



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.11.2022 Bulletin 2022/47

(21) Numéro de dépôt: **22174234.9**

(22) Date de dépôt: **19.05.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 83/20 (2006.01) **H01H 71/52** (2006.01)
H01H 71/50 (2006.01) **H01H 83/22** (2006.01)
H01H 71/16 (2006.01) **H01H 71/40** (2006.01)
H01H 71/04 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 71/528; H01H 71/505; H01H 71/04;
H01H 71/16; H01H 71/405; H01H 83/22;
H01H 2071/507

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

(30) Priorité: **20.05.2021 FR 2105285**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Reuil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur: **PUPIN, Thomas**
38100 GRENOBLE (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(54) **DISPOSITIF DE PROTECTION ÉLECTRIQUE**

(57) Un dispositif de protection électrique (1), comprenant : un coulisseau (10), auquel un le contact mobile (43) d'un chemin de conduction (4) est attaché ; un ressort de contact (13), appliquant un effort de contact (F13) sur le contact mobile, entraînant le coulisseau ; une commande de commutation (5) ; et un déclencheur (8). Pour un déclenchement miniaturisé et rapide, le dispositif (1) comprend un crochet (15), porté par le coulisseau et mobile, entre : une position de verrouillage, pour

assujettir la configuration de la commande de commutation à la position du coulisseau, et une position de déverrouillage, pour autoriser le coulisseau à être déplacé de la position armée à la position déclenchée même si la commande de commutation est dans une configuration de fermeture. Le déclencheur déclenche un basculement du crochet vers la position de déverrouillage en étant excité par un défaut électrique d'un premier type.

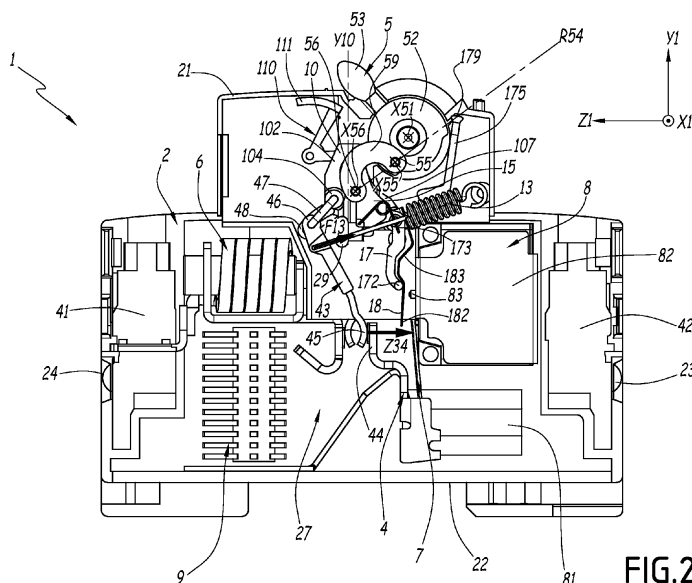


FIG.2

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de protection électrique.

[0002] EP1884976A1 décrit un dispositif de commutation, qui peut être intégré à un tableau électrique d'une installation électrique. Le dispositif de commutation comprend une manette, qui, pour commander l'ouverture et la fermeture de deux contacts mobiles, commande un noyau mobile par l'intermédiaire d'une bielle. Les contacts mobiles sont eux-mêmes attachés au noyau mobile par une bielle respective pour être actionnés par le noyau mobile. Pour définir la course de déplacement de chaque contact mobile sous l'action du déplacement du noyau mobile, le boîtier comprend un rail courbe respectif pour chaque contact mobile, qui guide une extrémité du contact mobile. Pour chaque contact mobile, on prévoit aussi un ressort respectif qui maintient le contact mobile au contact d'un contact fixe lorsque le contact mobile est en position de fermeture, ou au contact d'un pion formé par le boîtier, lorsque le contact mobile est en position d'ouverture, ce qui maintient le contact mobile à distance du contact fixe. Le dispositif de commutation comprend aussi un actionneur électromagnétique et un actionneur thermique, qui sont configurés pour déclencher une mise en position d'ouverture des contacts mobiles. Pour cela, ces actionneurs font basculer un levier qui libère le noyau mobile, ce qui autorise les contacts mobiles à être ramenés en position d'ouverture, ainsi que la manette, par l'intermédiaire du noyau mobile.

[0003] Il existe un besoin constant de miniaturisation de ce type de dispositif, par exemple pour intégrer davantage de fonctions à l'intérieur du boîtier sans augmenter l'encombrement du dispositif et/ou pour réduire l'encombrement du dispositif au sein du tableau électrique. En outre, il est souhaitable de prévoir que, en cas de défaut électrique, l'ouverture des contacts mobiles soit très rapide, pour assurer une bonne protection.

[0004] L'invention vise donc notamment à obtenir un nouveau dispositif de protection électrique miniaturisé et dont le déclenchement est rapide en cas de défaut électrique.

[0005] L'invention a pour objet un dispositif de protection électrique, comprenant : un boîtier ; un premier chemin de conduction, comprenant un premier contact mobile, qui est mobile par rapport au boîtier, entre : une position de conduction, dans laquelle le premier contact mobile connecte électriquement une première borne d'entrée à une première borne de sortie appartenant au premier chemin de conduction, et une position d'isolement, dans laquelle la première borne d'entrée et la première borne de sortie sont électriquement isolées l'une de l'autre. Le dispositif de protection électrique comprend en outre un coulisseau, auquel le premier contact mobile est attaché, le coulisseau étant coulissant par rapport au boîtier suivant un axe de coulisseau, entre une position armée, où le premier contact mobile est en position de conduction, et une position déclenchée, où le premier

contact mobile est en position d'isolement ; un premier ressort de contact, appliquant un premier effort de contact sur le premier contact mobile en prenant appui sur le boîtier, le premier contact mobile tendant à entraîner le coulisseau vers la position déclenchée, lorsque le coulisseau est en position armée, sous l'action du premier effort de contact ; une commande de commutation, qui est configurée pour évoluer entre une configuration de fermeture et une configuration d'ouverture ; et un premier déclencheur, configuré pour être excité par un défaut électrique d'un premier type.

[0006] Selon l'invention, le dispositif de protection électrique comprend en outre un premier crochet, qui est porté par le coulisseau, en étant mobile par rapport au coulisseau, entre : une position de verrouillage, pour assujettir la configuration de la commande de commutation à la position du coulisseau, de sorte que le coulisseau est en position déclenchée lorsque la commande de commutation est en configuration d'ouverture, et de sorte que le coulisseau est en position armée lorsque la commande de commutation est en configuration de fermeture, la commande de commutation maintenant alors le coulisseau en position armée, et une position de déverrouillage, dans laquelle le premier crochet autorise le coulisseau à être déplacé de la position armée à la position déclenchée même si la commande de commutation est en configuration de fermeture. Selon l'invention, le premier déclencheur est configuré pour déclencher un basculement du premier crochet depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage lorsque le premier déclencheur est excité par un défaut électrique du premier type.

[0007] Une idée à la base de l'invention est de prévoir que le coulisseau est sélectivement assujéti à, et libéré de, la commande de commutation, à l'aide du premier crochet, porté par le coulisseau lui-même. Lorsqu'aucun défaut électrique ne se produit, un ensemble comprenant le coulisseau et le premier contact est avantageusement assujéti à la commande de commutation, pour qu'un utilisateur puisse commander le premier contact mobile par l'intermédiaire de la commande de commutation. Lorsqu'un défaut électrique se produit, le coulisseau est libéré par déplacement du premier crochet en position de déverrouillage, pour que le premier contact mobile soit rapidement mis en position d'isolement sous l'action du premier ressort de contact, quelle que soit la configuration de la commande de commutation. On prévoit avantageusement que la commande de commutation soit alors ramenée en configuration d'ouverture par des moyens séparés. Contrairement à ce que prévoit l'art antérieur, l'idée d'embarquer le premier crochet sur le coulisseau permet de physiquement regrouper ces deux éléments pour améliorer la compacité générale du dispositif de protection électrique, tout en permettant au premier déclencheur de faire basculer très rapidement le premier contact mobile en position d'isolement lorsqu'un défaut électrique du premier type se produit.

[0008] De préférence, la commande de commutation

comprend : une manette, qui est mobile en rotation par rapport au boîtier autour d'un axe de manette, l'axe de coulisseau étant orthoradial à l'axe de manette ; une bielle de commande, qui comprend : une extrémité primaire, par l'intermédiaire de laquelle la bielle de commande est attachée à la manette en étant pivotante par rapport à la manette autour d'un axe primaire, parallèle à l'axe de manette ; et une extrémité secondaire, qui est capturée par le premier crochet, lorsque le premier crochet est en position de verrouillage, pour assujettir la configuration de la commande de commutation et la position du coulisseau.

[0009] De préférence, la manette est mobile en rotation : jusqu'à une orientation de fermeture, lorsque la commande de commutation est en configuration de fermeture, dans laquelle la manette est en butée de rotation contre le boîtier, et jusqu'à une orientation d'ouverture, lorsque la commande de commutation est en configuration d'ouverture. De préférence, la commande de commutation comprend un ressort de commande, qui exerce un effort de commande sur la manette, par rapport au boîtier, tendant à mettre la manette en rotation jusqu'à l'orientation d'ouverture. De préférence, la bielle de commande est agencée de sorte que, lorsque la configuration de la commande de commutation est assujettie à la position du coulisseau, que la commande de commutation est en configuration de fermeture et que le coulisseau est en position armée : le coulisseau maintient la manette en butée de rotation contre le boîtier, dans l'orientation de fermeture, par l'intermédiaire de la bielle de commande, sous l'action du premier contact mobile recevant le premier effort de contact, et la bielle de commande s'oppose à un déplacement du coulisseau vers la position déclenchée en prenant appui sur la manette, elle-même en butée de rotation contre le boîtier dans l'orientation de fermeture.

[0010] De préférence, le dispositif de protection électrique comprend en outre : un deuxième crochet, qui est porté par le coulisseau, en étant mobile par rapport au coulisseau, indépendamment du premier crochet, entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage ; un deuxième déclencheur, configuré pour déclencher un basculement du deuxième crochet depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage lorsque le deuxième déclencheur est excité par un défaut électrique d'un deuxième type. De préférence, pour être mobiles par rapport au coulisseau, le premier crochet et le deuxième crochet sont indépendamment pivotants par rapport au coulisseau autour d'un même axe de crochet, de sorte que : lorsque le premier crochet et le deuxième crochet sont en position de verrouillage, l'extrémité secondaire est radialement capturée entre le premier crochet et le deuxième crochet, assujettissant ainsi la configuration de la commande de commutation à la position du coulisseau ; lorsque le premier crochet est en position de déverrouillage alors que le deuxième crochet est en position de verrouillage, le premier crochet est à l'écart de l'extrémité secondaire,

autorisant ainsi le coulisseau à être déplacé de la position armée à la position déclenchée ; et lorsque le deuxième crochet est en position de déverrouillage alors que le premier crochet est en position de verrouillage, le deuxième crochet est à l'écart de l'extrémité secondaire, autorisant ainsi le coulisseau à être déplacé de la position armée à la position déclenchée.

[0011] De préférence, dans lequel, lorsque l'extrémité secondaire est radialement capturée entre le premier crochet et le deuxième crochet et que le coulisseau est dans la position armée : l'extrémité secondaire vient en appui radial contre une première surface de came appartenant au premier crochet, alors que la première surface de came est positionnée à un premier angle par rapport à l'axe primaire, autour de l'extrémité secondaire ; et l'extrémité secondaire vient en appui radial contre une deuxième surface de came appartenant au deuxième crochet, alors que la deuxième surface de came est positionnée à un deuxième angle par rapport à l'axe primaire, autour de l'extrémité secondaire, de sorte que l'extrémité secondaire est interposée entre la première surface de came et la deuxième surface de came et que le premier angle et le deuxième angle sont de valeur différente.

[0012] De préférence, le dispositif de protection électrique comprend une gâchette, qui est portée par le coulisseau en étant mobile par rapport au coulisseau, entre : une position de maintien, dans laquelle la gâchette maintient le premier crochet en position de verrouillage, et une position de libération, dans laquelle la gâchette autorise le premier crochet à passer de la position de verrouillage à la position de déverrouillage. De préférence, le premier déclencheur est configuré pour déplacer la gâchette de la position de maintien à la position de libération pour déclencher un basculement du premier crochet depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage, lorsque le premier déclencheur est excité par un défaut électrique du premier type.

[0013] De préférence, le dispositif de protection électrique comprend un ressort de gâchette, tendant à ramener la gâchette en position de maintien et le premier crochet en position de verrouillage, lorsque la gâchette est en position de libération et que le premier crochet est en position de déverrouillage.

[0014] De préférence, la gâchette est pivotante par rapport au coulisseau, autour d'un premier axe de gâchette, et comprend : une extrémité de maintien, qui, lorsque la gâchette est en position de maintien, coopère mécaniquement avec une extrémité d'accroché appartenant au premier crochet pour que la gâchette maintienne le premier crochet en position de verrouillage ; et une extrémité d'actionnement, par l'intermédiaire de laquelle le premier déclencheur déplace la gâchette de la position de maintien à la position de libération lorsque le premier déclencheur est excité par un défaut électrique du premier type.

[0015] De préférence, le dispositif de protection électrique comprend en outre une béquille de réarmement,

qui est portée par le coulisseau en étant mobile par rapport au coulisseau entre une position de décrochage et une position de réarmement, la béquille de réarmement étant configurée pour : entraîner la gâchette depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération, lorsque la béquille de réarmement est entraînée depuis la position de réarmement jusqu'à la position de décrochage, et réarmer le premier déclencheur, lorsque la béquille de réarmement est entraînée depuis la position de décrochage jusqu'à la position de réarmement. De préférence, le premier déclencheur est configuré pour déplacer la gâchette de la position de maintien à la position de libération par déplacement de la béquille de réarmement de la position de réarmement à la position de décrochage. De préférence, le boîtier comprend un pion de réarmement, pour entraîner la béquille de réarmement depuis la position de décrochage jusqu'à la position de réarmement sous l'action d'un déplacement du coulisseau depuis la position armée jusqu'à la position déclenchée.

[0016] De préférence, le dispositif de protection électrique comprend un voyant, qui est mobile par rapport au boîtier entre une position initiale et une position de signallement. De préférence, la gâchette est configurée pour déplacer le voyant jusqu'à la position de signallement, lorsque la gâchette est déplacée depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération. De préférence, le coulisseau est configuré pour déplacer le voyant jusqu'à la position initiale lorsque le coulisseau est déplacé depuis la position déclenchée jusqu'à la position armée.

[0017] De préférence, le premier chemin de conduction comprend un premier contact fixe, contre lequel le premier contact mobile est en appui suivant une première direction de contact perpendiculaire à l'axe de coulisseau, lorsque le premier contact mobile est en position de conduction, pour connecter électriquement la première borne d'entrée à la première borne de sortie, le premier contact mobile étant à l'écart du premier contact fixe lorsque le premier contact mobile est en position d'isolement, pour que la première borne d'entrée et la première borne de sortie soient isolées l'une de l'autre. De préférence, le premier ressort de contact est configuré pour que le premier effort de contact maintienne le premier contact mobile en appui contre le premier contact fixe suivant la première direction de contact, lorsque le premier contact mobile est en position de conduction.

[0018] De préférence, le dispositif de protection électrique comprend un deuxième chemin de conduction, électriquement isolé du premier chemin de conduction et comprenant un deuxième contact mobile et un deuxième contact fixe, le deuxième contact mobile étant attaché au coulisseau et étant mobile par rapport au boîtier, entre : une position de conduction, dans laquelle le coulisseau est en position armée et le deuxième contact mobile est en appui contre le deuxième contact fixe suivant une deuxième direction de contact, qui est opposée à la première direction de contact, pour connecter électrique-

ment une deuxième borne d'entrée à une deuxième borne de sortie appartenant au deuxième chemin de conduction, et une position d'isolement, dans laquelle le coulisseau est en position déclenchée et le deuxième contact mobile est à l'écart du deuxième contact fixe, pour que la deuxième borne d'entrée et la deuxième borne de sortie soient électriquement isolées l'une de l'autre. De préférence, le dispositif de protection électrique comprend un deuxième ressort de contact, appliquant un deuxième effort de contact sur le deuxième contact mobile en prenant appui sur le boîtier, le deuxième contact mobile tendant à entraîner le coulisseau vers la position déclenchée, lorsque le coulisseau est en position armée, sous l'action du deuxième effort de contact, le deuxième ressort de contact étant configuré pour que le deuxième effort de contact maintienne le deuxième contact mobile en appui contre le deuxième contact fixe suivant la deuxième direction de contact, lorsque le deuxième contact mobile est en position de conduction.

