d'isoler électriquement et de protéger contre les courts-circuits un ensemble départ-moteur (contacteur, relais thermique).

On sait par ailleurs qu'il peut être demandé à un même interrupteur de protection assurant une coupure à la suite d'un déclenchement automatique sur court-circuit, de pouvoir également couper des courants de surcharge, fixés par les normes, en réponse à l'actionnement d'un organe de commande manuelle.

Or, jusqu'à présent, dans la technique de coupure par écran, notamment dans les appareils de disjonction du type décrit dans le brevet déjà cité, l'écran de coupure d'arc n'est sollicité qu'à partir du seuil de déclenchement sur court-circuit de l'organe de déclenchement automatique et ne participe donc qu'à la coupure en cas de court-circuit.

La présente invention a notamment pour but de solliciter le même écran de coupure d'arc aussi bien lors d'un déclenchement automatique aux fortes surintensités, c'est-à-dire pour des courants de court-circuit, que lors d'une ouverture par commande manuelle aux basses intensités, c'est-à-dire pour des courants de surcharge, voire même à des intensités inférieures ou égales aux intensités nominales.

Elle a pour autre but d'empêcher lors de l'ouverture manuelle le déverrouillage ou déclenchement de la serrure mécanique de l'appareil, ce qui permet avantageusement de se dispenser du réarmement de celle-ci consécutivement à l'ouverture manuelle.

Selon l'invention, un appareil interrupteur de protection du type décrit précédemment, est plus particulièrement caractérisé en ce qu'il comporte un organe d'abaissement du seuil de fonctionnement du dispositif de déclenchement en cas d'ouverture manuelle, assujéti à l'organe de commande manuelle et relié au dispositif de déclenchement pour diminuer les efforts résistants affectant celui-ci en cas d'ouverture manuelle, de manière que l'écran soit entraîné par le dispositif de déclenchement lors d'une ouverture manuelle afin de s'interposer entre les contacts.

La solution proposée permet ainsi de bénéficier de l'action de l'écran en jouant à l'aide de moyens simples sur le seuil de fonctionnement de l'organe déclencheur afin de favoriser la coupure lors d'une ouverture manuelle.

Selon un premier mode de réalisation, l'organe d'abaissement de seuil est constitué par un levier pivotant interposé entre l'organe déclencheur et la serrure, qui est actionné à une extrémité par l'organe déclencheur en réponse à une surintensité de court-circuit, ledit levier étant muni d'un élément de commande pour actionner la serrure en cas de court-circuit, et qui est effaçable vis-à-vis de l'organe déclencheur à l'aide du mécanisme de commande en cas d'ouverture manuelle.

Le levier précité, suivant une particularité de l'invention, est monté sur une rotule et présente à son extrémité opposée à l'organe déclencheur par rapport à la rotule un bras coudé formant une rampe, et le mécanisme de commande comporte un basculeur mobile entraîné par l'organe de commande manuelle et pourvu d'une liaison à came coopérant lors d'une ouverture manuelle avec la rampe du levier pour entraîner un pivotement de ce dernier visant à l'effacer de l'organe déclencheur.

Dans le cas d'un déclencheur du type électromagnétique comprenant une bobine à l'intérieur de laquelle est monté à coulissement un noyau magnétique mobile conformé en plongeur et relié par l'une de ses extrémités à l'écran, selon un aspect de l'invention, le noyau plongeur se prolonge axialement à son extrémité opposée à l'écran par un poussoir agissant en cas de court-circuit par percussion sur le levier mentionné ci-dessus pour entraîner un pivotement de celui-ci visant à actionner la serrure par l'intermédiaire de l'élément de commande.

Dans une variante d'exécution, l'organe d'abaissement de seuil est constitué par un crochet pivotant de retenue de l'écran, sollicité par un ressort de rappel et effaçable à l'encontre du ressort à l'aide du mécanisme de commande en cas d'ouverture manuelle de façon à libérer l'écran.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

Les figures 1, 6, 8 et 10 représentent en élévation un exemple de réalisation d'un inter-

rupteur de protection conforme à l'invention, respectivement dans les positions de fermeture, de coupure sur court-circuit, d'ouverture manuelle et de réarmement consécutivement à un déclenchement sur court-circuit ;

La figure 2 est une vue en élévation du levier de déclenchement de la serrure de l'interrupteur de la figure 1 ;

La figure 3 est une vue en perspective du crochet pivotant de la serrure de l'interrupteur de la figure 1 ;

La figure 4 est une vue en perspective du basculeur de l'interrupteur de la figure 1 ;

Les figures 5, 7, 9 et 11 représentent, schématiquement en coupe transversale, l'interrupteur des figures respectives 1, 6, 8 et 10 selon un plan passant par l'axe Y-Y du levier effaçable, montrant respectivement les positions du levier lorsque l'interrupteur est en position de fermeture (figure 1), de coupure sur court-circuit (figure 6), d'ouverture manuelle (figure 8) et de réarmement (figure 10) ;

La figure 12 est une vue de face de l'interrupteur dans une version tripolaire ;

Les figures 13 à 16 représentent schématiquement en élévation une variante de l'interrupteur de protection, respectivement dans les positions de fermeture, de coupure sur court-circuit, d'ouverture manuelle et de réarmement consécutivement à un déclenchement sur court-circuit.

Dans un exemple de réalisation préféré illustré par les figures 1, 6, 8 et 10, l'appareil interrupteur est désigné par la référence générale 10 et comprend un boîtier 11 dans lequel sont logés au moins un contact fixe 12 et un contact mobile 13. Le contact fixe 12 est électriquement relié à une extrémité d'un enroulement 14 d'une bobine 15 appartenant à un électroaimant qui constitue l'organe de déclenchement automatique sur court-circuit 16 de l'appareil considéré, lequel enroulement est lui-même raccordé par son autre extrémité à une borne d'entrée 17 via une pièce fixe de connexion 18 ; le contact mobile 13 est disposé à une extrémité d'un bras porte-contact 19 et est électriquement relié par une tresse 20 et une pièce fixe de connexion 21 à une borne de sortie 22.

Le bras porte-contact 19 est monté pivotant à son extrémité opposée au contact mobile 13 sur un palier 23 d'axe A1 et est sollicité dans le sens de la fermeture des contacts par un ressort de rappel non figuré.

Le déclencheur électromagnétique 16 comprend par ailleurs un noyau magnétique mobile 24 conformé en plongeur et monté à coulissement à l'intérieur de la bobine 15.

Dans cet exemple de réalisation, le noyau plongeur 24 du déclencheur 16 comporte un prolongement axial 25 formant poussoir dont le rôle sera explicité plus loin ; ce poussoir a une longueur telle que sa tête 25a soit en saillie hors de la bobine 15 lorsque le noyau plongeur 24 est en position de repos (figure 1).

Un écran de coupure 27 en matériau isolant, connu en soi, est monté à rotation sur un pivot fixe

28 d'axe X-X dans le boîtier 11 et est relié directement ou indirectement au déclencheur électromagnétique 16 ; dans le présent exemple de réalisation, il est directement accroché sur une queue 29, opposée au poussoir 25, du noyau plongeur 24 du déclencheur 16. L'écran rotatif 27 occupe normalement une position de repos (figure 1) vers laquelle il est rappelé par un ressort de torsion 30.

L'interrupteur 10 comporte également un levier pivotant 31 d'axe Y-Y qui est interposé entre le déclencheur électromagnétique 16 et une serrure mécanique de déclenchement automatique désignée par le repère général 34, et qui est monté de façon à pivoter autour de l'axe Y-Y sous l'action du noyau plongeur 24 lors d'une surintensité de court-circuit afin d'actionner la serrure 34, laquelle serrure est elle-même susceptible d'agir en réponse à ce pivotement du levier 31 sur le bras porte-contact 19 dans le sens de l'ouverture des contacts.