[0019] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront à la lumière de la description suivante, exposant des exemples conformes à son principe, illustrés par les dessins annexés suivants.

[FIG 1] La figure 1 est une vue de côté d'un dispositif de protection électrique selon un mode de réalisation conforme à l'invention, le dispositif de protection électrique étant montré dans une configuration fermée, où une commande de commutation est en configuration de fermeture, des contacts mobiles sont en position de conduction, un coulisseau est en position armée, des crochets sont en position de verrouillage et des gâchettes sont en position de maintien.

[FIG 2] La figure 2 est une vue de côté du dispositif de protection électrique de la figure 1, sous un autre angle, le dispositif de protection électrique étant montré dans la configuration fermée.

[FIG 3] La figure 3 est une vue de côté partielle du dispositif des figures précédentes, sous le même angle que pour la figure 1, où le dispositif de protection électrique est montré dans une configuration ouverte, où la commande de commutation est en configuration d'ouverture, les contacts mobiles sont en position d'isolement, le coulisseau est en position déclenchée, les crochets sont en position de verrouillage et les gâchettes sont en position de maintien.

[FIG 4] La figure 4 est une vue de côté partielle du dispositif des figures précédentes, sous le même angle que pour la figure 2, où le dispositif de protection électrique est montré dans la configuration ouverte.

[FIG 5] La figure 5 est une vue de côté partielle du dispositif des figures précédentes, sous le même angle que pour la figure 1, où le dispositif de protection électrique est montré dans une première configuration déclenchée, où la commande de commutation est en configuration de fermeture, les contacts mobiles sont en position d'isolement, le coulisseau est

en position déclenchée, l'un des crochets est en position de déverrouillage et sa gâchette est en position de libération, alors que l'autre crochet est en position de verrouillage et sa gâchette associée est en position de maintien.

[FIG 6] La figure 6 est une vue de côté partielle du dispositif des figures précédentes, sous le même angle que pour la figure 2, dans une deuxième configuration déclenchée, où la commande de commutation est en configuration de fermeture, les contacts mobiles sont en position d'isolement, le coulisseau est en position déclenchée, l'un des crochets est en position de déverrouillage et sa gâchette est en position de libération, alors que l'autre crochet est en position de verrouillage et sa gâchette associée est en position de maintien.

[FIG 7] La figure 7 est une vue en perspective d'une partie du dispositif de protection électrique des figures précédentes.

[FIG 8] La figure 8 est une vue de côté d'une partie du dispositif de protection électrique, dans la même configuration et sous le même angle que la figure 1.

[0020] Les figures 1 à 6 montrent un dispositif de protection électrique 1 conforme à un premier mode de réalisation de l'invention. Le dispositif 1 est configuré pour être intégré à un tableau électrique modulaire, pour une installation électrique, équipant par exemple un bâtiment.

[0021] Le dispositif 1 du présent exemple comprend un boîtier 2, des chemins de conduction 3 et 4, une commande de commutation 5 et des déclencheurs 6, 7 et 8, une chambre de coupure 9, un coulisseau 10, des ressorts de contact 12 et 13 et des crochets 14 et 15. Sur les figures 1 à 6, le boîtier 2 est coupé pour montrer son contenu interne.

[0022] Le dispositif 1 définit une direction de largeur X1, une direction de profondeur Y1 et une direction de hauteur Z1, qui sont perpendiculaires entre elles et fixes par rapport au boîtier 2. De préférence, lorsque le dispositif 1 est intégré au tableau électrique, la direction de hauteur Z1 est dirigée verticalement vers le haut.

[0023] Le boîtier 2 constitue une enveloppe essentiellement fermée et électriquement isolante. Le boîtier 2 comprend avantageusement une façade 21 et un dos 22, répartis suivant la direction Y1, avec la façade 21 dans la direction Y1 par rapport au dos 22. Le boîtier 2 comprend avantageusement une extrémité inférieure 23 et une extrémité supérieure 24 réparties suivant la direction Z1, avec l'extrémité supérieure 24 dans la direction Z1 par rapport à l'extrémité inférieure 23. Le boîtier comprend avantageusement un flanc droit et un flanc gauche, préférentiellement plans et parallèles, répartis suivant la direction X1, avec le flanc gauche dans la direction X1 par rapport au flanc droit. La façade 21 et le dos 22, ainsi que les flancs gauche et droit, relient l'extrémité 23 à l'extrémité 24 suivant la direction Z1. La façade 21 et le dos 22 relient chacun le flanc droit au flanc gauche, sui-

vant la direction X1. Chaque flanc relie le dos 22 à la façade 21, suivant la direction Y1.

[0024] De préférence, le boîtier 2 comprend une cloison interne 25, qui s'étend parallèlement aux directions Y1 et Z1 et sépare un volume interne du boîtier 2 en un compartiment de droite 26, visible sur les figures 1, 3 et 5, et en un compartiment de gauche 27, visible sur les figures 2, 4 et 6. Les compartiments de droite 26 et de gauche 27 sont répartis suivant la direction X1. Le compartiment de droite 26 est délimité par la cloison 25 et le flanc droit suivant la direction X1, par les extrémités 23 et 24 suivant la direction Z1, et par la façade 21 et le dos 22 suivant la direction Y1. Le compartiment de gauche 27 est délimité par la cloison 25 et le flanc gauche suivant la direction X1, par les extrémités 23 et 24 suivant la direction Z1, et par la façade 21 et le dos 22 suivant la direction Y1.

[0025] Pour être intégré au tableau électrique, le dispositif 1 est avantageusement conçu pour être fixé sur un rail appartenant au tableau électrique. Pour cela, le dispositif 1 comprend avantageusement, au dos 22, tout moyen de fixation approprié, tel qu'une pince d'encliquetage, par l'intermédiaire duquel le dispositif 1 peut être fixement attaché sur ledit rail. Alors, la direction X1 est parallèle au rail. Le même rail peut ainsi supporter plusieurs dispositifs de protection du même type que le dispositif 1, disposés côte à côte de façon adjacente le long du rail, flanc contre flanc, parallèlement à la direction X1.

[0026] Le dispositif 1 est préférentiellement bipolaire, en ce qu'il comporte deux chemins de conduction 3 et 4, comme illustré aux figures. En variante, on prévoit que le dispositif 1 est unipolaire, en comprenant un seul des chemins de conduction 3 et 4, ou multipolaire, en comprenant davantage de chemins de conduction, par exemple quadripolaire avec quatre chemins de conduction.

[0027] On prévoit que chaque chemin de conduction comporte une borne d'entrée, une borne de sortie, un contact mobile et un contact fixe. Le chemin 3 comporte une borne d'entrée 31, une borne de sortie 32, un contact mobile 33 et un contact fixe 34, visibles sur les figures 1, 3 et 5. Le chemin 4 comporte une borne d'entrée 41, une borne de sortie 42, un contact mobile 43 et un contact fixe 44, visibles sur les figures 2, 4 et 6.

[0028] De préférence, chaque chemin de conduction est électriquement isolé des autres chemins de conduction. Pour cela, de préférence, chaque chemin de conduction est entièrement disposé dans l'un des compartiments respectifs du boîtier. Ici, le chemin 3 est disposé dans le compartiment 26 et le chemin 4 est disposé dans le compartiment 27. La cloison interne 25 est interposée entre les chemins 3 et 4, de sorte à garantir qu'ils sont électriquement isolés l'un de l'autre.

[0029] Les bornes d'entrée 31 et 41 sont préférentiellement disposées à l'extrémité supérieure 24, de façon à pouvoir être électriquement connectées à des moyens d'alimentation respectifs appartenant au tableau électrique. Par exemple, la borne 31 est reliée à un premier peigne d'alimentation appartenant au tableau électrique,

alors que la borne d'entrée 41 est reliée à un deuxième peigne d'alimentation appartenant au tableau électrique. Chaque chemin de conduction constitue un pôle distinct du dispositif 1. De préférence, le chemin 3 constitue un pôle de phase, alors que le chemin 4 constitue un pôle de neutre. Autrement dit, chaque chemin de conduction est prévu pour être porté à un potentiel distinct. De préférence, le dispositif 1 est conçu pour être utilisé sous une basse tension, c'est-à-dire une tension comprise entre 100V (Volts) et 600V, par exemple une tension de 230V.

[0030] Les bornes de sortie 32 et 42 sont préférentiellement disposées à l'extrémité inférieure 23, de façon à pouvoir être électriquement connectées à un circuit électrique alimentant des charges réceptrices, par exemple, dans le cas d'un bâtiment, des appareils électroménagers ou de l'éclairage. Ces charges électriques sont alors alimentées avec l'énergie électrique fournie aux bornes d'entrée 31 et 41, au travers du dispositif 1.

[0031] Le contact fixe 34 est fixe par rapport au boîtier 2, et est électriquement connecté à la borne 31. Le contact mobile 33 est électriquement connecté à la borne 32. Le contact fixe 34 est disposé dans la direction Z1 par rapport au contact mobile 33.

[0032] De préférence, le contact mobile 33 comprend une extrémité conductrice 35 et une extrémité d'attache 36, disposées dans un plan parallèle aux directions Y1 et Z1. Le contact mobile 33 est mobile entre une position de conduction, montrée sur la figure 1, et une position d'isolement, montrée sur les figures 3 et 5. Ce déplacement s'effectue dans le plan parallèle aux directions Y1 et Z1.

[0033] Le boîtier 2 comprend un rail de guidage courbe 38, porté par la cloison 25, pour guider l'extrémité 36 du contact 33 selon une trajectoire linéaire courbe, dans le plan parallèle aux directions Y1 et Z1. Ainsi, en position de conduction, l'extrémité 36 est positionnée à une première extrémité du rail de guidage courbe 38. En position d'isolement, l'extrémité 36 est positionnée à une deuxième extrémité du rail de guidage courbe 38, située dans les directions Y1 et Z1 par rapport à la première extrémité. En passant d'une extrémité à l'autre du rail de guidage courbe 38, l'extrémité 36 décrit avantageusement une courbe dans le plan parallèle aux directions Y1 et Z1, de préférence centrée sur le contact fixe 34.

[0034] En position de conduction, le contact mobile 33 est en contact électrique avec le contact fixe 34, ce qui connecte électriquement la borne d'entrée 31 à la borne de sortie 32. En particulier, le contact mobile 33 est alors en appui contre le contact fixe 34 suivant une direction de contact Z34, qui est parallèle et de même sens que la direction Z1. En particulier, le contact mobile 33 est en appui contre le contact fixe 34 par l'intermédiaire de l'extrémité 35. Cet appui est préférentiellement ponctuel, c'est-à-dire que l'extrémité 35 n'est pas empêchée de tourner autour d'un axe parallèle à la direction X1. En position de conduction, le contact mobile 33 est à l'écart d'un pion de basculement 28 appartenant au boîtier 2,

dans une direction opposée à la direction de contact Z34. Le pion 28 est par exemple porté par la cloison 25. Le contact fixe 34 est disposé dans la direction Z1 et dans une direction opposée à la direction Y1 par rapport au pion de basculement 28. Le pion de basculement 28 est disposé entre le coulisseau 10 et le contact fixe 34. En position de conduction, l'extrémité 36 du contact 33 est positionnée à l'extrémité du rail 38 qui est dans la direction opposée à la direction Z1, ce qui garantit que le contact 33 est à l'écart du pion de basculement 28 tout en étant en contact avec le contact fixe 34, le contact mobile 33 étant alors disposé à l'oblique, avec l'extrémité 35 dans la direction Z1 par rapport à l'extrémité 36.

[0035] En position d'isolement, le contact mobile 33 est écarté du contact fixe 34, de sorte à en être électriquement isolé, ce qui rompt la connexion électrique entre les bornes 31 et 32, de sorte que les bornes 31 et 32 sont électriquement isolées l'une de l'autre.

[0036] En particulier, l'extrémité conductrice 35 est éloignée du contact fixe 34 dans une direction opposée à la direction de contact Z34. En position d'isolement, le contact mobile 33 est en appui contre le pion de basculement 28, dans la direction Z34. En particulier, le contact mobile 33 vient en appui contre le pion 28 par l'intermédiaire d'une surface d'appui prévue entre ses extrémités 35 et 36. Cette surface d'appui du contact mobile 33 et le pion 28 présentent une forme complémentaire pour obtenir un appui dans un plan parallèle aux directions Y1 et Z1, ce qui tend à orienter le contact 33 dans une orientation, ici sensiblement parallèle à la direction Y1, où l'extrémité conductrice 35 est éloignée du contact fixe 34. Lorsque le contact mobile 33 est en position d'isolement, l'extrémité 36 du contact mobile 33 est positionné à l'extrémité du rail 38 qui est dans la direction Z1, de sorte que le contact mobile 33 dans son ensemble est pivoté autour d'un axe parallèle à la direction X1, par rapport à son orientation dans la position de conduction.

[0037] Le ressort de contact 12 est préférentiellement disposé dans le compartiment 26. Le ressort de contact 12 a pour fonction d'appliquer, par élasticité, un effort F12 dit « effort de contact », sur le contact mobile 33, en prenant appui sur le boîtier 2. Cet effort F12 est dirigé à l'oblique, de sorte à avoir une composante selon la direction Z1, et, au moins lorsque le contact 33 est en position de conduction, une composante selon la direction Y1. Pour cela, par exemple, le ressort 12 est un ressort de traction, qui est attaché au contact 33 à un point intermédiaire entre les extrémités 35 et 36 et attaché au boîtier 2 via à la cloison 25, dans la direction Z1 et Y1 par rapport à son point d'attache sur le contact 33. On prévoit avantageusement que le point d'attache du ressort 12 sur le contact 33 est à hauteur du pion 28. La composante de l'effort F12 selon la direction Z1 maintient le contact 33 en appui contre le contact 34 pour la position de conduction, et maintient le contact 33 en appui contre le pion 28 pour la position d'isolement.

[0038] Le contact fixe 44 est fixe par rapport au boîtier 2, et est électriquement connecté à la borne 42. Le con-

tact mobile 43 est électriquement connecté à la borne 41. Le contact mobile 43 est disposé dans la direction Z1 par rapport au contact fixe 44.

[0039] De préférence, le contact mobile 43 comprend une extrémité conductrice 45 et une extrémité d'attache 46, disposées dans un plan parallèle aux directions Y1 et Z1. Le contact mobile 43 est mobile entre une position de conduction, montrée sur la figure 2, et une position d'isolement, montrée sur les figures 4 et 6. Ce déplacement s'effectue dans le plan parallèle aux directions Y1 et Z1. Autrement dit, le déplacement des contacts mobiles 33 et 43 s'effectue en parallèle. Le mouvement des contacts mobiles 33 et 43 est effectué en miroir par rapport à un plan parallèle aux directions Y1 et Z1, avec un décalage suivant la direction X1.

[0040] Le boîtier 2 comprend un rail de guidage courbe 48, porté par la cloison 25, sur une face opposée par rapport au rail 38. Le rail de guidage courbe 48 guide l'extrémité 46 du contact 43 selon une trajectoire linéaire courbe, dans le plan parallèle aux directions Y1 et Z1. Ainsi, en position de conduction, l'extrémité 46 est positionnée à une première extrémité du rail de guidage courbe 48. En position d'isolement, l'extrémité 46 est positionnée à une deuxième extrémité du rail de guidage courbe 48, située dans une direction opposée à la direction Z1 par rapport à la première extrémité. En passant d'une extrémité à l'autre du rail de guidage courbe 48, l'extrémité 46 décrit avantageusement une courbe dans le plan parallèle aux directions Y1 et Z1, de préférence centrée sur le contact fixe 44.