Plus en détail, comme le montrent les figures 5, 7, 9 et 11, le levier 31 est monté à rotation libre autour d'un pivot 36 d'axe Y-Y dans le boîtier 11 en étant articulé sur une rotule 37 susceptible de tourner dans un logement 38 ménagé dans le boîtier entre deux paliers coaxiaux 39, 40 ; le levier 31 occupe normalement une position de repos (figure 1) vers laquelle il est rappelé par un ressort de torsion 42 dont l'une des extrémités est ancrée sur ledit levier et dont l'autre extrémité est en appui sur une butée 43 prévue dans le boîtier 11.

Le levier pivotant 31 présente un premier bras radial de commande 31a destiné à actionner la serrure 34 uniquement lors d'un déclenchement sur court-circuit, ainsi qu'un second bras radial rectiligne 31b s'étendant, en position de fermeture des contacts (figure 1), selon une direction sensiblement perpendiculaire à celle du noyau plongeur 24 en étant placé, à faible distance, devant la tête du poussoir 25. Sous l'action du noyau plongeur 24 lors d'un court-circuit, le poussoir 25 de celui-ci vient percuter le bras 31b et fait pivoter en sens horaire autour de l'axe Y-Y le levier 31 à l'encontre du ressort 42, le bras de commande 31a du levier 31 étant susceptible d'agir sur la serrure 34 pour permettre l'ouverture des contacts (figure 6) ; sous cette même action du noyau plongeur 24 lors d'un court-circuit, l'écran 27 est entraîné en rotation par celui-ci à l'encontre du ressort de rappel 30 pour s'interposer entre les contacts fixe 12 et mobile 13 (figure 6) afin de contribuer à étirer, refroidir et déstabiliser l'arc de coupure.

La serrure 34 en position armée (figure 1) comporte un levier de déclenchement 45 monté pivotant sur un palier 46 d'axe A2 parallèle à l'axe A1 et doté d'un pion d'entraînement 47 du bras porte-contact 19 ; le levier 45 présente également un becquet 48 (mieux visible figure 2) qui coopère avec un crochet rotatif 49 d'axe A3 parallèle à l'axe A2. Dans le présent exemple de réalisation, le crochet 49 (figure 3) est un arbre cylindrique d'axe A3 possédant une rainure transversale de dégagement 51 en forme de U à fond plat, l'un des bords du fond de cette rainure délimitant circonférentiellement avec une génératrice de l'arbre une face d'appui 51a

contre laquelle s'applique le becquet 48 (figure 1) du levier 45.

Le crochet 49 est de plus muni d'un doigt en pointe 53 légèrement incliné vers le bas (figure 1) sur lequel est disposée, éventuellement avec un léger jeu, l'extrémité libre 54 de forme sphérique du bras 31a du levier 31. Le levier de déclenchement 45 et le crochet 49 coopérants sont montés dans le boîtier de manière qu'en réponse au pivotement en sens horaire du levier 31 autour de son axe Y-Y lors d'un déclenchement sur court-circuit, le bras 31a du levier 31 sollicite le doigt 53 du crochet 49 et fait basculer ce dernier à l'encontre d'un ressort de rappel non figuré pour permettre un dégagement vers la droite du becquet 48 du levier 45 par la rainure 51 et un pivotement antihoraire du levier 45, voir figure 6.

Le levier 45 en position libérée est sollicité par un ressort de déclenchement non figuré dont la force est notablement supérieure à celle du ressort de rappel du bras porte-contact 19 pour permettre un déplacement suffisant dudit bras sous l'action d'un pion d'entraînement 47 dans le sens de l'ouverture des contacts (figure 6). Il est en outre prévu dans le levier de déclenchement 45, à l'arrière du becquet 48, un coin 56 (visible figure 2) venant en butée contre le fond de la rainure 51 du crochet pivotant 49 en fin d'ouverture des contacts.

La phase de déclenchement automatique sur court-circuit décrite précédemment pour cet exemple de réalisation de l'appareil interrupteur 10 à écran, s'effectue pour une valeur de courant de court-circuit égale ou supérieure au seuil de déclenchement du déclencheur électromagnétique 16, seuil qui est défini pour une valeur donnée multiple du courant nominal de l'appareil et à partir duquel le noyau plongeur 24 agit, comme on l'a vu, pour permettre :

- d'une part, l'ouverture des contacts par actionnement du levier pivotant 31 et déclenchement au moyen de celui-ci de la serrure mécanique 34 et ce contre les efforts résistants affectant cette dernière, lesquels efforts sont essentiellement dus dans le cas présent à l'asservissement levier 45 - crochet 49, et

- d'autre part, l'entraînement de l'écran 27 et ce contre l'effort de son ressort de rappel 30.

Comme le montrent les figures 1, 6, 8 et 10, un bouton de commande manuelle 60 situé l'extérieur du boîtier 11 coopère avec un basculeur de commande 61 du bras porte-contact ; le bouton est monté pivotant autour d'un axe A4 perpendiculaire à l'axe A1 tandis que le basculeur est monté à pivotement sur un palier 62 d'axe A5 parallèle à l'axe A1. Une liaison mécanique appropriée à engrènement et/ou à came permet de transformer le mouvement rotatif du bouton 60 en un mouvement rotatif corrélatif du basculeur 61.

Le palier 62 du basculeur 61 est monté dans le boîtier à travers un évidement central 64 ménagé dans le levier de déclenchement 45, lequel évidement autorise par ailleurs un certain débattement du levier 45 par rapport audit palier lors de sa rotation autour de l'axe A2.

Dans le présent exemple de réalisation, le bascu-

leur 61 illustré en perspective sur la figure 4 est formé par un arbre d'axe A5 surmonté d'un secteur annulaire 65 possédant une empreinte à deux encoches 65a, 65b destinées à coopérer avec une pièce de liaison 67 portant des tenons 67a, 67b (figures 1, 6, 8 et 10) ; la pièce 67 est susceptible de tourner autour de l'axe A4 en réponse au pivotement du bouton 60 et elle présente, à cet effet, un carré 67c coopérant avec un évidement 60a du bouton 60.

Le basculeur 61 présente une saillie ou autre élément d'appui 69 susceptible d'application sur une zone du bras porte-contact 19 située entre l'axe A1 et le contact 13 de manière qu'une rotation antihoraire du basculeur 61 lors d'une commande manuelle d'ouverture entraîne un pivotement de même sens, donc antihoraire, du bras 19. Le basculeur 61 possède également une surface en saillie 70 destinée à attaquer une portion formant came 72 prévue sur le pourtour de l'évidement 64 du levier 45 (figure 2) pendant la phase de réarmement consécutive à un déclenchement sur court-circuit.

Une liaison à came est, par ailleurs, prévue entre le basculeur 61 et le levier 31 de manière que la rotation antihoraire du basculeur 61 lors d'une commande manuelle d'ouverture provoque grâce à la rotule 37 un basculement du levier 31 dans un plan perpendiculaire à celui passant par son axe Y-Y afin d'escamoter ou effacer le bras 31b du levier vis-à-vis du poussoir 25 du noyau plongeur du déclencheur 16. Dans le présent exemple de réalisation, le basculeur 61 présente une patte radiale 71 de forme plate et allongée se terminant par deux doigts parallèles 71a, 71b (figure 4) formant entre eux une glissière 73 dans laquelle est engagée transversalement l'extrémité libre d'un troisième bras 31c du levier 31, lequel bras est formé dans le levier à l'opposé du bras 31b par rapport à la rotule 37. Ce bras 31c du levier 31, vu en élévation (figures 1, 6, 8 et 10), est approximativement en forme d'arc de cercle centré sur l'extrémité sphérique du bras 31a de manière à pouvoir se déplacer librement dans la glissière 73 lors d'un pivotement en sens horaire du levier 31 ; vu de côté (figures 5, 7, 9 et 11), ce même bras 31c présente une forme coudée définissant une rampe inclinée 75 destinée à être attaquée de part et d'autre par les deux doigts 71a, 71b de la patte 71 du basculeur 61 en réponse au pivotement antihoraire de celui-ci de manière à faire basculer le levier 31 dans un plan perpendiculaire à celui passant par son axe Y-Y et à effacer le bras 31b du levier vis-à-vis du poussoir 25 du noyau plongeur 24 du déclencheur.