[0041] En position de conduction, le contact mobile 43 est en contact électrique avec le contact fixe 44, ce qui connecte électriquement la borne d'entrée 41 à la borne de sortie 42. En particulier, le contact mobile 43 est alors en appui contre le contact fixe 44 suivant une direction de contact Z44, qui est parallèle et de sens opposé à la direction Z1. Autrement dit, la direction Z44 est opposée à la direction Z34. En particulier, le contact mobile 43 est en appui contre le contact fixe 44 par l'intermédiaire de l'extrémité 45. Cet appui est préférentiellement ponctuel, c'est-à-dire que l'extrémité 45 n'est pas empêchée de tourner autour d'un axe parallèle à la direction X1. En position de conduction, le contact mobile 43 est à l'écart d'un pion de basculement 29 appartenant au boîtier 2, dans une direction opposée à la direction de contact Z34. Le pion 29 est par exemple porté par la cloison 25, sur une face opposée par rapport à celle portant le pion 28. Le pion 29 est disposé dans les directions Y1 et Z1 par rapport au contact fixe 44. Le pion 29 est disposé entre le coulisseau 10 et le contact fixe 44. En position de conduction, l'extrémité 46 du contact 43 est positionnée à l'extrémité du rail 48 qui est dans la direction Z1, ce qui garantit que le contact 43 est à l'écart du pion de basculement 29 tout en étant en contact avec le contact fixe 44, le contact mobile 43 étant alors disposé à l'oblique, avec l'extrémité 46 dans la direction Z1 par rapport à l'extrémité 45. Lorsque les contacts sont en position de conduction, ils sont alors disposés en croix ou en « V »

l'un par rapport à l'autre.

[0042] En position d'isolement, le contact mobile 43 est écarté du contact fixe 44, de sorte à en être électriquement isolé, ce qui rompt la connexion électrique entre les bornes 41 et 42, de sorte que les bornes 41 et 42 sont électriquement isolées l'une de l'autre.

[0043] En particulier, l'extrémité conductrice 45 est éloignée du contact fixe 44 dans une direction opposée à la direction de contact Z44. En position d'isolement, le contact mobile 43 est en appui contre le pion de basculement 29, dans la direction Z44. En particulier, le contact mobile 43 vient en appui contre le pion 29 par l'intermédiaire d'une surface d'appui prévue entre ses extrémités 45 et 46. Cette surface d'appui du contact mobile 43 et le pion 29 présentent une forme complémentaire pour obtenir un appui dans un plan parallèle aux directions Y1 et Z1, ce qui tend à orienter le contact 43 dans une orientation, ici sensiblement parallèle à la direction Y1, où l'extrémité conductrice 45 est éloignée du contact fixe 44. Lorsque le contact mobile 43 est en position d'isolement, l'extrémité 46 du contact mobile 43 est positionné à l'extrémité du rail 48 qui est à l'opposé de la direction Z1, de sorte que le contact mobile 43 dans son ensemble est pivoté autour d'un axe parallèle à la direction X1, par rapport à son orientation dans la position de conduction. Dans l'exemple illustré, en position d'isolement, les contacts 33 et 43 sont parallèles entre eux.

[0044] Le ressort de contact 13 est préférentiellement disposé dans le compartiment 27. Le ressort de contact 13 a pour fonction d'appliquer, par élasticité, un effort F13 dit « effort de contact », sur le contact mobile 43, en prenant appui sur le boîtier 2. Cet effort F13 est dirigé à l'oblique, de sorte à avoir une composante suivant une direction opposée à la direction Z1, et, au moins lorsque le contact 33 est en position de conduction, une composante selon la direction Y1. Pour cela, par exemple, le ressort 13 est un ressort de traction, qui est attaché au contact 43 à un point intermédiaire entre les extrémités 45 et 46, et attaché au boîtier 2 via la cloison 25, dans une direction opposée à la direction Z1 et dans la direction Y1 par rapport à son point d'attache sur le contact 43. On prévoit avantageusement que le point d'attache du ressort 13 sur le contact 43 est à hauteur du pion 29. Autrement dit, les ressorts 12 et 13 sont disposés en croix ou en « V ». La composante de l'effort F13 à l'opposé de la direction Z1 maintient le contact 43 en appui contre le contact 44 pour la position de conduction, et maintient le contact 43 en appui contre le pion 29 pour la position d'isolement.

[0045] La chambre de coupure 9 vise à conférer un pouvoir de coupure au dispositif 1, en dissipant tout arc électrique qui pourrait se produire lorsque les contacts 33 et 43 passent de la position de conduction à la position d'isolement. De préférence, la chambre de coupure 9 est disposée dans le compartiment 26, entre le contact fixe 34 et la borne d'entrée 31, le long du dos 22 du boîtier 2.

[0046] La chambre de coupure 9 comporte par exemple un empilement de plaques métalliques 91, parfois

appelées ailettes ou séparateurs, superposées à distance l'une de l'autre, ici suivant la direction Y1. La chambre 9 comprend avantageusement des joues isolantes, entre lesquelles les plaques 91 sont disposées. Les plaques 91 sont par exemple maintenues entre la cloison 25 et le flanc droit du boîtier 2. Le contact fixe 34 est préférentiellement prolongé par une corne d'arc 92 appartenant à la chambre 9, recourbée vers l'intérieur de la chambre de coupure 9. La chambre de coupure 9 comprend aussi avantageusement une corne de commutation 93, électriquement connectée au chemin 3, entre le contact 33 et la borne 32. Les cornes 92 et 93 sont disposées en regard l'une de l'autre. Ainsi, lorsque le contact 33 est basculé en position d'isolement, l'arc électrique éventuel est conduit jusqu'aux plaques 91 par l'intermédiaire des cornes 92 et 93, pour être divisé et éteint au sein de la chambre 9. La borne d'entrée 31 est interposée entre la chambre 9 et l'extrémité supérieure 24.

[0047] Le déclencheur 6 est configuré pour être excité par un défaut électrique d'un type prédéterminé, à savoir un défaut électrique de type court-circuit, qui est susceptible de se produire entre les chemins de conduction 3 et 4, ou entre le chemin de conduction 3 et la terre. Le déclencheur 6 est donc notamment excité par un court-circuit qui se produirait en aval des bornes de sortie 32 et 42, sur le circuit électrique alimenté au travers du dispositif 1, ou sur l'une de ses charges. En l'occurrence, il s'agit d'un court-circuit phase-neutre ou phase-terre.

[0048] Ici, le déclencheur 6 est disposé, pour l'essentiel, dans le compartiment 26, et connecté en série sur le chemin de conduction 3. Suivant la direction Z1, le déclencheur 6 est disposé entre la borne 31 et le contact fixe 34. Suivant la direction Y1, le déclencheur 6 est disposé entre la chambre de coupure 9 et la façade 21.

[0049] Le déclencheur 6 se présente sous la forme d'un actionneur magnétique, qui comprend ici un enroulement électromagnétique 61 et un noyau mobile 62, comme visible au mieux sur les figures 1 et 5. La borne d'entrée 31 est connectée électriquement au contact fixe 34 par l'intermédiaire du déclencheur, en particulier de l'enroulement électromagnétique 61. Lorsqu'un court-circuit se produit entre les chemins 3 et 4, ou entre le chemin 3 et la terre, notamment en aval des bornes 32 et 42, l'intensité du courant circulant dans l'enroulement 61 devient brutalement très élevée, de sorte à générer un effort électromagnétique suffisant pour déplacer le noyau mobile 62 depuis une position de repos, montrée sur la figure 1, jusqu'à une position déclenchée, montrée sur la figure 5, par rapport au boîtier 2. Ici, le déplacement du noyau 62 de la position de repos à la position déclenchée est effectuée dans une direction opposée à la direction Z1. Une fois que le défaut cesse, l'intensité circulant dans l'enroulement 61 n'est plus suffisamment élevée pour maintenir le noyau 62 en position déclenchée, de sorte que le noyau 62 est avantageusement ramené dans la position de repos, par exemple par un ressort appartenant au déclencheur 6, non représenté.

[0050] Le déclencheur 7 est configuré pour être excité

par un défaut électrique d'un autre type prédéterminé, à savoir un défaut électrique de type surcharge, qui est susceptible de se produire entre les chemins de conduction 3 et 4. Le déclencheur 7 est donc notamment excité par une surcharge qui se produirait en aval des bornes de sortie 32 et 42, sur le circuit électrique alimenté au travers du dispositif 1, ou sur l'une de ses charges. Ce type de défaut peut se produire lorsqu'une ou plusieurs charges connectées à ce circuit électrique imposent une demande de courant trop importante.

[0051] Ici, le déclencheur 7 est entièrement disposé dans le compartiment 26 et connecté en série sur le chemin de conduction 3. Suivant la direction Z1, le déclencheur 7 est disposé entre la borne 32 et le contact mobile 33.

[0052] Le déclencheur 7 se présente sous la forme d'un actionneur thermique, qui est ici formé par un bilame électriquement conducteur et thermo-déformable. Le contact mobile 33 est connecté électriquement à la borne de sortie 32 par l'intermédiaire du déclencheur 7, c'est-à-dire ici via le bilame. Lorsqu'une surcharge se produit, notamment en aval des bornes 32 et 42, l'intensité du courant circulant dans le bilame élève la température du bilame jusqu'à causer sa déformation. Une fois que le défaut cesse, le bilame refroidit et reprend sa forme initiale.

[0053] Le déclencheur 8 est configuré pour être excité par un défaut électrique d'un autre type prédéterminé, à savoir un défaut électrique de type différentiel, qui est susceptible de se produire entre les chemins de conduction 3 et 4 ou entre le chemin de conduction 3 et la terre. Le déclencheur 8 est donc notamment excité par une fuite de courant vers la terre, qui se produirait en aval des bornes de sortie 32 et 42, causant alors une différence entre la valeur de l'intensité du courant circulant au sein du chemin 3 et la valeur de l'intensité du courant circulant en sens inverse au sein du chemin 4.

[0054] Ici, le déclencheur 8 s'étend à la fois dans les compartiments 26 et 27, en traversant la cloison 25. Suivant la direction Z1, le déclencheur 8 est avantageusement disposé entre d'une part, les bornes de sortie 32 et 42, et d'autre part, les contacts 33, 34, 43 et 44. De préférence, le déclencheur 8 comprend un capteur différentiel 81, qui s'étend à la fois dans les compartiments 26 et 27, en étant disposé le long du dos 22 du boîtier 2, et un relais 82, qui s'étend seulement dans le compartiment 27, en étant disposé entre la façade 21 et le capteur différentiel 81. Le capteur différentiel 81 comprend par exemple un tore ferromagnétique, portant deux enroulements électromagnétiques, l'un formé par le chemin 3 et l'autre formé par le chemin 4. L'enroulement électromagnétique du chemin 3 est avantageusement formé par une partie du chemin 3 qui relie le contact mobile 33 à la borne 32, plus précisément par une partie du chemin 3 entre le déclencheur 7 et la borne de sortie 32. L'enroulement électromagnétique du chemin 4 est avantageusement formé par une partie du chemin 4 entre le contact fixe 44 et la borne de sortie 42. Lorsqu'une dif-

férence d'intensité est établie entre les chemins 3 et 4, au-delà d'un certain seuil, un champ électromagnétique est généré au niveau du tore du capteur différentiel 81. Le relais 82 est configuré pour être actionné lorsque ce seuil est dépassé, ce qui a pour effet d'actionner le déplacement d'une tige mobile 83 appartenant au relais 82, depuis une position de repos, montrée sur les figures 2 et 6, jusqu'à une position de déclenchement, par rapport au boîtier 2. Ici, le déplacement de la tige mobile 83 de la position de repos à la position déclenchée est effectuée suivant la direction Z1. Une fois que la tige mobile 83 a atteint la position déclenchée, il contient de la ramener jusqu'à la position de repos pour réarmer le relais 82 et ainsi permettre à nouveau au relais 82 d'actionner la tige 83 en cas de défaut différentiel, comme expliqué ci-après.

[0055] Le coulisseau 10 est partiellement visible sur les figures 1 à 6, et est mieux visible sur la figure 7. Le coulisseau 10 comprend une partie 101, qui s'étend dans le compartiment 26 et une partie 102, qui s'étend dans le compartiment 27. Le coulisseau 10 traverse la cloison 25. Le coulisseau 10 est attaché au boîtier 2, via une partie intermédiaire reliant les parties 101 et 102, en étant couissant par rapport au boîtier 2 suivant un axe de coulisseau Y10. L'axe de coulisseau Y10 est avantageusement parallèle à la direction Y1 et fixe par rapport au boîtier 2. L'axe Y10 est perpendiculaire aux directions Z34 et Z44. De préférence, le coulisseau 10 coulisse le long d'une encoche ménagée dans la cloison 25. Le coulisseau 10 coulisse par rapport au boîtier entre une position dite « position armée », montrée sur les figures 1 et 2, et une position dite « position déclenchée », montrée sur les figures 3 à 6. De préférence, la position déclenchée est dans la direction Y1 par rapport à la position armée. De préférence, le coulisseau 10 est empêché en rotation par rapport au boîtier 2. De préférence, le coulisseau 10 est fixe par rapport au boîtier 2 suivant les directions X1 et Z1.

[0056] Le contact mobile 33 est attaché au coulisseau 10 par l'intermédiaire de l'extrémité d'attache 36. En particulier, le dispositif 1 comprend une bielle 37 par l'intermédiaire de laquelle le contact 33 est attaché au coulisseau 10, via un bras 103 formé par la partie 101. Le contact mobile 33 est pivotant par rapport à la bielle 37 autour d'un premier axe parallèle à la direction X1 et centré sur l'extrémité d'attache 36. La bielle 37 est elle-même pivotante par rapport au coulisseau 10 autour d'un deuxième axe parallèle à la direction X1. Grâce à cet attelage par la bielle 37, le mouvement du contact 33 est lié au mouvement du coulisseau 10, et vice-versa. Il en découle que, lorsque le coulisseau 10 est entraîné de la position déclenchée à la position armée, le coulisseau 10 entraîne le contact 33 de la position d'isolement à la position de conduction, via la bielle 37. Lorsque le coulisseau 10 est entraîné de la position armée à la position déclenchée, le coulisseau 10 entraîne le contact 33 de la position de conduction à la position d'isolement, via la bielle 37. Réciproquement, lorsque le contact 33 est en-

traîné de la position de conduction à la position d'isolement, le contact 33 entraîne le coulisseau 10 de la position armée à la position déclenchée, via la bielle 37. Il en découle que le contact 33 transmet au coulisseau 10, par l'intermédiaire de la bielle 37, la composante de l'effort F12 suivant la direction Y1. L'effort F12 tend donc à ramener le coulisseau 10 vers la position déclenchée, et le contact 33 vers la position d'isolement. Le ressort 12 a donc deux fonctions, à savoir tendre à ramener l'ensemble incluant le contact 33 et le coulisseau 10, suivant la direction Y1 et de mettre le contact 33 en appui dans la direction Z34.

[0057] Le contact mobile 43 est attaché au coulisseau 10 par l'intermédiaire de l'extrémité d'attache 46. En particulier, le dispositif 1 comprend une bielle 47 par l'intermédiaire de laquelle le contact 43 est attaché au coulisseau 10, via un bras 104 formé par la partie 102. De préférence, les bras 103 et 104 sont disposés de part et d'autre d'un plan comprenant l'axe de coulisseau Y10 et parallèle à la direction X1, le bras 104 étant dans la direction Z1 par rapport au bras 103. Le contact mobile 43 est pivotant par rapport à la bielle 47 autour d'un premier axe parallèle à la direction X1 et centré sur l'extrémité d'attache 46. La bielle 47 est elle-même pivotante par rapport au coulisseau 10 autour d'un deuxième axe parallèle à la direction X1. Grâce à cet attelage par la bielle 47, le mouvement du contact 43 est lié au mouvement du coulisseau 10, et vice-versa. Il en découle que, lorsque le coulisseau 10 est entraîné de la position déclenchée à la position armée, le coulisseau 10 entraîne le contact 43 de la position d'isolement à la position de conduction, via la bielle 47. Lorsque le coulisseau 10 est entraîné de la position armée à la position déclenchée, le coulisseau 10 entraîne le contact 43 de la position de conduction à la position d'isolement, via la bielle 47. Réciproquement, lorsque le contact 43 est entraîné de la position de conduction à la position d'isolement, le contact 43 entraîne le coulisseau 10 de la position armée à la position déclenchée, via la bielle 47. Il en découle que le contact 43 transmet au coulisseau 10, par l'intermédiaire de la bielle 47, la composante de l'effort F13 suivant la direction Y1. L'effort F13, en plus de l'effort F12, tend donc à ramener le coulisseau 10 vers la position déclenchée, et le contact 43 vers la position d'isolement. Le ressort 13 a donc deux fonctions, à savoir tendre à ramener l'ensemble incluant le contact 43 et le coulisseau 10, suivant la direction Y1 et de mettre le contact 43 en appui dans la direction Z44. Les directions Z34 et Z44 étant opposées, le système est en équilibre suivant la direction Z1.

[0058] Les crochets 14 et 15 sont visibles sur les figures 1 à 6, mais sont mieux visibles sur les figures 7 et 8. Les crochets 14 et 15 sont attachés au coulisseau 10. Plus précisément, le crochet 14 est porté par la partie 101, en étant entièrement disposé dans le compartiment 26, alors que le crochet 15 est porté par la partie 102, en étant entièrement disposé dans le compartiment 27. Autrement dit, le coulisseau 10 est disposé entre les cro-

chets 14 et 15, suivant la direction X1. En particulier, le crochet 14 comprend une extrémité d'attache 141, par l'intermédiaire duquel le crochet 14 est attaché au coulisseau 10, et une extrémité d'accroché 142, libre vis-à-vis du coulisseau 10. En particulier, le crochet 15 comprend une extrémité d'attache 151, par l'intermédiaire duquel le crochet 15 est attaché au coulisseau 10, et une extrémité d'accroché 152, libre vis-à-vis du coulisseau 10. L'extrémité d'accroché 142 et l'extrémité d'accroché 152 sont disposées de part et d'autre d'un plan comprenant l'axe Y10 et parallèle à la direction X1. Autrement dit, les crochets 14 et 15 sont disposés en pince. De préférence, l'extrémité d'accroché 142 et le bras 103 sont disposés de part et d'autre de ce plan. De préférence, l'extrémité d'accroché 152 et le bras 104 sont disposés de part et d'autre de ce plan.

[0059] Par rapport au coulisseau 10, le crochet 14 est mobile entre une position dite « position de verrouillage », montrée sur les figures 1, 3, 7 et 8, et une position dite « position de déverrouillage », montrée sur la figure 5. Pour être mobile par rapport au coulisseau 10, on prévoit préférentiellement que le crochet 14 est pivotant par rapport au coulisseau 10 autour d'un axe X14, dit « axe de crochet », qui est perpendiculaire à l'axe de coulisseau Y10 et fixe par rapport au coulisseau 10. L'axe X14 est parallèle à la direction X1. L'axe X14 traverse l'extrémité 141. De préférence, l'axe X14 coupe l'axe Y10. En position de verrouillage, on prévoit avantageusement que l'extrémité d'accroché 142 est plus proche de l'extrémité 152 que dans la position de déverrouillage.

[0060] Par rapport au coulisseau 10, le crochet 15 est mobile entre une position dite « position de verrouillage », montrée sur les figures 2, 4, 7 et 8, et une position dite « position de déverrouillage », montrée sur la figure 6. Le crochet 15 est mobile indépendamment du crochet 14, c'est-à-dire que le crochet 15 peut prendre la position de verrouillage ou la position de déverrouillage, que le crochet 14 soit en position de verrouillage ou de déverrouillage, et vice-versa. Pour être mobile par rapport au coulisseau 10, on prévoit préférentiellement que le crochet 15 est pivotant par rapport au coulisseau 10. De préférence, ce pivotement du crochet 15 est également effectué autour de l'axe de crochet X14. En position de verrouillage, on prévoit avantageusement que l'extrémité d'accroché 152 est plus proche de l'extrémité 142 que dans la position de déverrouillage. Autrement dit, en passant de la position de verrouillage à la position de déverrouillage, les crochets 14 et 15 sont écartés l'un de l'autre.

[0061] La commande de commutation 5 est avantageusement disposée sur la façade 21 du boîtier 2. Dans le présent exemple, la commande de commutation 5 comprend une manette 51, c'est-à-dire un levier, qui traverse la façade 21. La manette 51 comprend une base 52, par l'intermédiaire de laquelle la manette 51 est montée pivotante par rapport au boîtier 2, autour d'un axe de manette X51, parallèle à la direction X1 et fixe par rapport

au boîtier 2. L'axe de manette X51 est perpendiculaire à l'axe de coulisseau Y10. Plus précisément, l'axe de coulisseau Y10 est orthoradial vis-à-vis de l'axe de manette X51, c'est-à-dire orthogonal à un rayon traversant l'axe de coulisseau Y10. Par la rotation de la manette 51, la manette 51 est mobile entre une orientation de fermeture, montrée sur les figures 1, 2, 5 et 6, et une orientation d'ouverture, montrée sur les figures 3 et 4. Lorsque la manette 51 est dans l'orientation de fermeture, la commande de commutation 5 est dans une configuration de fermeture. Lorsque la manette 51 est dans l'orientation d'ouverture, la commande de commutation 5 est dans une configuration d'ouverture.

[0062] La manette 51 comprend également un maneton 53, saillant à l'extérieur du boîtier 2, par l'intermédiaire duquel un utilisateur peut actionner la manette 51 en rotation et permettant aussi de visualiser la position courante de la manette 51.

[0063] De préférence, la course en rotation de la manette 51 par rapport au boîtier 2 est bornée entre les positions d'ouverture et de fermeture, par mise en butée de la manette 51 dans la position d'ouverture contre le boîtier 2, pour un premier sens de rotation, et dans la position de fermeture contre le boîtier 2, dans un sens de rotation opposé. Pour effectuer ces mises en butée, on prévoit par exemple que la base 52 arrive en butée contre le boîtier 2 dans les positions susmentionnées de la manette 51.

[0064] La commande de commutation 5 comprend avantageusement un ressort 57, partiellement représenté sur la figure 1 et omis sur les autres figures, dit « ressort de commande », qui, par élasticité, exerce un effort, dit « effort de commande » sur la manette 51, en prenant appui sur le boîtier 2. L'effort de commande produit un couple sur la manette 51, qui tend à ramener la manette vers l'orientation d'ouverture, à partir de l'orientation de fermeture. Ce ressort 57 se présente par exemple sous la forme d'un ressort de torsion, en torsion autour d'un axe parallèle à la direction X1, qui est logé à l'intérieur de la base 52 de la manette.

[0065] La commande de commutation 5 comprend aussi une bielle de commande 54, qui est visible sur les figures 1 à 6, en étant montrée en traits discontinus sur les figures 3 et 5. La bielle 54 comprend une extrémité primaire 55, par l'intermédiaire de laquelle la bielle 54 est attachée à la base 52 de la manette 51. Par l'intermédiaire de l'extrémité primaire 55, la bielle 54 est pivotante par rapport à la base 52 autour d'un axe primaire X55. L'axe primaire X55 est parallèle à l'axe de manette X51, en étant disposé radialement par rapport à l'axe de manette X51. Pour obtenir cette liaison, l'extrémité primaire 55 se présente par exemple sous la forme d'un arbre, s'étendant suivant l'axe X55, reçu dans un palier formé par la base 52. La rotation de la manette 51 entraîne l'extrémité 55 de la bielle 54 selon un mouvement de manivelle autour de l'axe X51 par rapport au boîtier 2.

[0066] La bielle 54 comprend aussi une extrémité secondaire 56, par l'intermédiaire de laquelle la bielle 54

peut coopérer mécaniquement avec le coulisseau 10, comme expliqué ci-après. L'extrémité secondaire 56 se présente avantageusement sous la forme d'un arbre, centré sur un axe secondaire X56 de la bielle 54. L'arbre présente ici une section circulaire centrée sur l'axe X56. L'extrémité 56 est montrée sur les figures 7 et 8, outre les figures 1 à 6. Les axes X55 et X56 sont parallèles entre eux et à la direction X1. L'axe secondaire X56 est avantageusement parallèle à l'axe de crochet X14.

[0067] La bielle 54 comprend avantageusement deux bras 58 et 59, pour relier les extrémités 55 et 56, le bras 58 étant disposé dans le compartiment 26 alors que le bras 59 est disposé dans le compartiment 27. En variante, on peut prévoir un seul bras pour relier les extrémités 55 et 56.

[0068] Structuellement, la bielle 54 définit un axe d'effort R54, qui coupe les axes X55 et X56 en étant perpendiculaire à ces axes X55 et X56. La bielle 54 est configurée pour transmettre des efforts suivant cet axe R54, via les extrémités 55 et 56.

[0069] Pour toute configuration de la commande 5, l'extrémité 56 est positionnée le long de l'axe de coulisseau Y10, ou à proximité de l'axe Y10. Dans la direction Y1, l'extrémité 56 peut entrer en butée contre le coulisseau 10, en particulier contre une surface d'entraînement 105 appartenant audit coulisseau, comme visible sur les figures 3 et 7. La surface d'entraînement 105 forme avantageusement un pont recevant l'arbre de l'extrémité 56, qui peut alors venir en contact radial contre la surface d'entraînement 105. Le pont formé par la surface d'entraînement 105 est ouvert dans une direction opposée à la direction Y1.

[0070] Lorsque les crochets 14 et 15 sont tous deux en position de verrouillage, l'extrémité 56 est radialement capturée entre les crochets 14 et 15, dans une direction opposée à la direction Y1, et en particulier dans une direction parallèle à l'axe R54, dirigée dans le sens allant de l'extrémité 55 à l'extrémité 56. Les crochets 14 et 15 sont disposés de part et d'autre de l'extrémité 56, en étant de part et d'autre de l'axe Y10, en particulier en étant en contact radial avec l'extrémité 56 de part et d'autre de l'axe R54. Ainsi, lorsque les crochets 14 et 15 sont en position de verrouillage, l'extrémité 56 peut entrer en butée contre les crochets 14 et 15 suivant l'axe d'effort R54, dans le sens opposé de la direction Y1, de sorte que l'extrémité 56 entraîne le coulisseau 10 dans la direction opposée à la direction Y1 par l'intermédiaire des crochets 14 et 15. Dans cette situation, la configuration de la commande de commutation 5 est assujettie à la position du coulisseau 10 par rapport au boîtier 2, par l'intermédiaire des crochets 14 et 15 et de la surface 105.

[0071] En particulier, lorsque les crochets 14 et 15 sont en position de verrouillage pour capturer l'extrémité 56, que le coulisseau 10 est dans la position armée et que la commande 5 est en configuration de fermeture, l'extrémité 56 est appui radial, de façon prédéterminée, contre une surface de came 143 appartenant au crochet 14 et contre une surface de came 153 appartenant au cro-

chet 15. Plus généralement, l'extrémité 56 est reçue entre les surfaces 105, 143 et 153, qui l'entourent autour de l'axe X56 afin de capturer l'extrémité 56 entre elles. Comme visible sur la figure 8, les surfaces 143 et 153 sont tournées l'une vers l'autre, en étant obliques l'une par rapport à l'autre et en étant disposées de part et d'autre de l'axe R54. Autrement dit, les surfaces 143 et 153 sont disposées en V et accueillent l'extrémité 56 entre elles. Ainsi, par renvoi d'angle, l'appui radial de l'extrémité 56 contre la surface 143 met l'extrémité 56 en appui contre la surface 153 et l'appui radial de l'extrémité 56 contre la surface 153 met l'extrémité 56 en appui contre la surface 143. Par appui radial sur les surfaces 143 et 153 à la fois, il résulte que l'extrémité 56 est en appui suivant l'axe R54 contre l'ensemble incluant les crochets 14 et 15 et le coulisseau 10 d'une part, via les surfaces 143 et 153.

[0072] En pratique, la surface 143 est tournée en sens opposé de la direction Z1 alors que la surface 153 est tournée dans le sens des directions Y1 et Z1. La surface 143 est formée entre l'extrémité 141 et l'extrémité 142. La surface 153 est formée entre l'extrémité 151 et l'extrémité 152. La surface 143 est avantageusement tangente à la surface courbe de l'arbre formant l'extrémité 56, au lieu où ces surfaces sont en contact. La surface 153 est avantageusement tangente à la surface courbe de l'arbre formant l'extrémité 56, au lieu où ces surfaces sont en contact.

[0073] Comme montré sur les figures 1, 2 et 8, lorsque l'extrémité 56 est radialement capturée entre les crochets 14 et 15 en position de verrouillage, que le coulisseau 10 est en position armée et que la commande 5 est en configuration de fermeture, la surface de came 143 est positionnée à un angle A143 par rapport à l'axe X55, autour de l'axe X56 et la surface de came 153 est positionnée à un angle A153 par rapport à l'axe X55, autour de l'axe X56. L'angle A143 est mesuré dans un sens direct autour de l'axe X56, entre l'axe X55 et le point de contact entre l'arbre de l'extrémité 56 et la surface 143, alors que l'angle A153 est mesuré dans un sens indirect autour de l'axe X56, entre l'axe X55 et le point de contact entre l'arbre de l'extrémité 56 et la surface 153. Par conception du dispositif 1, ces angles A143 et A153 sont prédéterminés, notamment par la forme des crochets 14 et 15.

[0074] On prévoit que l'angle A143 et l'angle A153 sont tous deux à une valeur respective prédéterminée, entre 90° et 180°. On peut avantageusement prévoir, comme c'est le cas sur les figures, que la valeur de l'angle A143 est différente de celle de l'angle A153. Ici, l'angle A153 est plus faible que l'angle A143, et vaut par exemple deux tiers de l'angle A143. Par exemple, comme c'est le cas sur les figures, l'angle A153 vaut entre 92° et 100° alors que l'angle A143 vaut entre 130° et 160°. Du fait de cette différence de valeur entre les angles A143 et A153, il est requis de fournir un effort plus important pour maintenir le crochet 14 en position de verrouillage que pour maintenir le crochet 15 en position de verrouillage.

[0075] Comme montré sur les figures 1 et 2, lorsque la commande 5 et le coulisseau 10 sont assujettis et que la commande 5 est en configuration de fermeture, le coulisseau 10 est maintenu en position armée et les contacts 33 et 43 sont maintenus en position d'isolement. Dans cette situation, la bielle 54 est agencée de sorte que l'axe X51 est disposé dans la direction Z1 par rapport à l'axe d'effort R54. Ainsi, sous l'action des efforts F12 et F13 appliqués sur les contacts 33 et 43 et transmis au coulisseau 10 puis aux crochets 14 et 15, les crochets appliquent des efforts sur l'extrémité 56, qui sont transmis à la manette 51 suivant l'axe R54 par l'extrémité 55, tendant à faire pivoter la bielle vers la position de fermeture. Le coulisseau 10 maintient donc la commande 5 en configuration de fermeture par l'intermédiaire des crochets 14 et 15 et de la bielle 54, à rencontre du ressort 57. Autrement dit, la bielle 54 est agencée de sorte que, lorsque la configuration de la commande de commutation 5 est assujettie à la position du coulisseau 10 par mise en position de verrouillage des crochets 14 et 15, le coulisseau 10 maintient la manette 51 en butée de rotation contre le boîtier 2 dans l'orientation de fermeture, par l'intermédiaire de la bielle 54, sous l'action des efforts F12 et F13, pour leur composante selon la direction Y1. Réciproquement, puisque la commande 5 est en butée dans la configuration de fermeture, la commande 5 maintient le coulisseau 10 en position armée à rencontre des efforts F12 et F13, par l'intermédiaire des crochets 14 et 15 en position de verrouillage et de l'extrémité 56. Le coulisseau 10 est donc empêché de se déplacer jusqu'à la position déclenchée, la bielle 54 s'interposant entre la manette 51, en butée de rotation en orientation de fermeture. Cela maintient alors les contacts 33 et 43 en position de conduction.