L'élément d'appui 69 et la patte 71 à glissière du basculeur 61 sont disposés l'un par rapport à l'autre de manière que le pivotement antihoraire du basculeur lors d'une commande manuelle d'ouverture provoque d'abord la séparation des contacts au moyen de l'élément 69, puis l'effacement du levier 31 au moyen de la liaison à came patte 71 - bras 31c.

Sous l'action du basculeur 61 lors d'une commande manuelle d'ouverture, le levier 31 est donc dégagé d'une manière débrayable vis-à-vis du déclencheur électromagnétique 16, ce qui revient à supprimer les résistances mécaniques de la serrure 34, de sorte que le noyau plongeur 24 peut alors se déplacer et entraîner en rotation l'écran 27 à

l'encontre du ressort de rappel 30, lequel écran vient s'interposer entre les contacts fixe 12 et mobile 13 (figure 8) afin de favoriser la coupure de l'arc.

Ainsi, dans cet exemple de réalisation, le levier pivotant 31 constitue, selon l'invention, un organe d'abaissement du seuil de fonctionnement du déclencheur électromagnétique 16 en cas d'ouverture manuelle permettant l'entraînement de l'écran au moyen du noyau plongeur, sans déclenchement de la serrure mécanique : en effet, par suite de l'effacement du levier 31 vis-à-vis du noyau plongeur 24 lors d'une commande manuelle d'ouverture, les efforts résistants s'opposant à l'action du noyau plongeur sont considérablement diminués et ils ne sont plus dus en fait qu'au seul ressort de rappel de l'écran

En fonction du nombre d'ampère-tours de la bobine 15 du déclencheur électromagnétique 16 et par ajustage de la force de rappel de l'écran 27, l'entraînement de l'écran sous l'action du noyau plongeur 24 lors d'une ouverture manuelle n'est prévu que pour la coupure de courants de surcharge, c'est-à-dire de courants de valeur supérieure à celle du courant nominal de l'appareil. Il convient cependant de noter qu'il est également possible d'envisager un entraînement de l'écran suite à une commande manuelle d'ouverture pour des courants de valeur inférieure ou égale à celle du courant nominal en réglant convenablement la force de rappel de l'écran.

D'après ce qui précède, il résulte que le déclencheur électromagnétique 16 de l'appareil 10 constitue en fait un système magnétique à deux seuils d'intensité, l'un étant attribué pour un déclenchement automatique en cas de court-circuit, dans quel cas l'appareil fonctionne en mode disjoncteur, l'autre pour une ouverture par commande manuelle en cas de surcharge, voire en service normal, dans quel cas l'appareil fonctionne en mode interrupteur.

Les figures 1, 6, 8 et 10 représentent l'exemple de réalisation de l'appareil interrupteur 10 décrit ci-dessus dans les positions respectives de :

- fermeture des contacts,
- coupure suite à un déclenchement automatique sur court-circuit,
- coupure suite à une ouverture par commande manuelle,
- réarmement consécutivement à un déclenchement.

Dans la position de fermeture illustrée par la figure 1, le bras 31b du levier 31 s'étend perpendiculairement au poussoir 25 du noyau plongeur 24 en lui faisant face, tandis que le bras 31c est engagé transversalement à l'extrémité de sa partie formant rampe 75 (visible figure 5) dans la glissière 73 du basculeur 61.

Le bouton 60 susceptible de rotation autour de l'axe A4 occupe la position marche (notée "1" sur la figure 12) et coopère par l'intermédiaire de la pièce de liaison 67 à tenons 67a, 67b avec l'empreinte à encoches 65a, 65b du basculeur 61.

L'appareil parvient à la position de déclenchement représentée figure 6 lorsqu'un courant de court-circuit parcourt la bobine 15 de l'électroaimant déclencheur 16. Le noyau plongeur 24 est alors attiré et se

déplace vers la gauche en faisant tourner l'écran 27 en sens horaire et en venant percuter par son poussoir 25 le levier 31 pour le faire pivoter en sens horaire ; le bras 31c du levier 31 se déplace librement dans la glissière 73 du basculeur 61 dont la position n'est pas modifiée lors du déclenchement. L'ouverture des contacts en réponse au déclenchement de la serrure 34 consécutivement au pivotement horaire du levier 31 s'effectue d'une manière qui a été décrite précédemment.

Comme on le voit sur la figure 7, la position de la rampe 75 du bras 31c du levier 31 par rapport aux deux doigts 71a, 71b de la patte 71 (figure 4) du basculeur n'est pas modifiée au cours de la phase de déclenchement.

L'appareil est mis dans la position d'ouverture (figure 8) lorsque l'opérateur fait tourner le bouton 60 autour de l'axe A4 pour le porter de la position marche à la position arrêt (notée "0" sur la figure 12). La rotation du bouton 60 est alors de 90° mais peut bien entendu s'effectuer sur un angle différent.

La rotation du bouton 60 de "1" vers "0" détermine la rotation autour de l'axe A4 de la pièce de liaison 67 dont le tenon 67a s'engage dans l'encoche 65b de l'empreinte du basculeur 61. Il en résulte un pivotement antihoraire du basculeur 61 autour de l'axe A5 au cours duquel, d'une part, l'élément d'appui 69 dudit basculeur entraîne un pivotement antihoraire du bras porte-contact 19 (figure 8) et, d'autre part, les deux doigts 71a, 71b de la patte dudit basculeur attaquent la rampe 75 du bras 31c du levier 31 de manière à faire basculer ledit levier dans un plan perpendiculaire à celui passant par son axe Y-Y pour effacer le bras 31b vis-à-vis du poussoir 25 du noyau plongeur (figure 9) ; sur la figure 9, on a illustré en pointillés les deux doigts 71a, 71b de la patte du basculeur au passage du coude du bras 31c et en traits pleins ces mêmes doigts en fin de pivotement du basculeur.

Si l'opération d'ouverture décrite ci-dessus s'effectue pendant que l'appareil est parcouru par des surintensités de surcharge, par suite de l'effacement du levier 31 devant le noyau plongeur 24, les efforts résistants s'opposant à l'action du noyau plongeur ne sont plus dus qu'au ressort de rappel 30 de l'écran, de sorte que le noyau plongeur 24 est attiré dans la bobine 15 et entraîne en rotation l'écran 27 qui s'interpose entre les contacts fixe 12 et mobile 13 (figure 8) afin de favoriser la coupure de l'arc.

On indiquera que le déplacement angulaire du bras porte-contact 19 lors de l'ouverture manuelle est supérieur à celui dudit bras lors du déclenchement sur court-circuit, comme cela est connu du brevet FR 2 577 712.

Il convient, par ailleurs, de noter qu'au cours du basculement du levier 31 sous l'action du basculeur 61 lors de cette commande manuelle d'ouverture, le bras 31a dudit levier n'exerce aucun effort sur le crochet 49 de la serrure 34, ce qui permet d'éviter le déverrouillage de la serrure et donc son réarmement.

Dans ces conditions, après ouverture par commande manuelle, le noyau 24 et l'écran 27 étant revenus en position de repos, la remise en position de fermeture de l'appareil est particulièrement

facile ; elle s'effectue par simple rotation horaire du bouton 60 de "0" vers "1" ce qui provoque via la pièce de liaison 67 un pivotement horaire du basculeur 61. Au cours de son pivotement, le basculeur 61 ramène par les deux doigts de sa patte 71 le levier 31 jusqu'à la position de la figure 1 et autorise ensuite la fermeture des contacts.

Après déclenchement sur court-circuit, le noyau 24, l'écran 27 et le levier 31 étant revenus à leur position de repos, le réarmement (figure 10) s'effectue par rotation du bouton 60 en sens antihoraire au-delà de la position "0" de la figure 12 jusqu'à la position notée "RESET" sur la même figure. Cette rotation du bouton 60 provoque un pivotement antihoraire du basculeur 61 dont la surface en saillie 70 vient coopérer avec la came 72 du levier 45 et entraîne ce dernier en sens horaire de manière que le coin 56 se dégage du crochet 49 et libère celui-ci ; dès lors, sous l'effet du ressort de rappel non indiqué, le crochet 49 pivote en sens horaire autorisant le becquet 48 du levier 45 à revenir dans la position armée de la figure 1 dans laquelle il est en prise avec le crochet 49. Le pivotement du basculeur 61 provoque également au moyen des doigts 71a, 71b de sa patte 71 un effacement du levier 31, légèrement plus accentué qu'en cas d'ouverture manuelle, vis-à-vis du poussoir 25 du noyau plongeur (figure 11).

Lorsque le bouton 60 est remis à sa position "1", il provoque un pivotement horaire du basculeur 61 dont les deux doigts 71a, 71b (figure 11) de sa patte 71 ramènent le levier 31 à la position de la figure 1 ; sous l'effet du ressort de rappel non indiqué, le bras porte-contact 19 pivote alors dans le sens de la fermeture des contacts.

Dans la variante illustrée par les figures 13 à 16, les éléments dont la constitution et les fonctions sont les mêmes que dans le mode de réalisation précédent portent les mêmes références.

Selon cette variante, l'interrupteur 10 des figures 13 à 16 comprend un crochet rotatif 102 qui est destiné à retenir l'écran 27 dans la position de fermeture des contacts (figure 13) en étant sollicité par un ressort de rappel schématisé en 103, dont la force est notablement supérieure à celle du ressort 30, et qui est déplaçable ou effaçable à l'encontre du ressort 103 sous l'action d'un basculeur de commande 106 du bras porte-contact lors d'une commande manuelle d'ouverture (figure 15) afin de libérer l'écran 27.

Ce crochet 102 est présentement constitué par un arbre pivotant d'axe fixe A6 parallèle à l'axe A1 et doté d'un becquet 107 ou autre élément d'accrochage s'appliquant en position de fermeture des contacts (figure 13) contre un cran 27a prévu sur l'écran 27.

Le basculeur 106 est monté pivotant autour de l'axe A5 et coopère avec le bouton 60 via la pièce de liaison 67 ; il présente outre l'empreinte à encoches 65a, 65b et l'élément d'appui 69 une queue d'entraînement 109 susceptible d'application sur le crochet 102 de manière qu'une rotation du basculeur 106 lors d'une commande manuelle d'ouverture entraîne un pivotement du crochet 102 permettant le dégagement du becquet 107 dans le sens de la libération de

l'écran 27.

L'élément d'appui 69 et la queue d'entraînement 109 du basculeur 106 sont disposés l'un par rapport à l'autre de manière qu'un pivotement dudit basculeur lors d'une commande manuelle d'ouverture provoque d'abord la séparation des contacts au moyen de l'élément 69, puis l'effacement du crochet 102 au moyen de la queue 109.

On indiquera que la queue d'entraînement 109 du basculeur 106 est conformée de façon à maintenir en position d'effacement le crochet 102 en réponse au pivotement du basculeur 106 lors d'une ouverture manuelle.

Une serrure désignée par le repère général 110 de l'interrupteur 10 des figures 13 à 16 comporte, outre le crochet rotatif 49 (le doigt en pointe 53 de celui-ci étant dirigé verticalement vers le bas en position armée visible à la figure 13) un levier de déclenchement 112 qui diffère de réalisation par le fait qu'il présente un élément d'entraînement 113 destiné à s'appliquer contre un appui 114 prévu sur le crochet 102 afin de maintenir ce dernier en position d'effacement lors d'un déclenchement sur court-circuit (figure 14).

Comme le montrent les figures 13 à 16, le déclencheur électromagnétique 116 mis en oeuvre dans cette variante de l'interrupteur 10 comporte outre le noyau plongeur 24 entouré par la bobine 15 une armature magnétique mobile 117 dite à percussion actionnant la serrure 110 lors d'un déclenchement sur court-circuit. Cette armature 117 est présentement conformée en une palette montée pivotante sur un axe fixe A7 et assujettie à un ressort de rappel schématisé en 118.

Ce déclencheur électromagnétique de court-circuit 116 est dimensionné pour qu'à partir d'un certain seuil de fonctionnement, l'armature 117 et le noyau plongeur 24 agissent de façon quasi simultanée pour permettre :

- d'une part, l'ouverture des contacts par déclenchement de la serrure 110 sous l'action de l'armature 117, et

- d'autre part, l'entraînement de l'écran 27 sous l'action du noyau plongeur 24 et ce contre les efforts des ressorts de rappel respectifs 30, 103 de l'écran 27 et du crochet 102.

Par ailleurs, comme on l'a vu précédemment, le crochet 102 est désaccouplé de l'écran 27 sous l'action du basculeur 106 lors d'une commande manuelle d'ouverture, ce qui revient à soulager la liaison cinématique noyau plongeur 24 - écran 27 de l'effort du ressort de rappel 103 ; en conséquence, le noyau plongeur 24 peut se déplacer et entraîner l'écran 27 à l'encontre du seul ressort de rappel 30.

Ainsi, dans cette variante d'exécution, le crochet pivotant 102 de retenue de l'écran constitue, selon l'invention, un organe d'abaissement du seuil de fonctionnement du déclencheur électromagnétique 116 en cas d'ouverture manuelle permettant l'entraînement de l'écran au moyen du noyau plongeur, sans déclenchement de la serrure ; en effet, par suite de l'effacement du crochet 102 lors d'une commande manuelle d'ouverture, les efforts résistants s'opposant à l'action du noyau plongeur sont considérablement diminués et ils ne sont plus dus

en fait qu'au seul ressort de rappel de l'écran.

Comme dans le mode de réalisation précédent, l'entraînement de l'écran 27 sous l'action du noyau plongeur 24 lors d'une ouverture manuelle n'est prévu que pour la coupure de courants de surcharge, c'est-à-dire de courants de valeur supérieure à celle du courant nominal de l'appareil. Il est également possible d'envisager l'entraînement de l'écran suite à une commande manuelle d'ouverture pour des courants de valeur inférieure ou égale à celle du courant nominal en réglant convenablement la force de rappel de l'écran 27.

Dans la position de fermeture des contacts illustrée par la figure 13, le crochet 102 est sollicité par son ressort de rappel 103 pour retenir ou verrouiller au moyen de son becquet 107 l'écran 27. Le bouton 60 occupe la position "1" de la figure 12 et coopère par l'intermédiaire de la pièce de liaison 67 à tenons 67a, 67b avec l'empreinte à encoches 65a, 65b du basculeur 106. Le courant s'écoule de la borne 17 à la borne 22 par l'enroulement 14 de la bobine du déclencheur 116, le contact fixe 12, le contact mobile 13 via les liaisons indiquées en tirets.

En cas de court-circuit, l'appareil parvient à la position de déclenchement représentée figure 14. Le noyau plongeur 24 et l'armature 117 sont alors attirés et agissent de la façon suivante :

L'armature 117 pivote en sens horaire à l'encontre de son ressort de rappel 118 et vient actionner la serrure 110 par percussion sur le doigt 53 du crochet 49. Le déclenchement de la serrure 110 et l'ouverture des contacts qui en résulte s'effectuent d'une manière similaire à celle déjà décrite en référence à la figure 6.

Simultanément, le noyau plongeur 24 se déplace vers la gauche en faisant tourner l'écran 27 en sens horaire et ce contre les efforts des ressorts de rappel 30, 103. La rotation de l'écran 27 entraîne un pivotement en sens antihoraire du crochet 102 qui est maintenu en position d'effacement par application de l'élément d'entraînement 113 du levier 112 sur l'appui 114 lors du déclenchement de la serrure 110, de sorte que ledit crochet 102 ne fait pas obstacle au retour de l'écran 27 après coupure du courant.

Au cours de ce déclenchement sur court-circuit, le basculeur 106 ne change pas de position.