[0076] Lorsque les crochets 14 et 15 sont en position de verrouillage et qu'un utilisateur fait basculer la commande 5 de la configuration fermée à la configuration ouverte, ici en faisant basculer la manette 51 de l'orientation de fermeture à l'orientation d'ouverture, le coulisseau 10 est entraîné de la position armée à la position déclenchée, d'abord par la bielle 54, puis sous l'action des efforts F12 et F13. En détails, lorsque la commande 5 quitte la configuration de fermeture, la bielle 54 autorise le coulisseau 10 à être déplacé vers la position déclenchée sous l'action des ressorts 12 et 13, tout en retenant le coulisseau 10 par l'intermédiaire des surfaces 143 et 153. A ce moment-là, les positions du coulisseau 10 et de l'extrémité 56 sont assujetties l'une à l'autre. Lorsque la commande 5 a quitté la configuration de fermeture, la bielle 54 pivote au fur et à mesure du déplacement de l'extrémité 55 entraînée par la manette 51. Au cours de ce pivotement, l'axe R54 pivote en se rapprochant de l'axe X51. Lorsque l'axe R54 coupe l'axe X51, c'est-à-dire lorsque les axes X51, X55 et X56 sont alignés, la bielle 54 ne maintient plus le coulisseau 10 dans la position armée. Alors, le coulisseau 10 est entraîné vers la position déclenchée sous l'action des efforts F12 et F13, par l'intermédiaire des contacts 33 et 43, alors que les

contacts 33 et 43 sont entraînés vers la position d'isolement. Sous l'action des efforts F12 et F13, le coulisseau 10 entraîne aussi la commande 5 vers la configuration d'ouverture, par l'intermédiaire de la bielle 54, qui est orientée de sorte à faire pivoter la manette 51 jusqu'à l'orientation d'ouverture. Le dispositif 1 atteint alors la configuration montrée sur les figures 3 et 4, où le coulisseau 10 est en position déclenchée, les contacts 33 et 43 sont en position d'isolement et la commande 5 est en configuration d'ouverture. Dans cette situation, l'axe R54 est agencé dans la direction Z1 par rapport à l'axe X51, comme montré sur les figures 3 et 4.

[0077] Comme montré sur les figures 5 et 6, lorsque l'un des deux crochets 14 et 15 est en position de déverrouillage, le coulisseau 10 n'est plus retenu par l'extrémité secondaire 56 de la bielle 54 dans la direction Y10, de sorte que le coulisseau 10 peut être ramené de la position armée à la position déclenchée sous l'action des efforts F12 et F13, par l'intermédiaire des contacts 33 et 43, eux-mêmes ramenés de leur position de conduction à leur position d'isolement. Autrement dit, le coulisseau 10 peut être déplacé de la position armée à la position déclenchée même si la commande de commutation 5 est en configuration de fermeture, dès lors que l'un des crochets 14 et 15 est en position de déverrouillage. Alors que le coulisseau 10 se déplace vers la configuration déclenchée, la commande 5 est ramenée dans sa configuration d'ouverture sous l'action du ressort 57, puisque la manette 51 n'est plus maintenue dans l'orientation fermée par la bielle 54, l'extrémité 56 de la bielle 54 étant libérée des crochets 14 et 15, et donc des efforts F12 et F13 qui tendaient à maintenir la manette 51 en butée dans l'orientation de fermeture.

[0078] Plus précisément, comme montré sur la figure 5, lorsque le crochet 14 est en position de déverrouillage, alors que le crochet 15 est en position de verrouillage, le crochet 14 est pivoté à l'écart de l'extrémité secondaire 56. En particulier, la surface de came 143 ne vient plus en appui radial contre l'arbre formé par l'extrémité secondaire 56. Alors, l'extrémité secondaire 56 et le crochet 15 peuvent coulisser l'un par rapport à l'autre, puisque l'extrémité n'est plus maintenue en appui contre la surface 153 par la surface 143 dans une direction opposée à la direction Z1. Cela autorise le coulisseau 10 à être déplacé de la position armée à la position déclenchée.

[0079] Comme montré sur la figure 6, lorsque le crochet 15 est en position de déverrouillage alors que le crochet 14 est en position de verrouillage, le crochet 15 est pivoté à l'écart de l'extrémité secondaire 56. En particulier, la surface de came 153 ne vient plus en appui radial contre l'arbre formé par l'extrémité secondaire 56. Alors, l'extrémité secondaire 56 et le crochet 14 peuvent coulisser l'un par rapport à l'autre, puisque l'extrémité 56 n'est plus maintenue en appui contre la surface 143 par la surface 153 dans la direction Z1. Cela autorise le coulisseau 10 à être déplacé de la position armée à la position déclenchée.

[0080] De préférence, le dispositif de protection com-

prend une gâchette 16, qui est portée par le coulisseau 10 et qui est visible sur les figures 1, 3, 5, 7 et 8. Plus précisément, la gâchette 16 est portée par la partie 101, en particulier par un bras 106 de la partie 101, en étant entièrement disposée dans le compartiment 26. Les bras 103 et 106 sont disposés de part et d'autre d'un plan comprenant l'axe Y10 et parallèle à la direction X1. Autrement dit, le crochet 14 s'étend le long du bras 106. La surface 105 est avantageusement prévue entre les deux bras 103 et 106, disposés en fourche.

[0081] La gâchette 16 est pivotante par rapport au coulisseau 10 autour d'un axe X16, dit « axe de gâchette », qui traverse ici le bras 106 et qui est fixe par rapport au coulisseau 10. De préférence, l'axe X16 est parallèle à l'axe X14 et non confondu avec l'axe X14. Par ce pivotement, la gâchette 16 est mobile par rapport au coulisseau 10 entre une position de maintien, montrée sur les figures 1, 3, 7 et 8, et une position de libération, montrée sur la figure 5. De préférence, en passant de la position de maintien à la position de libération, la gâchette 16 pivote en sens inverse du crochet 14, lorsque le crochet passe de la position de verrouillage à la position de déverrouillage.

[0082] La gâchette 16 comprend une extrémité de maintien 161 et une extrémité d'actionnement 162, disposées de part et d'autre de l'axe X16.

[0083] Comme montré sur les figures 1, 3, 7 et 8, lorsque le crochet 14 est en position de verrouillage et que la gâchette 16 est en position de maintien, l'extrémité de maintien 161 coopère mécaniquement avec l'extrémité d'accroché 142 du crochet 14, de sorte que la gâchette 16 maintient le crochet 14 en position de verrouillage. Pour cela, l'extrémité de maintien 161 et l'extrémité d'accroché 142 ont une forme complémentaire, qui font que la gâchette 16 bloque la rotation du crochet 14 vers la position de déverrouillage. En particulier, lorsque le crochet 14 pivote de la position de verrouillage à la position de déverrouillage, l'extrémité 142 décrit une trajectoire circulaire, l'extrémité 161 et l'axe X16 de la gâchette 16 étant alignées sur une tangente à cette trajectoire circulaire lorsque la gâchette est en position de maintien, ce qui entraîne un blocage du crochet 14 en position de verrouillage par la gâchette 16. Comme montré sur la figure 8, l'extrémité 161 présente une surface radiale 166, qui est en appui suivant une direction radiale, par rapport à l'axe X16, contre l'extrémité 142. La force avec laquelle l'extrémité 142 appuie contre la surface 166 dépend essentiellement de la valeur de l'angle A143, puisque, sous l'action des ressorts 12 et 13, l'extrémité 56 de la bielle pousse le crochet 14 à pivoter vers sa position de déverrouillage, le crochet 14 étant néanmoins maintenu en position de verrouillage par appui orthoradial de l'extrémité 142 contre l'extrémité 161.

[0084] De plus, on prévoit avantageusement que le pivotement de la gâchette 16 vers la position de maintien est bornée à la position de maintien par mise en butée orthoradiale de l'extrémité 161, par rapport à l'axe X16, contre le crochet 14. Pour cela, l'extrémité 161 comprend

par exemple une surface antirotation 167, qui vient en appui suivant une direction orthoradiale, par rapport à l'axe X16, contre le crochet 14.

[0085] Lorsque le crochet 14 est en position de verrouillage et que l'on fait basculer la gâchette 16 en position de libération, l'extrémité 161 est déplacée dans la direction Y1 par rapport à l'extrémité 142, de sorte que la gâchette 16 ne maintient plus le crochet 14 en position de verrouillage. Alors, le crochet 14 peut être amené en position de déverrouillage par coopération avec l'extrémité 56 de la bielle 54, sous l'action d'un déplacement du coulisseau 10 vers la position déclenchée, sous l'action des efforts F12 et F13, le coulisseau 10 entraînant ainsi le crochet 14 dans son déplacement, via l'extrémité 141. Faire basculer le crochet 14 en faisant basculer la gâchette 16 demande particulièrement peu d'effort.

[0086] On prévoit avantageusement un ressort de gâchette 163. Le ressort 163 est agencé pour appliquer un effort sur la gâchette 16, de préférence en prenant appui sur le crochet 14, tendant à maintenir la gâchette 16 en position de maintien lorsque le crochet 14 est en position de verrouillage et que la gâchette 16 est en position de maintien. Dans le présent exemple, on prévoit que les deux pattes du ressort 163 tendent à s'écarter par élasticité. Autrement dit, le ressort 163 applique des efforts antagonistes sur l'extrémité 142 et sur l'extrémité 162. Comme montré sur la figure 5, par mise en butée orthoradiale de la surface 167 contre le crochet 14, la gâchette 16 est maintenue en position de libération par le crochet 14, lorsque le crochet 14 est lui-même maintenu en position de déverrouillage par l'extrémité 56 de la bielle 54, alors à l'écart de la surface 105. Le ressort 163 est agencé pour appliquer un effort sur la gâchette 16 en prenant appui sur le crochet 14, tendant à ramener le crochet 14 en position de verrouillage et à ramener la gâchette 16 en position de maintien, lorsque le crochet 14 n'est plus maintenu en position de déverrouillage par l'extrémité 56, c'est-à-dire en particulier lorsque l'extrémité 56 est positionnée contre la surface 105. Cette situation peut se produire lorsque le coulisseau 10 est en position déclenchée et que la commande 5 est en configuration d'ouverture.

[0087] Comme montré sur les figures 1 et 5, les déclencheurs 6 et 7 sont configurés pour déclencher un basculement du crochet 14 depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage, lorsque l'un de ces déclencheurs 6 et 7 est excité par son défaut électrique respectif, c'est-à-dire un court-circuit pour le déclencheur 6 et une surcharge pour le déclencheur 7, et que le coulisseau est en position armée.

[0088] Plus précisément, lorsque le déclencheur 6 est excité par le court-circuit, le noyau mobile 62 est déplacé depuis la position de repos jusqu'à la position déclenchée, visible sur la figure 5 et percute alors l'extrémité 162 de la gâchette 16. Ce faisant, le noyau 62 déplace la gâchette 16 de la position de maintien à la position de libération. Comme vu précédemment, la gâchette 16 autorise alors le crochet 14 à passer de la position de

verrouillage à la position de déverrouillage. Il en résulte que, sous l'action des ressorts 12 et 13, les contacts 33 et 43 passent en position d'isolement, le coulisseau 10 passe en position déclenchée, et la commande 5 passe en configuration ouverte.

[0089] Lorsque le déclencheur 7 est excité par la surcharge, il se déforme, de sorte à entraîner l'extrémité 162 de la gâchette 16, par l'intermédiaire d'une bielle 164 reliant l'extrémité 162 à une extrémité du bilame formant le déclencheur 7. Ce faisant, le déclencheur 7 déplace la gâchette 16 de la position de maintien à la position de libération. Comme vu précédemment, la gâchette 16 autorise alors le crochet 14 à passer de la position de verrouillage à la position de déverrouillage. Il en résulte que, sous l'action des ressorts 12 et 13, les contacts 33 et 43 passent en position d'isolement, le coulisseau 10 passe en position déclenchée, et la commande 5 passe en configuration ouverte.

[0090] Du fait du bras de levier existant entre l'extrémité 162 et l'axe X16, les déclencheurs 6 et 7 peuvent causer le déplacement des contacts 33 et 43 vers la position d'isolement avec un effort très faible. Lorsque le déclencheur 6 ou 7 est excité par son défaut correspondant, le déplacement des contacts 33 et 43 vers la position d'isolement est exécuté quelle que soit la configuration de la commande 5, puisque le coulisseau 10 est libéré de l'extrémité 56 de la bielle 54 par mise en position de déverrouillage du crochet 14. La commande 5 est alors ramenée vers la position d'ouverture sous la seule action de son ressort 57.

[0091] De préférence, le dispositif de protection comprend une gâchette 17, qui est portée par le coulisseau 10 et qui est visible sur les figures 2, 4, 6, 7 et 8. Plus précisément, la gâchette 17 est portée par la partie 102, en particulier par un bras 107 de la partie 102, en étant entièrement disposée dans le compartiment 27. Les bras 104 et 107 sont disposés de part et d'autre d'un plan comprenant l'axe Y10 et parallèle à la direction X1. Le bras 107 et le bras 106 sont disposés de part et d'autre du même plan. Le crochet 15 s'étend le long du bras 107. La surface 105 est avantageusement prévue entre les deux bras 104 et 107, disposés en fourche.

[0092] La gâchette 17 est pivotante par rapport au coulisseau 10 autour d'un axe X17, dit « axe de gâchette », qui traverse ici le bras 107 et qui est fixe par rapport au coulisseau 10. De préférence, l'axe X17 est parallèle à l'axe X14 et non confondu avec l'axe X14. Par ce pivotement, la gâchette 17 est mobile par rapport au coulisseau 10 entre une position de maintien, montrée sur les figures 2, 4, 7 et 8, et une position de libération, montrée sur la figure 6. De préférence, en passant de la position de maintien à la position de libération, la gâchette 17 pivote en sens inverse du crochet 15, lorsque le crochet 15 passe de la position de verrouillage à la position de déverrouillage.

[0093] La gâchette 17 comprend une extrémité de maintien 171 et une extrémité d'actionnement 172, disposées de part et d'autre de l'axe X17. Les extrémités

171 et 172 sont visibles en particulier sur la figure 8.

[0094] Comme montré sur les figures 2, 4, 7 et 8, lorsque le crochet 15 est en position de verrouillage et que la gâchette 17 est en position de maintien, l'extrémité de maintien 171 coopère mécaniquement avec l'extrémité d'accroché 152 du crochet 15, de sorte que la gâchette 17 maintient le crochet 15 en position de verrouillage. Pour cela, l'extrémité de maintien 171 et l'extrémité d'accroché 152 ont une forme complémentaire, qui font que la gâchette 17 bloque la rotation du crochet 15 vers la position de déverrouillage. En particulier, lorsque le crochet 15 pivote de la position de verrouillage à la position de déverrouillage, l'extrémité 152 décrit une trajectoire circulaire, l'extrémité 171 et l'axe X17 de la gâchette 17 étant alignées sur une tangente à cette trajectoire circulaire lorsque la gâchette 17 est en position de maintien, ce qui entraîne un blocage du crochet 15 en position de verrouillage par la gâchette 17. Comme montré sur la figure 8, l'extrémité 171 présente une surface radiale 177, qui est en appui suivant une direction radiale, par rapport à l'axe X17, contre l'extrémité 152. La force avec laquelle l'extrémité 152 appuie contre la surface 177 dépend essentiellement de la valeur de l'angle A153, puisque, sous l'action des ressorts 12 et 13, l'extrémité 56 de la bielle pousse le crochet 15 à pivoter vers sa position de déverrouillage, le crochet 15 étant néanmoins maintenu en position de verrouillage par appui orthoradial de l'extrémité 152 contre l'extrémité 171.

[0095] De plus, on prévoit avantageusement que le pivotement de la gâchette 17 vers la position de maintien est bornée à la position de maintien par mise en butée orthoradiale de l'extrémité 171, par rapport à l'axe X17, contre le crochet 15. Pour cela, l'extrémité 171 comprend par exemple une surface antirotation 176, qui vient en appui suivant une direction orthoradiale, par rapport à l'axe X17, contre le crochet 15.

[0096] On prévoit avantageusement que la géométrie de l'extrémité 171 est similaire à celle de l'extrémité 161 et que la géométrie de l'extrémité 152 est similaire à celle de l'extrémité 142. Ainsi, les extrémités 171 et 152 montrées sur la figure 8 illustrent également la forme et la façon de coopérer mécaniquement des extrémités 161 et 142, disposées symétriquement.