L'appareil est mis dans la position d'ouverture (figure 15) lorsque l'opérateur tourne le bouton 60 de la position "1" vers la position "0". D'une manière similaire à celle décrite précédemment en référence à la figure 8, cette rotation du bouton 60 entraîne un pivotement antihoraire du basculeur 106 par l'intermédiaire de la pièce 67. Lors de son pivotement, le basculeur 106 entraîne, d'une part, au moyen de son élément d'appui 69 un pivotement antihoraire du bras porte-contact 19 et, d'autre part, au moyen de sa queue d'entraînement 109 un pivotement antihoraire du crochet 102 permettant le dégagement du becquet 107 de celui-ci et donc la libération de l'écran 27. Si cette opération d'ouverture s'effectue pendant que l'appareil est parcouru par des surintensités de surcharge, par suite de l'effacement du crochet 102, l'effort résistant au noyau plongeur 24 n'est plus dû qu'au ressort de rappel 30 de l'écran,

de sorte que le noyau plongeur 24 est attiré dans la bobine 15 et entraîne en rotation l'écran 27 qui s'interpose entre les contacts fixe 12 et mobile 13 (figure 15) afin de favoriser la coupure de l'arc.

5 Etant donné que l'armature 117 reste en position de repos lors d'une commande manuelle, elle n'actionne donc pas la serrure 110, ce qui permet d'éviter le déverrouillage de la serrure et par conséquent son réarmement.

10 Dans ces conditions, après ouverture par commande manuelle, le noyau 24 et l'écran 27 étant revenus en position de repos, la remise en position de fermeture de l'appareil s'effectue simplement par rotation horaire du bouton 60 de "0" vers "1". Cette rotation du bouton 60 entraîne un pivotement horaire du basculeur 106 qui autorise d'abord le retour du crochet 102 jusqu'à la position de la figure 13 dans laquelle il est en prise avec l'écran 27, puis la fermeture des contacts.

20 Après déclenchement sur court-circuit, le noyau 24, l'écran 27 et l'armature 117 étant revenus à leur position de repos, le réarmement (figure 16) s'effectue par rotation antihoraire du bouton 60 au-delà de la position "0" jusqu'à la position "RESET" (figure 12). Cette rotation du bouton 60 entraîne un pivotement antihoraire du basculeur 106, lequel basculeur provoque le réarmement de la serrure 110 (le crochet 49 et le levier 112 revenant à leur position initiale de la figure 13) et entraîne, d'une part, au moyen de son élément d'appui 69 un déplacement angulaire du bras porte-contact 19 légèrement supérieur à celui dudit bras en cas d'ouverture manuelle et, d'autre part, au moyen de sa queue d'entraînement 109 un pivotement antihoraire du crochet 102.

35 Lorsque le bouton 60 est remis à sa position "1", il provoque un pivotement horaire du basculeur 106 qui autorise le retour du crochet 102 en prise avec l'écran 27 ainsi que la fermeture des contacts (figure 13).

40 Dans une version multipolaire de l'interrupteur suivant les deux modes de réalisation décrits, la commande manuelle des bras ou ponts de contact 19 des divers pôles s'effectue à partir du bouton 60 sur autant de basculeurs 61, respectivement 106, qu'il y a de pôles, les basculeurs étant accouplés entre eux.

50 Revendications

- 55 1. Appareil électrique interrupteur de protection permettant une coupure du courant suite à un déclenchement automatique en cas de surintensité de court-circuit ou à une ouverture par commande manuelle, comportant dans un boîtier (11) :
- 60 - au moins un contact fixe (12) et un contact mobile (13),
- un bras déplaçable (19) portant le contact mobile (13) et sollicité élastiquement dans le sens de la fermeture des contacts,
- 65 - un dispositif de déclenchement comprenant

un organe déclencheur (16 ; 116) et une serrure (34 ; 110), et présentant un seuil de fonctionnement sur une surintensité de court-circuit à partir duquel la serrure est actionnée par l'organe déclencheur et coopère avec le bras

porte-contact (19) pour entraîner un déplacement de ce dernier dans le sens de l'ouverture des contacts,

- un écran mobile (27) de coupure d'arc occupant une position de repos vers laquelle il est rappelé par un ressort (30) et étant entraîné par le dispositif de déclenchement en réponse à une surintensité de court-circuit pour s'interposer entre les contacts,

- un organe de commande manuelle (60) relié à un mécanisme de commande (61 ; 106) coopérant avec le bras porte-contact (19) pour entraîner par manoeuvre de l'organe de commande un déplacement du bras dans le sens de l'ouverture des contacts, caractérisé en ce que l'appareil comporte un organe (31 ; 102) d'abaissement du seuil de fonctionnement du dispositif de déclenchement en cas d'ouverture manuelle, assujéti à l'organe de commande manuelle (60) et relié au dispositif de déclenchement pour diminuer les efforts résistants affectant celui-ci en cas d'ouverture manuelle, de manière que l'écran (27) soit entraîné par le dispositif de déclenchement lors d'une ouverture manuelle afin de s'interposer entre les contacts.

2. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 1, dans lequel l'écran (27) de coupure d'arc est relié à l'organe déclencheur (16),

caractérisé en ce que l'organe d'abaissement de seuil est constitué par un levier pivotant (31) interposé entre l'organe déclencheur (16) et la serrure (34), qui est actionné à une extrémité par l'organe déclencheur en réponse à une surintensité de court-circuit, ledit levier (31) étant muni d'un élément de commande (31a) pour actionner la serrure en cas de court-circuit, et qui est effaçable vis-à-vis de l'organe déclencheur à l'aide du mécanisme de commande (61) en cas d'ouverture manuelle.

3. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 2,

caractérisé en ce que le levier (31) est monté sur une rotule (37) et présente à son extrémité opposée à l'organe déclencheur par rapport à la rotule un bras coudé (31c) formant une rampe (75), et que le mécanisme de commande comporte un basculeur mobile (61) entraîné par l'organe de commande manuelle (60) et pourvu d'une liaison à came (71a, 71b) coopérant lors d'une ouverture manuelle avec la rampe (75) du levier (31) pour entraîner un pivotement de ce dernier visant à l'effacer de l'organe déclencheur (16).

4. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 3,

caractérisé en ce que le basculeur (61) est muni d'un élément d'entraînement (69) pour coopérer avec le bras porte-contact (19), ledit

élément étant positionné par rapport à la liaison à came du basculeur de telle sorte que, à la suite de la manoeuvre de l'organe de commande manuelle (60), le déplacement du basculeur produise d'abord l'ouverture des contacts, puis l'effacement du levier (31) vis-à-vis de l'organe déclencheur (16).

5. Appareil électrique interrupteur selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel l'organe déclencheur (16) est un déclencheur électromagnétique comprenant une bobine (15) à l'intérieur de laquelle est monté à coulissement un noyau magnétique mobile conformé en plongeur (24) et relié par l'une de ses extrémités à l'écran (27),

caractérisé en ce que le noyau plongeur (24) se prolonge axialement à son extrémité opposée à l'écran par un poussoir (25) agissant en cas de court-circuit par percussion sur le levier (31) pour entraîner un pivotement de celui-ci visant à actionner la serrure (34) par l'intermédiaire de l'élément de commande (31a).

6. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 5,

caractérisé en ce que la serrure (34) comporte : - un crochet pivotant (49) doté d'un doigt d'entraînement (53) qui est actionné par l'élément de commande (31a) du levier lors du pivotement de ce dernier sous l'action du noyau plongeur (24) en réponse à une surintensité de court-circuit, de manière à entraîner un pivotement du crochet,

- un levier pivotant de déclenchement (45) muni d'un becquet (48) coopérant avec le crochet (49) et susceptible de se dégager dudit crochet lors du pivotement de celui-ci pour permettre un pivotement du levier de déclenchement, ledit levier (45) étant doté d'un pion d'entraînement (47) agissant sur le bras porte-contact (19) lors du pivotement du levier pour entraîner un déplacement du bras dans le sens de l'ouverture des contacts.

7. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 1, dans lequel l'écran (27) de coupure d'arc est relié à l'organe déclencheur (116),

caractérisé en ce que l'organe d'abaissement de seuil est constitué par un crochet pivotant (102) de retenue de l'écran, sollicité par un ressort de rappel (103) et effaçable à l'encontre du ressort à l'aide du mécanisme de commande (106) en cas d'ouverture manuelle de façon à libérer l'écran.

8. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 7,

caractérisé en ce que le crochet (102) présente un becquet (107) coopérant avec un cran (27a) prévu sur l'écran (27), et que le mécanisme de commande comporte un basculeur mobile (106) entraîné par l'organe de commande manuelle (60) et muni d'un premier élément d'entraînement (109) coopérant lors d'une ouverture manuelle avec le crochet (102) pour entraîner un pivotement de celui-ci permettant un dégagement dudit becquet et pour maintenir

le crochet (102) en position d'effacement, ledit crochet étant également maintenu en position d'effacement en cas de court-circuit à l'aide de la serrure (110) suite à l'actionnement de celle-ci par l'organe déclencheur (116).

9. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le basculeur (106) est muni d'un deuxième élément d'entraînement (69) pour coopérer avec le bras porte-contact (19), ce deuxième élément (69) étant positionné par rapport au premier élément (109) de telle sorte que, à la suite de la manoeuvre de l'organe de commande manuelle, le déplacement du basculeur produise d'abord l'ouverture des contacts, puis l'effacement du crochet (102).

10. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la force du ressort (103) de rappel du crochet (102) est notablement supérieure à celle du ressort (30) de rappel de l'écran (27).

11. Appareil électrique interrupteur selon l'une des revendications 7 à 10, dans lequel l'organe déclencheur (116) est un déclencheur électromagnétique comprenant une bobine (15) à l'intérieur de laquelle est monté à coulissement un noyau magnétique mobile conformé en plongeur (24) auquel est relié l'écran (27), caractérisé en ce que le déclencheur comprend également une armature magnétique mobile

dite à percussion (117) actionnant la serrure (110) en cas de court-circuit.

12. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que la serrure (110) comporte :

- un crochet pivotant (49) doté d'un doigt d'entraînement (53) qui est actionné par l'armature (117) lors du déplacement de celle-ci en réponse à une surintensité de court-circuit de manière à entraîner un pivotement dudit crochet,

- un levier pivotant de déclenchement (112) muni d'un becquet (48) coopérant avec le crochet (49) et susceptible de se dégager dudit crochet lors du pivotement de celui-ci pour permettre un pivotement du levier de déclenchement, ledit levier (112) comprenant également, d'une part, un premier élément d'entraînement (113) agissant sur le crochet (102) de retenue de l'écran lors du pivotement du levier pour entraîner un pivotement dudit crochet de retenue dans le sens de la libération de l'écran et maintenir le crochet (102) en position d'effacement à l'encontre de son ressort de rappel (103) et, d'autre part, un second élément d'entraînement (47) agissant sur le bras porte-contact (19) lors du pivotement du levier pour entraîner un déplacement du bras dans le sens de l'ouverture des contacts.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