[0097] Lorsque le crochet 15 est en position de verrouillage et que l'on fait basculer la gâchette 17 en position de libération, l'extrémité 171 est déplacée dans la direction Y1 par rapport à l'extrémité 152, de sorte que la gâchette 17 ne maintient plus le crochet 15 en position de verrouillage. Alors, le crochet 15 peut être amené en position de déverrouillage par coopération avec l'extrémité 56 de la bielle 54, sous l'action d'un déplacement du coulisseau 10 vers la position déclenchée, sous l'action des efforts F12 et F13, le coulisseau 10 entraînant ainsi le crochet 15 dans son déplacement, via l'extrémité 151. Faire basculer le crochet 15 en faisant basculer la gâchette 17 demande particulièrement peu d'effort. L'effort pour faire basculer la gâchette 17 est même moindre que celui pour faire basculer la gâchette 16, du fait de la

différence de valeur des angles A143 et A153, puisque l'effort d'appui du crochet 15 sur la surface 176 est moindre que l'effort d'appui du crochet 14 sur la surface 166. Du fait de cette différence entre les angles A143 et A153, on peut avantageusement prévoir d'actionner la gâchette 17 avec un actionneur produisant un faible effort, tel que le déclencheur 8, comme expliqué ci-après, en réservant l'actionnement de la gâchette 16 à des actionneurs produisant un effort plus conséquent, tels que le déclencheur 6 et le déclencheur 7, comme expliqué ci-avant.

[0098] On prévoit avantageusement un ressort de gâchette 173. Le ressort 173 est agencé pour appliquer un effort sur la gâchette 17, de préférence en prenant appui sur le crochet 15, tendant à maintenir la gâchette 17 en position de maintien lorsque le crochet 15 est en position de verrouillage et que la gâchette 17 est en position de maintien. Dans le présent exemple, on prévoit que les deux pattes du ressort 173 tendent à s'écarter par élasticité. Autrement dit, le ressort 173 applique des efforts antagonistes sur l'extrémité 152 et sur l'extrémité 172. Comme montré sur la figure 6, par mise en butée orthoradiale de la surface 177 de l'extrémité 172 contre le crochet 15, la gâchette 17 est maintenue en position de libération par le crochet 15, lorsque le crochet 15 est lui-même maintenu en position de déverrouillage par l'extrémité 56 de la bielle 54, alors à l'écart de la surface 105. Le ressort 173 est agencé pour appliquer un effort sur la gâchette 17 en prenant appui sur le crochet 15, tendant à ramener le crochet 15 en position de verrouillage et à ramener la gâchette 17 en position de maintien, lorsque le crochet 15 n'est plus maintenu en position de déverrouillage par l'extrémité 56, c'est-à-dire en particulier lorsque l'extrémité 56 est positionnée contre la surface 105. Cette situation peut se produire lorsque le coulisseau 10 est en position déclenchée et que la commande 5 est en configuration d'ouverture.

[0099] De préférence, le dispositif 1 comprend en outre une béquille de réarmement 18, visible sur les figures 2, 4, 6, 7 et 8. La béquille 18 est portée par le coulisseau 10, en étant mobile par rapport au coulisseau entre une position de réarmement, montrée sur les figures 2, 4, 6, 7 et 8, et une position de décrochage. En particulier, la béquille 18 est attachée à la partie 102, de sorte à être entièrement reçue dans le compartiment 27. Dans le présent exemple, la béquille 18 comprend une extrémité d'attache 181, par l'intermédiaire de laquelle la béquille 18 est attachée au coulisseau 10, une extrémité d'actionnement 182, et un épaulement intermédiaire 183. Plus précisément, la béquille 18 est attachée au bras 107. Pour être ainsi mobile entre les positions de réarmement et de décrochage, on prévoit avantageusement que la béquille 18 pivote autour de l'axe X17. Le mouvement de la béquille 18 est indépendant de celui de la gâchette 17, hormis pour leurs interactions mentionnées ci-dessous. En passant de la position de réarmement à la position de décrochage, l'extrémité 182 est déplacée dans le sens de la direction Z1, c'est-à-dire que la béquille 18 est pivotée dans le même sens que la gâchette 17,

lorsque la gâchette est pivotée de la position de maintien jusqu'à la position de libération.

[0100] La béquille 18 est agencée le long de la gâchette 17, avec l'extrémité 181 à hauteur de l'extrémité 171 et l'extrémité 182 à hauteur de l'extrémité 172. La gâchette 17 est disposée dans la direction Z1 par rapport à la béquille 18. La béquille 18 est configurée pour entraîner la gâchette 17 depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération lorsque la béquille 18 est elle-même entraînée depuis la position de réarmement jusqu'à la position de décrochage. Autrement dit, lorsque l'on pivote la béquille 18 vers la position de décrochage, l'extrémité 182 vient en appui orthoradial contre l'extrémité 172, de sorte à entraîner la gâchette vers la position de libération par entraînement de l'extrémité 172.

[0101] Le boîtier 2 comprend un pion de réarmement 184, visible notamment sur la figure 6. Ici, le pion 184 est porté par la cloison 25 en étant disposé dans le compartiment 27. Lorsque la béquille 18 est en position de décrochage et que le coulisseau 10 est déplacé depuis la position armée vers la position déclenchée, la béquille 18 est entraînée dans le même mouvement de translation suivant la direction Y1. Le pion 184 est agencé de sorte que la béquille 18 vienne au contact du pion 184, par l'intermédiaire de l'épaulement 183, ce qui, sous l'action du déplacement du coulisseau 10 vers la position déclenchée, ramène la béquille 18 en position de réarmement. En effet, le pion 184 coulisse le long de la béquille 18, et entraîne la béquille en rotation par coopération mécanique avec l'épaulement 183.

[0102] Comme montré sur les figures 2 et 6, le déclencheur 8 est configuré pour déclencher un basculement du crochet 15 depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage, lorsque le déclencheur 8 est excité par son défaut électrique respectif, à savoir ici un défaut différentiel.

[0103] Plus précisément, lorsque le déclencheur 8 est excité par un défaut différentiel et que le coulisseau 10 est en position armée, le relais 82 déplace la tige mobile 83 de la position de repos, montrée sur la figure 2, à la position de déclenchement, où la tige 83 est déplacée dans la direction Z1 par rapport au boîtier 2. Alors, la tige 83 atteint l'extrémité d'actionnement 182 de la béquille 18, et entraîne la béquille 18 de la position de réarmement jusqu'à la position de décrochage, via l'extrémité 182. Cela a pour effet que la béquille 18 entraîne la gâchette 17 depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération. Autrement dit, c'est préférentiellement par l'intermédiaire de la béquille 18 que le déclencheur 8 entraîne la gâchette 17 de la position de maintien jusqu'à la position de libération. La gâchette 17 étant en position de libération, le crochet 15 n'est plus maintenu en position de verrouillage. Comme vu précédemment, le crochet 15 passe alors en position de déverrouillage sous l'action des ressorts 12 et 13, ce qui entraîne un déplacement du coulisseau depuis la position armée jusqu'à la position déclenchée, simultanément au déplacement des contacts 33 et 43 depuis la position de conduc-

tion jusqu'à la position d'isolement.

[0104] Du fait du bras de levier existant entre l'extrémité 182 et l'axe X17, le déclencheur 8 peut causer le déplacement des contacts 33 et 43 vers la position d'isolement avec un effort très faible. Lorsque le déclencheur 8 est excité par le défaut différentiel, le déplacement des contacts 33 et 43 vers la position d'isolement est exécuté quelle que soit la configuration de la commande 5, puisque le coulisseau 10 est libéré de l'extrémité 56 de la bielle 54 par mise en position de déverrouillage du crochet 15. La commande 5 est alors ramenée vers la position d'ouverture sous la seule action de son ressort 57.

[0105] Avant que le coulisseau 10 n'atteigne la position déclenchée, la béquille 18 est ramenée en position de réarmement par coopération avec le pion 184, sous l'action du déplacement du coulisseau 10 entraîné par les efforts F12 et F13. En repassant en position de réarmement, l'extrémité 182 de la béquille entraîne la tige mobile 83 depuis la position de déclenchement jusqu'à la position de repos, dans la direction opposée à la direction Z1. Autrement dit, la béquille 18 est configurée pour réarmer le relais 82 du déclencheur 8 lorsque la béquille 18 est entraînée depuis la position de décrochage jusqu'à la position de réarmement.

[0106] En variante, pour le cas où le déclencheur 8 n'aurait pas besoin d'être réarmé, ou serait réarmé par un autre moyen, la présence de la béquille 18 est facultative, et on peut prévoir que le déclencheur 8 actionne directement la gâchette 17, selon un fonctionnement similaire à celui adopté pour le déclencheur 6 avec la gâchette 16.

[0107] De manière avantageuse, le dispositif 1 comprend un voyant 165, qui est mobile en rotation par rapport au boîtier 2 autour d'un axe parallèle à la direction X1, entre une position initiale, visible sur la figure 1, et une position de signallement, visible sur la figure 5. En position de signallement, une extrémité de signallement 169 appartenant au voyant 165 est visible depuis l'extérieur du boîtier 2, en étant placée dans l'embrasure d'une fenêtre appartenant au boîtier 2, ménagée au travers de la façade 21. En position initiale, l'extrémité de signallement 169 n'est pas visible depuis l'extérieur du boîtier 2, en étant décalée par rapport à ladite fenêtre du boîtier 2. La gâchette 16 est configurée pour déplacer le voyant 165 jusqu'à la position de signallement, lorsque la gâchette 16 est déplacée depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération. A cet effet, la gâchette 16 comprend par exemple une excroissance radiale 168, qui vient entraîner en rotation une extrémité d'entraînement 160 du voyant 165, visible sur la figure 3, lorsque la gâchette 16 est elle-même pivotée vers la position de libération alors que le coulisseau 10 est en position armée. Le coulisseau 10 est configuré pour ramener le voyant 165 jusqu'à la position initiale, lorsque le coulisseau 10 est déplacé depuis la position déclenchée jusqu'à la position armée. Pour cela, on prévoit par exemple que le bras 106 du coulisseau 10 comporte une excroissance 108 qui vient entraîner en rotation l'extrémité d'en-

traînement 160 lorsque le coulisseau 10 se déplace vers la position armée et que le voyant 165 est position de signallement. Le voyant 165 permet ainsi de signaler à l'utilisateur lorsque l'un des déclencheurs 6 ou 7 a été excité par un défaut électrique, le voyant 165 étant réinitialisé une fois que l'utilisateur a réarmé le dispositif 1 en faisant passer la commande 5 de la configuration d'ouverture à la configuration de fermeture.

[0108] En variante ou de surcroît, on prévoit un voyant 175 avec une extrémité de signallement 179, qui est similaire au voyant 165 et son extrémité de signallement 169. Le voyant 175 est actionné, indépendamment du voyant 165, par la gâchette 17 ou la béquille 18, vers une position de signallement, afin de signaler à l'utilisateur lorsque le déclencheur 8 a été excité par un défaut différentiel. Le voyant 175 est ramené vers une position initiale par le coulisseau 10 lorsque la commande 5 est ramenée vers la configuration de fermeture, une fois le défaut disparu.

[0109] De manière avantageuse, le dispositif 1 comprend un voyant 110, qui est mobile en rotation par rapport au boîtier 2 autour d'un axe parallèle à la direction X1, entre une position signalant la fermeture, visible sur la figure 2, et une position signalant l'ouverture, visible sur les figures 4 et 6. Quelle que soit sa position, l'extrémité de signallement 111 appartenant au voyant 110 est visible depuis l'extérieur du boîtier 2, en étant placée dans l'embrasure d'une fenêtre appartenant au boîtier 2, ménagée au travers de la façade 21. Selon sa position, une partie différente de l'extrémité de signallement 111 peut être visible au travers de la fenêtre, ou tombe en face de curseurs, pour indiquer si les contacts 33 et 43 sont en position d'isolement ou de conduction. La position du voyant 110 est assujettie à la position du coulisseau 10, de préférence par entraînement direct du voyant 110 par la partie 102 du coulisseau 10. La position du voyant 110 permet ainsi à l'utilisateur d'avoir connaissance de la position du coulisseau 10, et donc des contacts 33 et 43, afin de détecter une éventuelle panne du dispositif 1, notamment si la configuration de la commande 5 ne correspond pas à la position que devraient prendre les contacts 33 et 43.

[0110] Le dispositif 1, grâce à son mécanisme interne, permet de prévoir facilement un ou plusieurs voyants mécaniques, particulièrement compacts, pour signaler l'état du mécanisme à l'utilisateur, sans devoir ouvrir le boîtier 2.

[0111] Plus généralement, le dispositif 1 est configuré pour que, lorsqu'aucun défaut électrique ne se produit, les contacts 33 et 43 peuvent être basculés entre leur position d'isolement et leur position de conduction en actionnant la commande 5 entre les configurations d'ouverture et de fermeture, et pour que, lorsqu'un défaut électrique se produit alors que les contacts 33 et 43 sont en position de conduction, les contacts sont basculés en position d'isolement, même dans l'éventualité où la commande 5 serait maintenue en configuration de fermeture. Le dispositif 1 est adapté pour plusieurs types de déclen-

cheur, notamment le déclencheur 8 qui a besoin d'être réarmé et dont l'effort produit par le relais 82 est particulièrement faible. Le dispositif 1 est particulièrement compact et permet facilement d'embarquer, dans un même boîtier 2, trois déclencheurs 6, 7 et 8 et deux chemins de conduction 3 et 4 électriquement isolés l'un de l'autre.

[0112] Toute caractéristique décrite dans ce qui précède pour un mode de réalisation ou une variante particulière, peut être mise en œuvre dans les autres modes de réalisation et variantes décrits dans ce qui précède, pour autant que techniquement possible.

Revendications

1. Dispositif de protection électrique (1), comprenant :

- un boîtier (2) ;
- un premier chemin de conduction (4), comprenant un premier contact mobile (43), qui est mobile par rapport au boîtier (2), entre :

- une position de conduction, dans laquelle le premier contact mobile (43) connecte électriquement une première borne d'entrée (41) à une première borne de sortie (42) appartenant au premier chemin de conduction (4), et
- une position d'isolement, dans laquelle la première borne d'entrée (41) et la première borne de sortie (42) sont électriquement isolées l'une de l'autre ;

- un coulisseau (10), auquel le premier contact mobile (43) est attaché, le coulisseau (10) étant coulissant par rapport au boîtier (2) suivant un axe de coulisseau (Y10), entre une position armée, où le premier contact mobile (43) est en position de conduction, et une position déclenchée, où le premier contact mobile (43) est en position d'isolement ;

- un premier ressort de contact (13), appliquant un premier effort de contact (F13) sur le premier contact mobile (43) en prenant appui sur le boîtier (2), le premier contact mobile (43) tendant à entraîner le coulisseau (10) vers la position déclenchée, lorsque le coulisseau (10) est en position armée, sous l'action du premier effort de contact (F13) ;

- une commande de commutation (5), qui est configurée pour évoluer entre une configuration de fermeture et une configuration d'ouverture ; et

- un premier déclencheur (8), configuré pour être excité par un défaut électrique d'un premier type ;

caractérisé en ce que :

- le dispositif de protection électrique (1) comprend en outre un premier crochet (15), qui est porté par le coulisseau (10), en étant mobile par rapport au coulisseau (10), entre :

- une position de verrouillage, pour assujettir la configuration de la commande de commutation (5) à la position du coulisseau (10), de sorte que le coulisseau (10) est en position déclenchée lorsque la commande de commutation (5) est en configuration d'ouverture, et de sorte que le coulisseau (10) est en position armée lorsque la commande de commutation (5) est en configuration de fermeture, la commande de commutation (5) maintenant alors le coulisseau (10) en position armée, et
- une position de déverrouillage, dans laquelle le premier crochet (15) autorise le coulisseau (10) à être déplacé de la position armée à la position déclenchée même si la commande de commutation (5) est en configuration de fermeture ; et

- le premier déclencheur (8) est configuré pour déclencher un basculement du premier crochet (15) depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage lorsque le premier déclencheur (8) est excité par un défaut électrique du premier type.

2. Dispositif de protection électrique (1) selon la revendication 1, dans lequel la commande de commutation (5) comprend :

- une manette (51), qui est mobile en rotation par rapport au boîtier (2) autour d'un axe de manette (X51), l'axe de coulisseau (Y10) étant orthoradial à l'axe de manette (X51) ;
- une bielle de commande (54), qui comprend :

- une extrémité primaire (55), par l'intermédiaire de laquelle la bielle de commande (54) est attachée à la manette (51) en étant pivotante par rapport à la manette (51) autour d'un axe primaire (X55), parallèle à l'axe de manette (X51) ; et
- une extrémité secondaire (56), qui est capturée par le premier crochet (15), lorsque le premier crochet (15) est en position de verrouillage, pour assujettir la configuration de la commande de commutation (5) et la position du coulisseau (10).