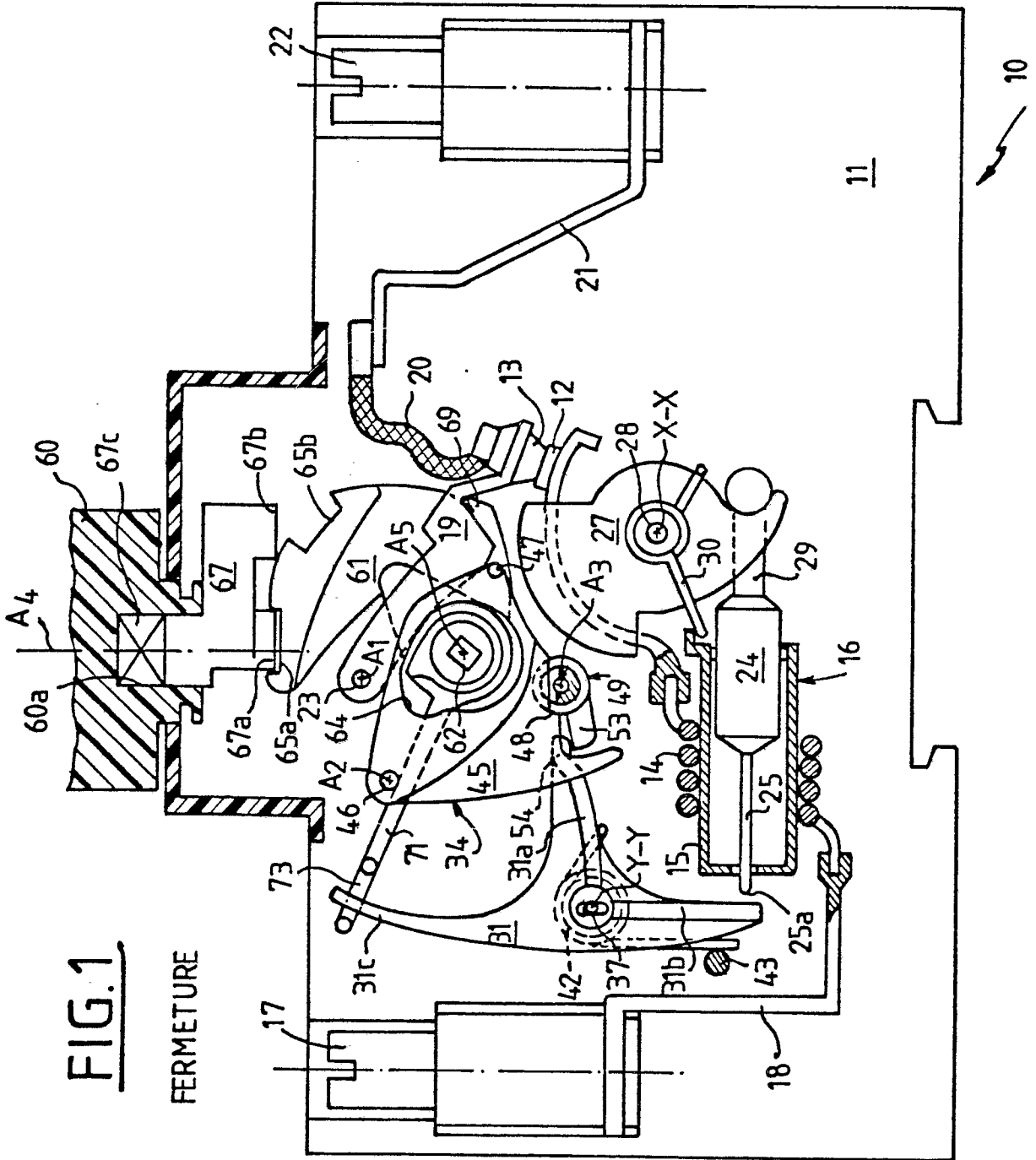


FIG. 5

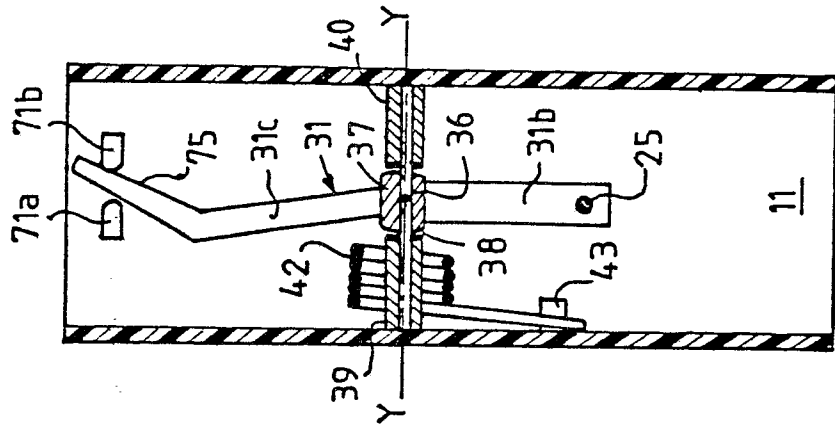


FIG. 2

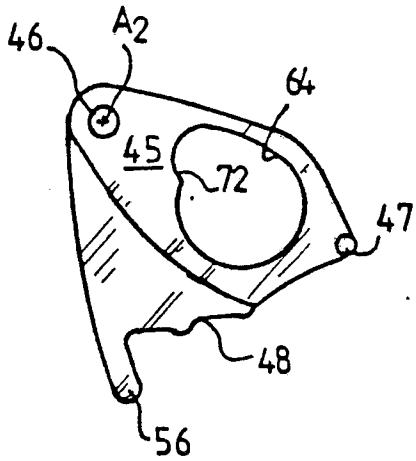


FIG. 3

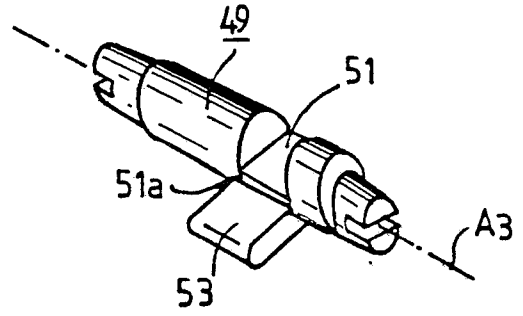


FIG. 4

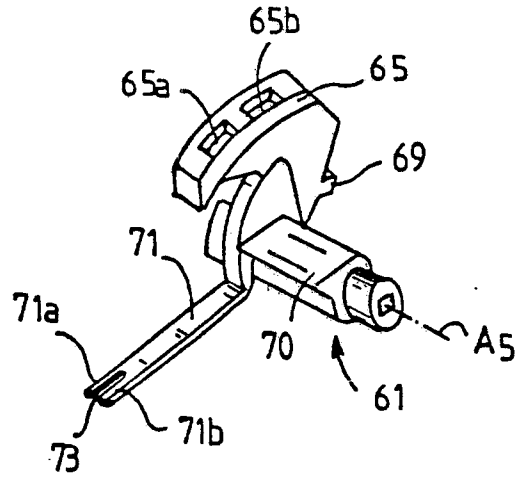


FIG. 12

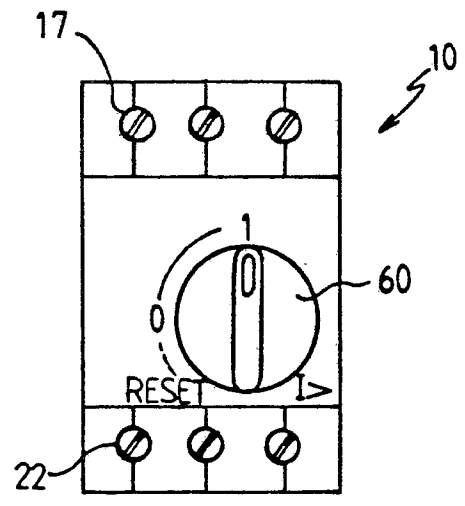


FIG. 7

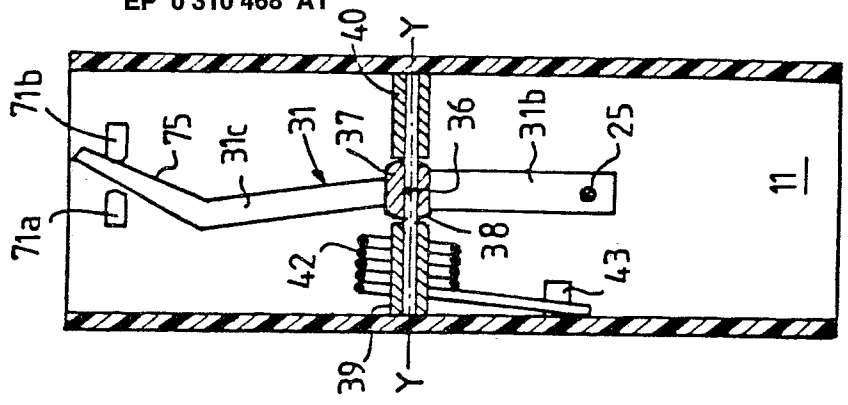


FIG. 6

COUPURE SUR
COURT - CIRCUIT

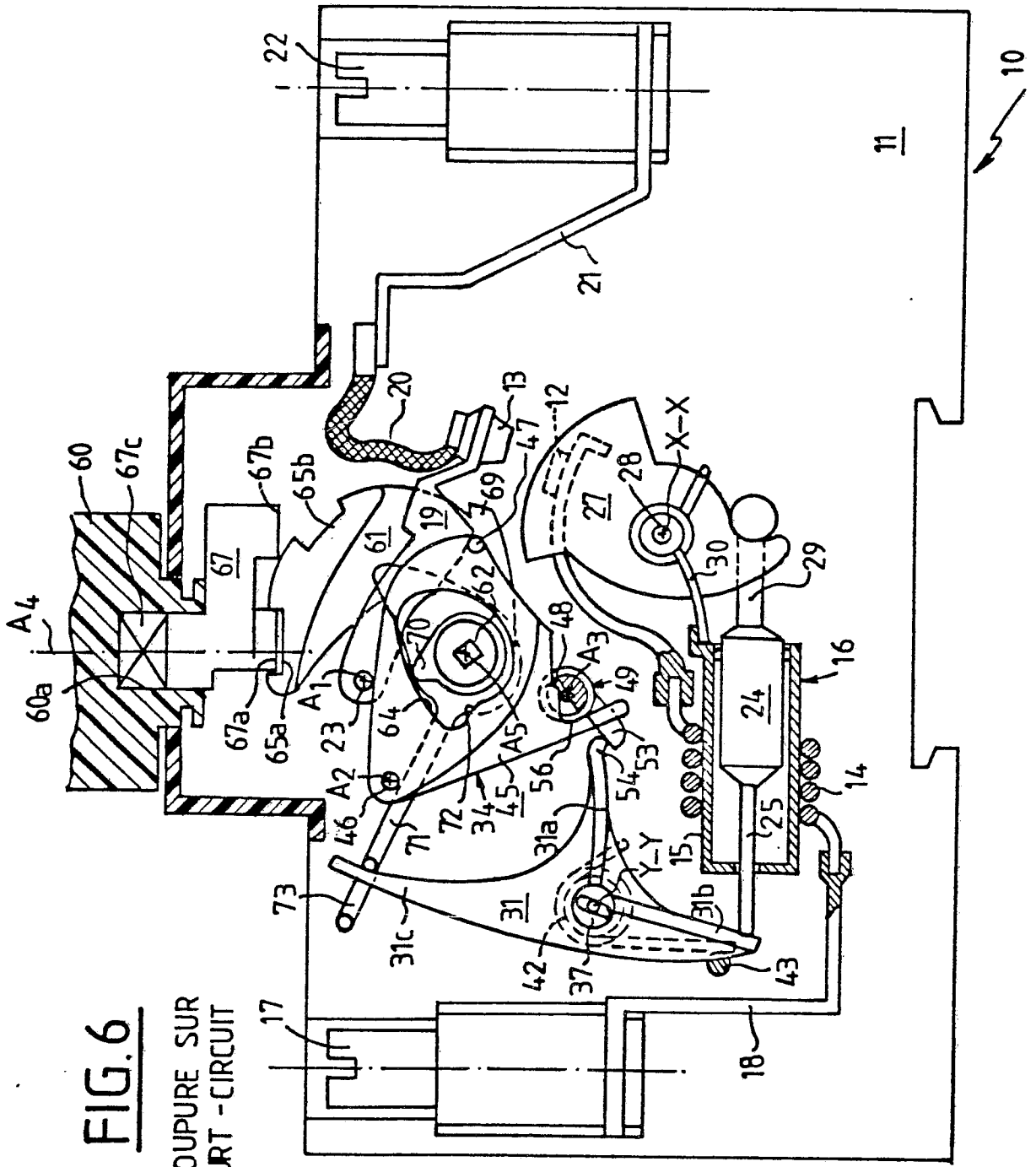


FIG. 14
 COUPURE SUR
 COURT-CIRCUIT

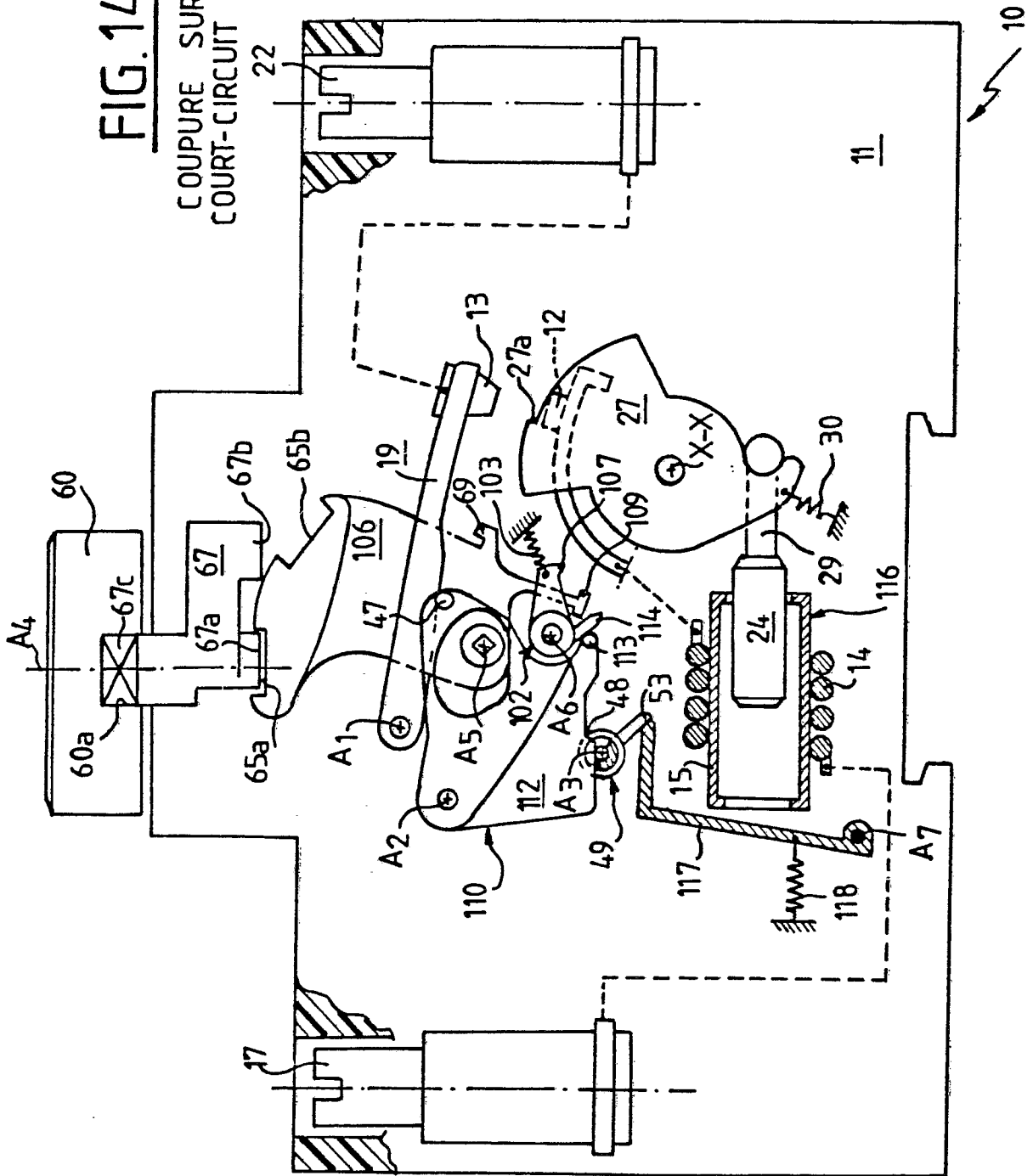