3. Dispositif de protection électrique (1) selon la revendication 2, dans lequel :

- la manette (51) est mobile en rotation :

- jusqu'à une orientation de fermeture, lorsque la commande de commutation (5) est en configuration de fermeture, dans laquelle la manette (51) est en butée de rotation contre le boîtier (2), et 5
 - jusqu'à une orientation d'ouverture, lorsque la commande de commutation (5) est en configuration d'ouverture ;
 - la commande de commutation (5) comprend un ressort de commande (57), qui exerce un effort de commande sur la manette (51), par rapport au boîtier (2), tendant à mettre la manette (51) en rotation jusqu'à l'orientation d'ouverture ; et 10
 - la bielle de commande (54) est agencée de sorte que, lorsque la configuration de la commande de commutation (5) est assujettie à la position du coulisseau (10), que la commande de commutation (5) est en configuration de fermeture et que le coulisseau (10) est en position armée : 15
 - le coulisseau (10) maintient la manette (51) en butée de rotation contre le boîtier (2), dans l'orientation de fermeture, par l'intermédiaire de la bielle de commande (54), sous l'action du premier contact mobile (43) recevant le premier effort de contact (F13), et 20
 - la bielle de commande (54) s'oppose à un déplacement du coulisseau (10) vers la position déclenchée en prenant appui sur la manette (51), elle-même en butée de rotation contre le boîtier (2) dans l'orientation de fermeture. 25
4. Dispositif de protection électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, dans lequel : 30
- le dispositif de protection électrique (1) comprend en outre : 35
 - un deuxième crochet (14), qui est porté par le coulisseau (10), en étant mobile par rapport au coulisseau (10), indépendamment du premier crochet (15), entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage ; 40
 - un deuxième déclencheur (6; 7), configuré pour déclencher un basculement du deuxième crochet (14) depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage lorsque le deuxième déclencheur (6; 7) est excité par un défaut électrique d'un deuxième type ; et 45
 - pour être mobiles par rapport au coulisseau 50

(10), le premier crochet (15) et le deuxième crochet (14) sont indépendamment pivotants par rapport au coulisseau (10) autour d'un même axe de crochet (X14), de sorte que :

- lorsque le premier crochet (15) et le deuxième crochet (14) sont en position de verrouillage, l'extrémité secondaire (56) est radialement capturée entre le premier crochet (15) et le deuxième crochet (14), assujettissant ainsi la configuration de la commande de commutation (5) à la position du coulisseau (10) ;
 - lorsque le premier crochet (15) est en position de déverrouillage alors que le deuxième crochet (14) est en position de verrouillage, le premier crochet (15) est à l'écart de l'extrémité secondaire (56), autorisant ainsi le coulisseau (10) à être déplacé de la position armée à la position déclenchée ; et
 - lorsque le deuxième crochet (14) est en position de déverrouillage alors que le premier crochet (15) est en position de verrouillage, le deuxième crochet (14) est à l'écart de l'extrémité secondaire (56), autorisant ainsi le coulisseau (10) à être déplacé de la position armée à la position déclenchée.
5. Dispositif de protection électrique (1) selon la revendication 4, dans lequel, lorsque l'extrémité secondaire (56) est radialement capturée entre le premier crochet (15) et le deuxième crochet (14) et que le coulisseau (10) est dans la position armée :
- l'extrémité secondaire (56) vient en appui radial contre une première surface de came (153) appartenant au premier crochet (15), alors que la première surface de came (153) est positionnée à un premier angle (A153) par rapport à l'axe primaire (X55), autour de l'extrémité secondaire (56) ; et
 - l'extrémité secondaire (56) vient en appui radial contre une deuxième surface de came (143) appartenant au deuxième crochet (14), alors que la deuxième surface de came (143) est positionnée à un deuxième angle (A143) par rapport à l'axe primaire (X55), autour de l'extrémité secondaire (56), de sorte que l'extrémité secondaire (56) est interposée entre la première surface de came (153) et la deuxième surface de came (143) et que le premier angle (A153) et le deuxième angle (A143) sont de valeur différente.
6. Dispositif de protection électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

lequel :

- le dispositif de protection électrique (1) comprend une gâchette (17), qui est portée par le coulisseau (10) en étant mobile par rapport au coulisseau (10), entre :

- une position de maintien, dans laquelle la gâchette (17) maintient le premier crochet (15) en position de verrouillage, et
- une position de libération, dans laquelle la gâchette (17) autorise le premier crochet (15) à passer de la position de verrouillage à la position de déverrouillage ; et

- le premier déclencheur (8) est configuré pour déplacer la gâchette (17) de la position de maintien à la position de libération pour déclencher un basculement du premier crochet (15) depuis la position de verrouillage vers la position de déverrouillage, lorsque le premier déclencheur (8) est excité par un défaut électrique du premier type.

7. Dispositif de protection électrique (1) selon la revendication 6, comprenant un ressort de gâchette (173), tendant à ramener la gâchette (17) en position de maintien et le premier crochet (15) en position de verrouillage, lorsque la gâchette (17) est en position de libération et que le premier crochet (15) est en position de déverrouillage.

8. Dispositif de protection électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, dans lequel la gâchette (17) est pivotante par rapport au coulisseau (10), autour d'un premier axe de gâchette (X17), et comprend :

- une extrémité de maintien (171), qui, lorsque la gâchette (17) est en position de maintien, coopère mécaniquement avec une extrémité d'accroché (152) appartenant au premier crochet (15) pour que la gâchette (17) maintienne le premier crochet (15) en position de verrouillage ; et
- une extrémité d'actionnement (172), par l'intermédiaire de laquelle le premier déclencheur (8) déplace la gâchette (17) de la position de maintien à la position de libération lorsque le premier déclencheur (8) est excité par un défaut électrique du premier type.

9. Dispositif de protection électrique (1) selon la revendication 8, dans lequel :

- le dispositif de protection électrique (1) comprend en outre une béquille de réarmement (18), qui est portée par le coulisseau (10) en étant mobile par rapport au coulisseau (10) entre une

position de décrochage et une position de réarmement, la béquille de réarmement (18) étant configurée pour :

- entraîner la gâchette (17) depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération, lorsque la béquille de réarmement (18) est entraînée depuis la position de réarmement jusqu'à la position de décrochage, et
- réarmer le premier déclencheur (8), lorsque la béquille de réarmement (18) est entraînée depuis la position de décrochage jusqu'à la position de réarmement ;

- le premier déclencheur (8) est configuré pour déplacer la gâchette (17) de la position de maintien à la position de libération par déplacement de la béquille de réarmement (18) de la position de réarmement à la position de décrochage ; et

- le boîtier (2) comprend un pion de réarmement (184), pour entraîner la béquille de réarmement (18) depuis la position de décrochage jusqu'à la position de réarmement sous l'action d'un déplacement du coulisseau (10) depuis la position armée jusqu'à la position déclenchée.

10. Dispositif de protection électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel :

- le dispositif de protection électrique (1) comprend un voyant (175), qui est mobile par rapport au boîtier (2) entre une position initiale et une position de signallement ;
- la gâchette (17) est configurée pour déplacer le voyant (175) jusqu'à la position de signallement, lorsque la gâchette (17) est déplacée depuis la position de maintien jusqu'à la position de libération ; et
- le coulisseau (10) est configuré pour déplacer le voyant (175) jusqu'à la position initiale lorsque le coulisseau (10) est déplacé depuis la position déclenchée jusqu'à la position armée.

11. Dispositif de protection électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :

- le premier chemin de conduction (4) comprend un premier contact fixe (44), contre lequel le premier contact mobile (43) est en appui suivant une première direction de contact (Z44) perpendiculaire à l'axe de coulisseau (Y10), lorsque le premier contact mobile (43) est en position de conduction, pour connecter électriquement la première borne d'entrée (41) à la première borne de sortie (42), le premier contact mobile (43) étant à l'écart du premier contact fixe (44) lors-

que le premier contact mobile (43) est en position d'isolement, pour que la première borne d'entrée (41) et la première borne de sortie (42) soient isolées l'une de l'autre ; et

- le premier ressort de contact (13) est configuré pour que le premier effort de contact (F13) maintienne le premier contact mobile (43) en appui contre le premier contact fixe (44) suivant la première direction de contact (Z44), lorsque le premier contact mobile (43) est en position de conduction.

12. Dispositif de protection électrique (1) selon la revendication 11, dans lequel le dispositif de protection électrique (1) comprend :

- un deuxième chemin de conduction (3), électriquement isolé du premier chemin de conduction (4) et comprenant un deuxième contact mobile (33) et un deuxième contact fixe (34), le deuxième contact mobile (33) étant attaché au coulisseau (10) et étant mobile par rapport au boîtier (2), entre :

- une position de conduction, dans laquelle le coulisseau (10) est en position armée et le deuxième contact mobile (33) est en appui contre le deuxième contact fixe (34) suivant une deuxième direction de contact (Z34), qui est opposée à la première direction de contact (Z44), pour connecter électriquement une deuxième borne d'entrée (31) à une deuxième borne de sortie (32) appartenant au deuxième chemin de conduction (3), et
- une position d'isolement, dans laquelle le coulisseau (10) est en position déclenchée et le deuxième contact mobile (33) est à l'écart du deuxième contact fixe (34), pour que la deuxième borne d'entrée (31) et la deuxième borne de sortie (32) soient électriquement isolées l'une de l'autre ; et

- un deuxième ressort de contact (12), appliquant un deuxième effort de contact (F12) sur le deuxième contact mobile (33) en prenant appui sur le boîtier (2), le deuxième contact mobile (33) tendant à entraîner le coulisseau (10) vers la position déclenchée, lorsque le coulisseau (10) est en position armée, sous l'action du deuxième effort de contact (F12), le deuxième ressort de contact (12) étant configuré pour que le deuxième effort de contact (F12) maintienne le deuxième contact mobile (33) en appui contre le deuxième contact fixe (34) suivant la deuxième direction de contact (F34), lorsque le deuxième contact mobile (33) est en position de conduction.