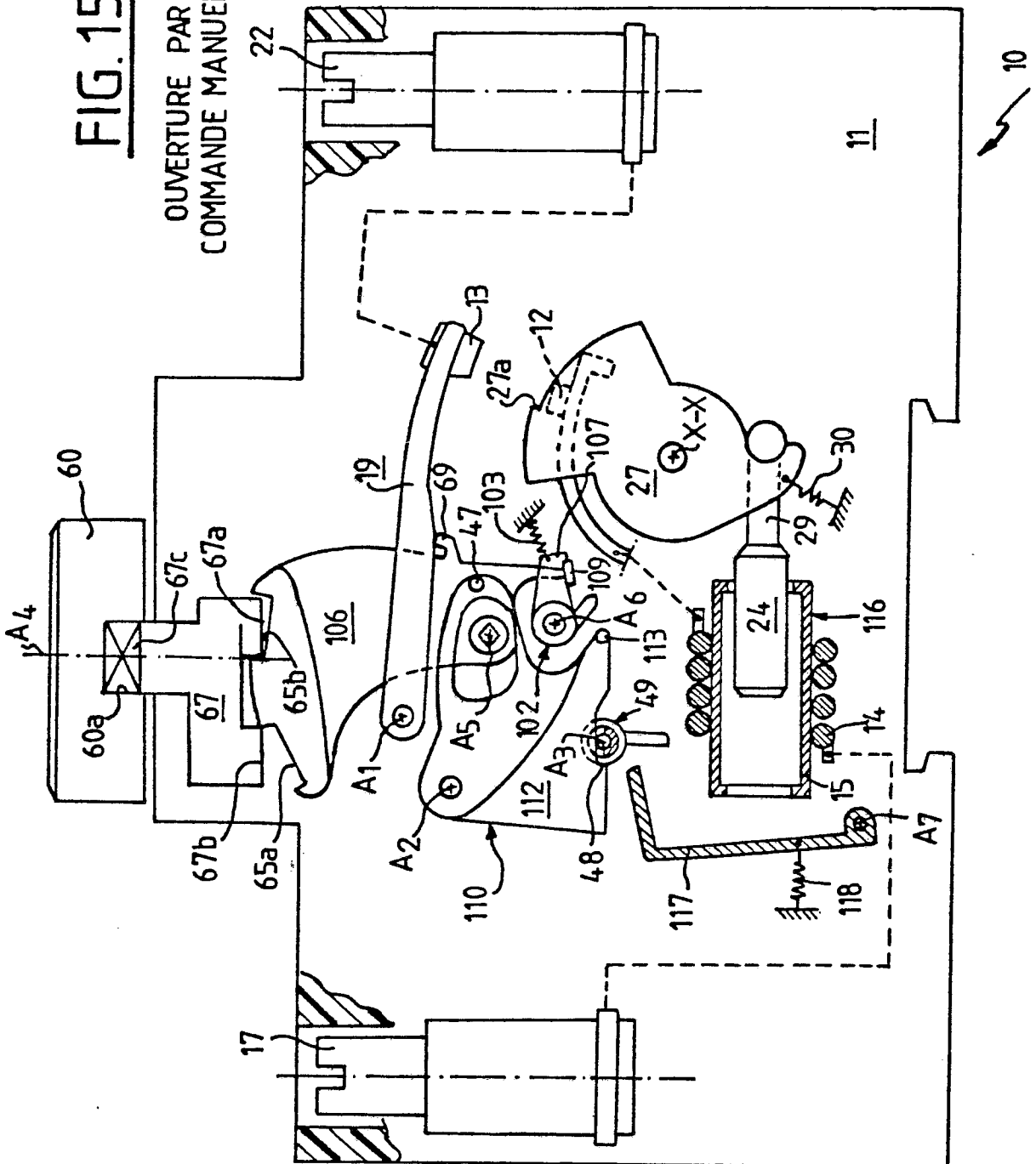


FIG. 15

OUVERTURE PAR
COMMANDE MANUELLE





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 596 916 (TELEMECANIQUE) * Revendication 1; figures 5,7 * ---	1	H 01 H 09/32
A,D	EP-A-0 193 440 (TELEMECANIQUE) & FR-A-2 577 712 ---		
A	EP-A-0 189 689 (TELEMECANIQUE) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 H 9/00 H 01 H 71/00 H 01 H 33/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-10-1988	Examineur OVERDIJK J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	