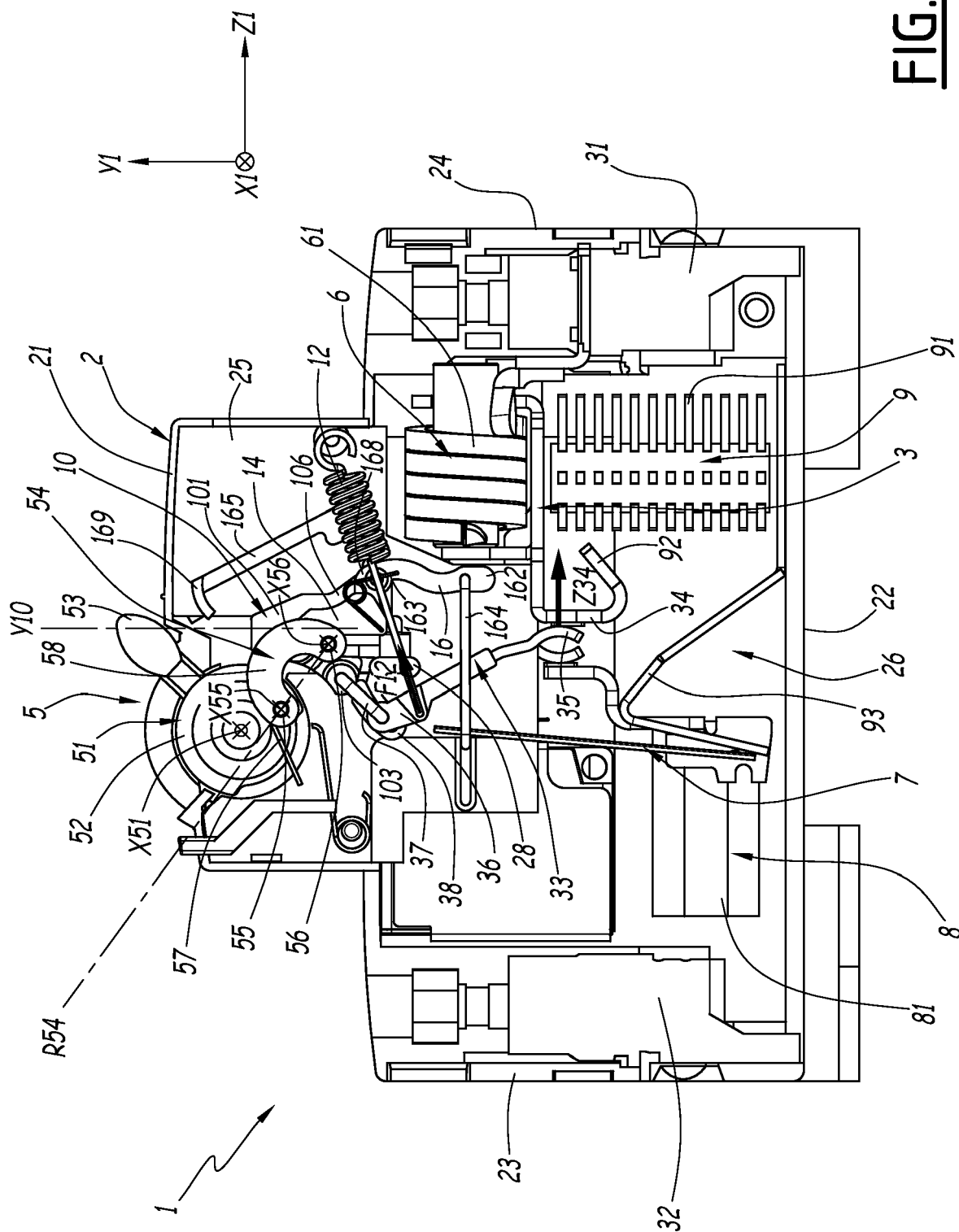


FIG. 1

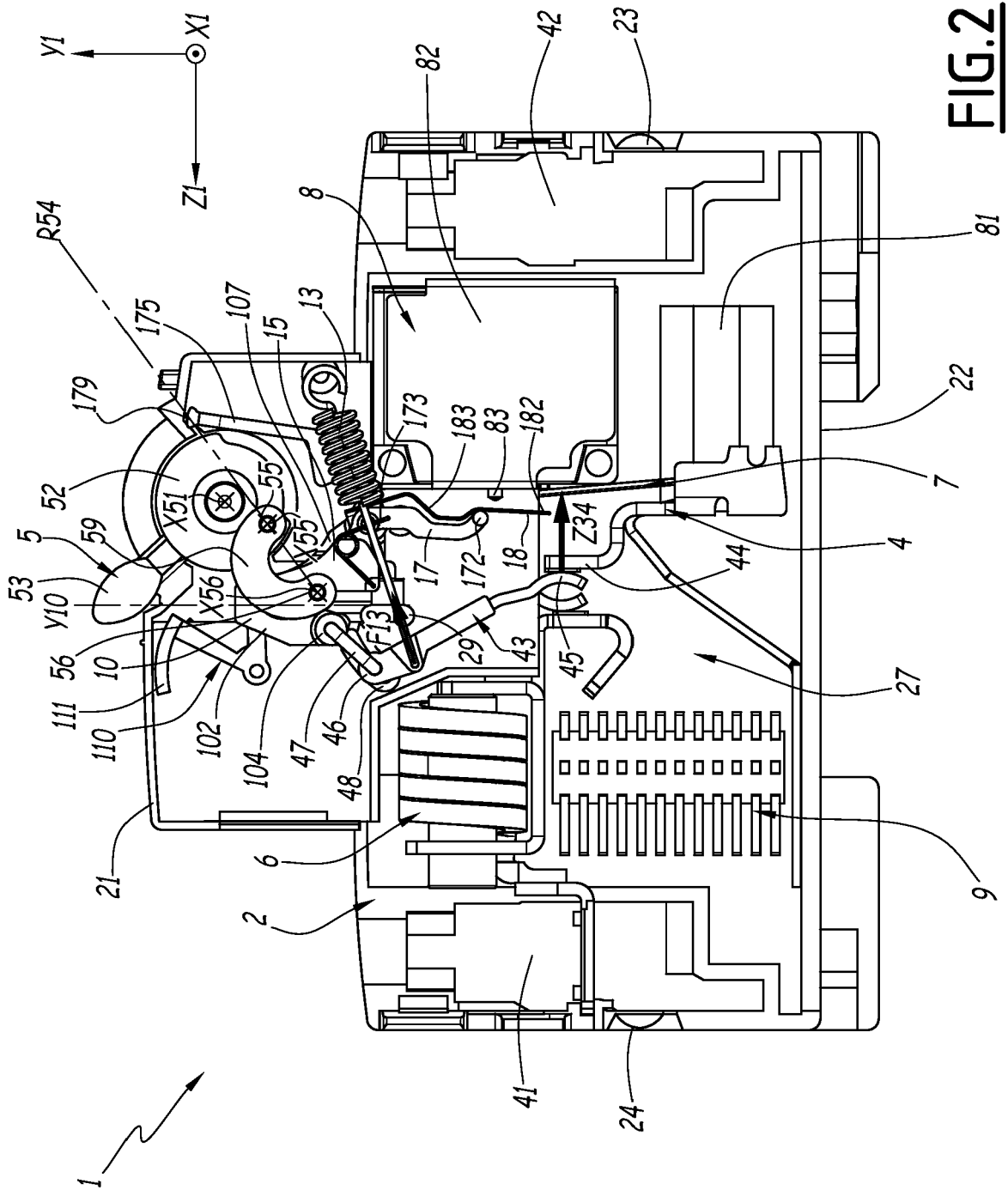


FIG. 2

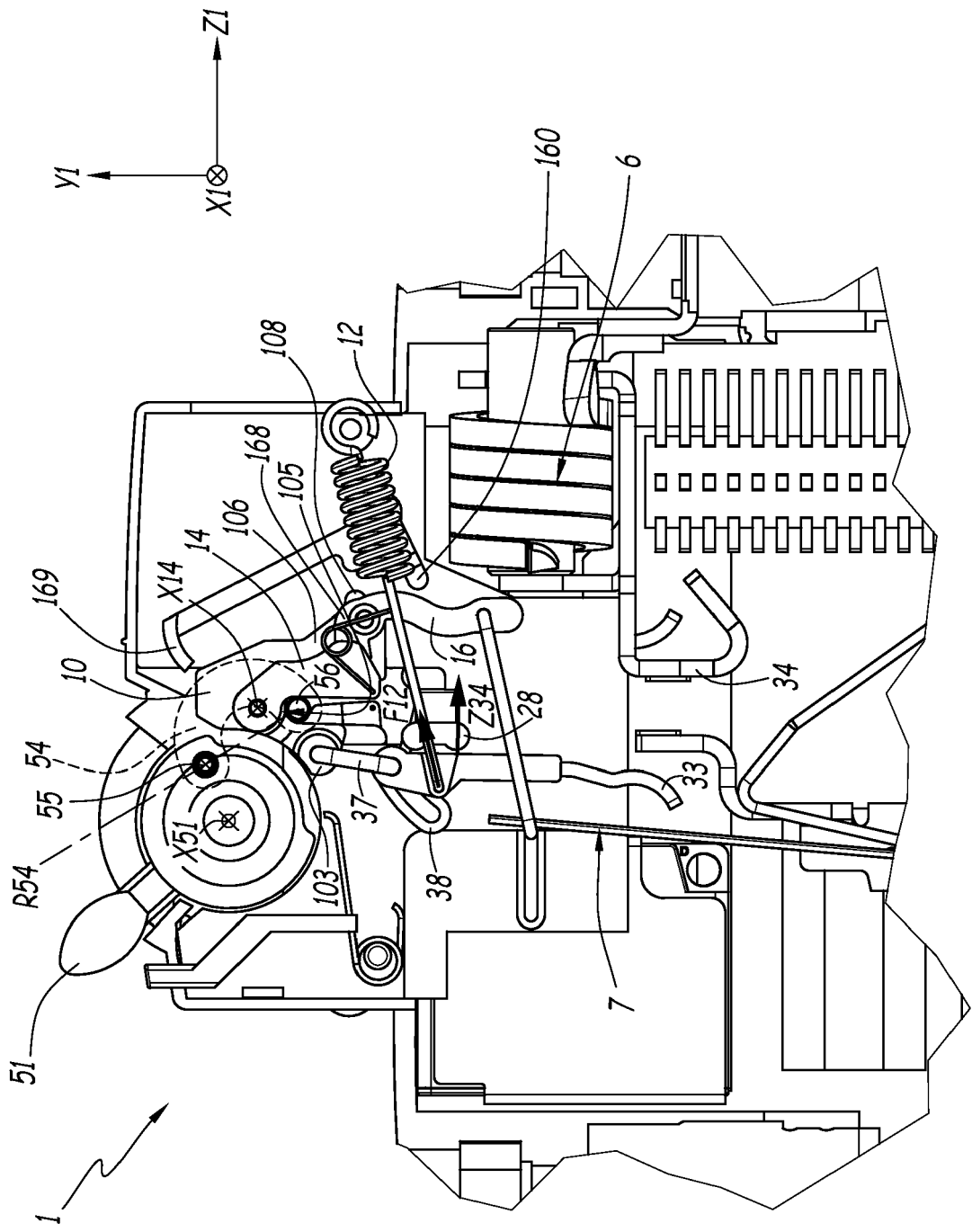


FIG. 3

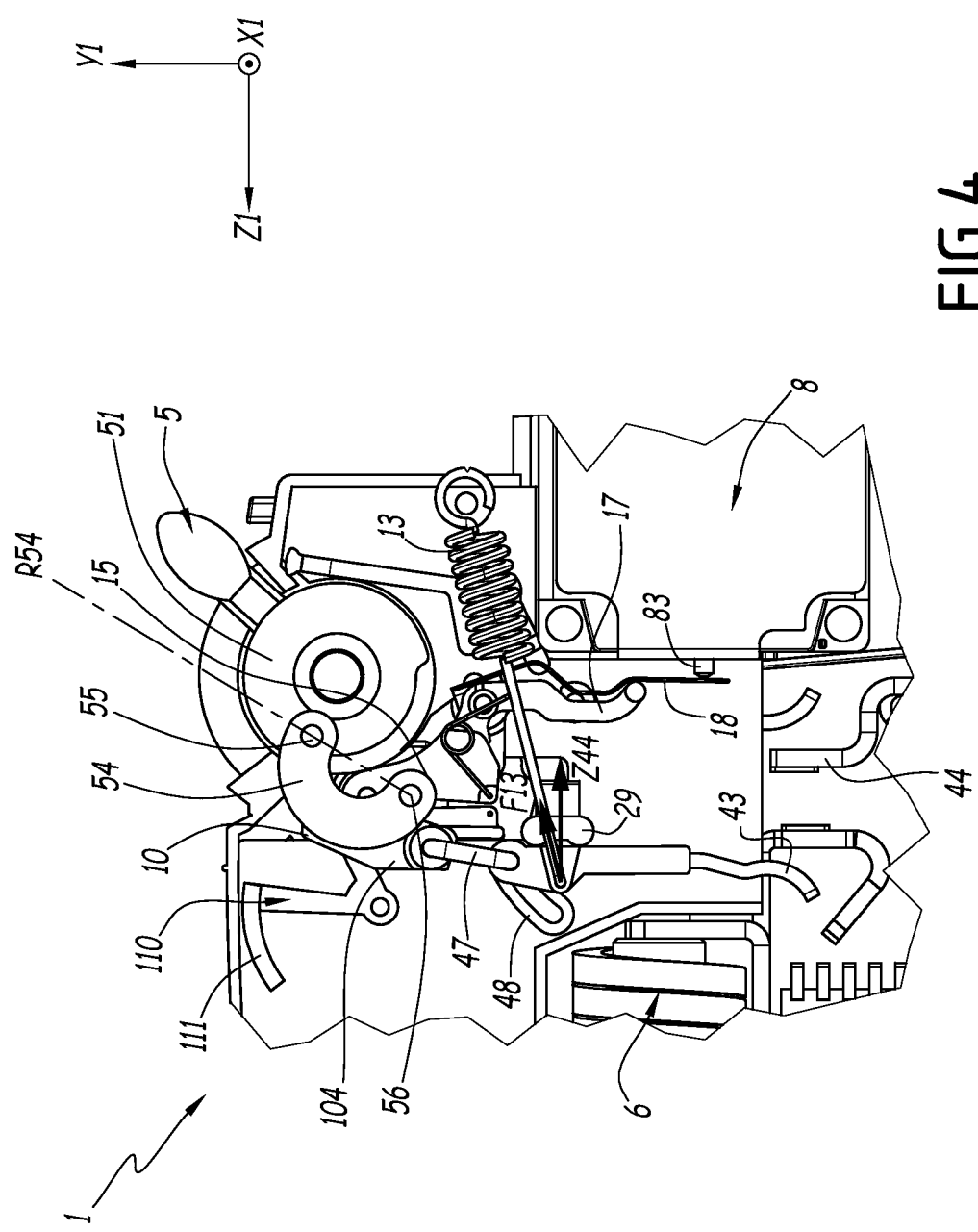


FIG. 4

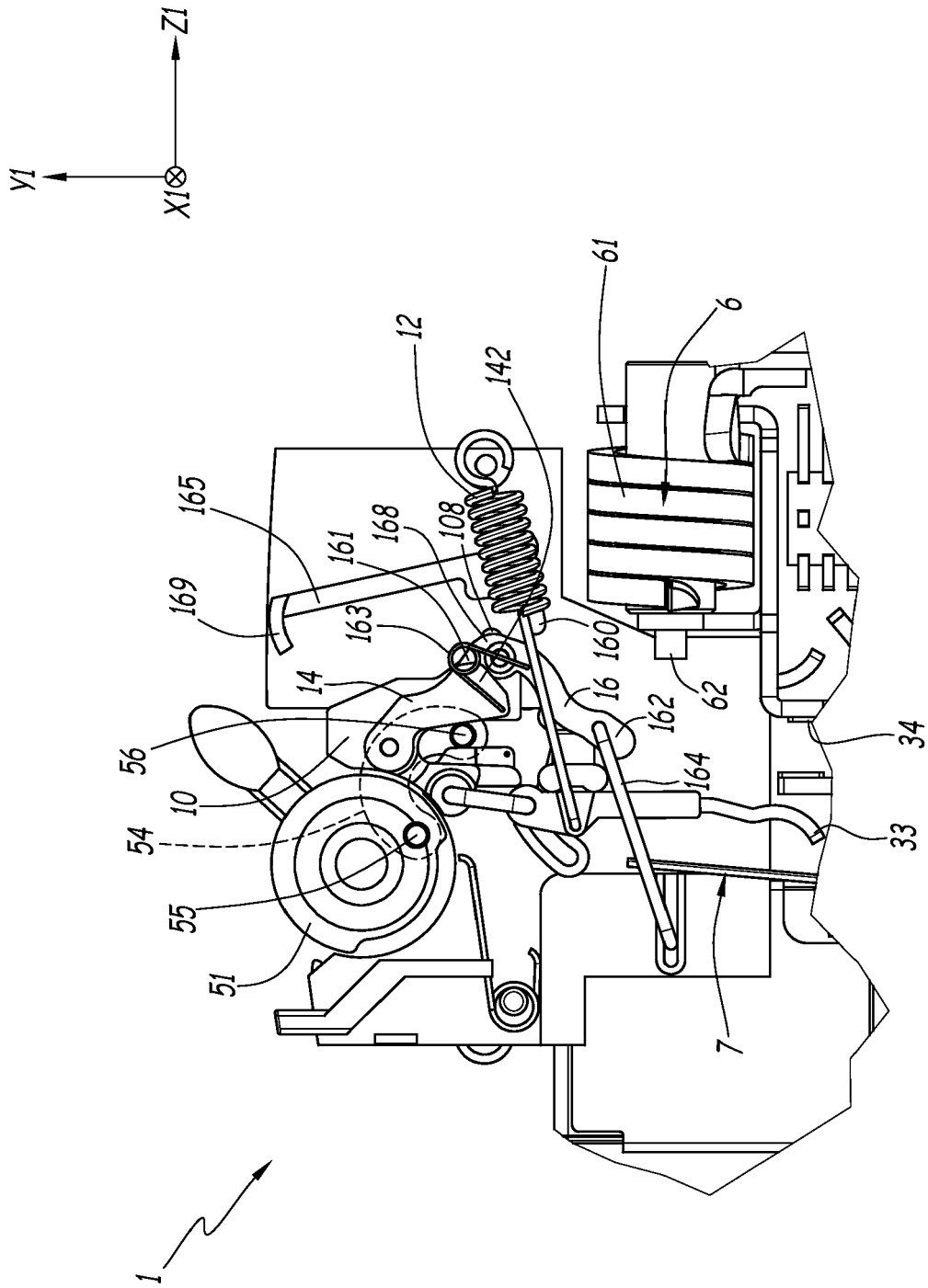
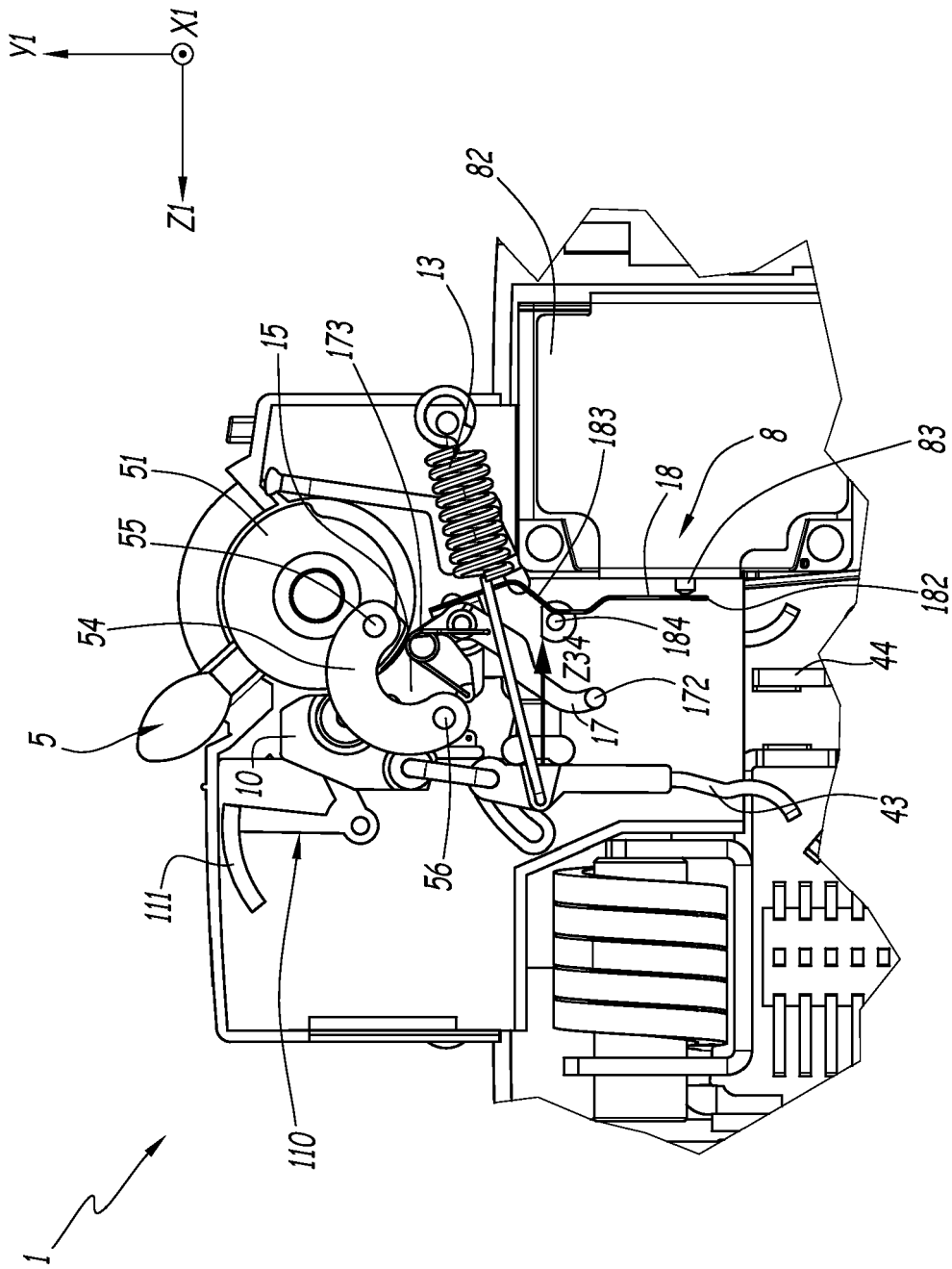


FIG. 5



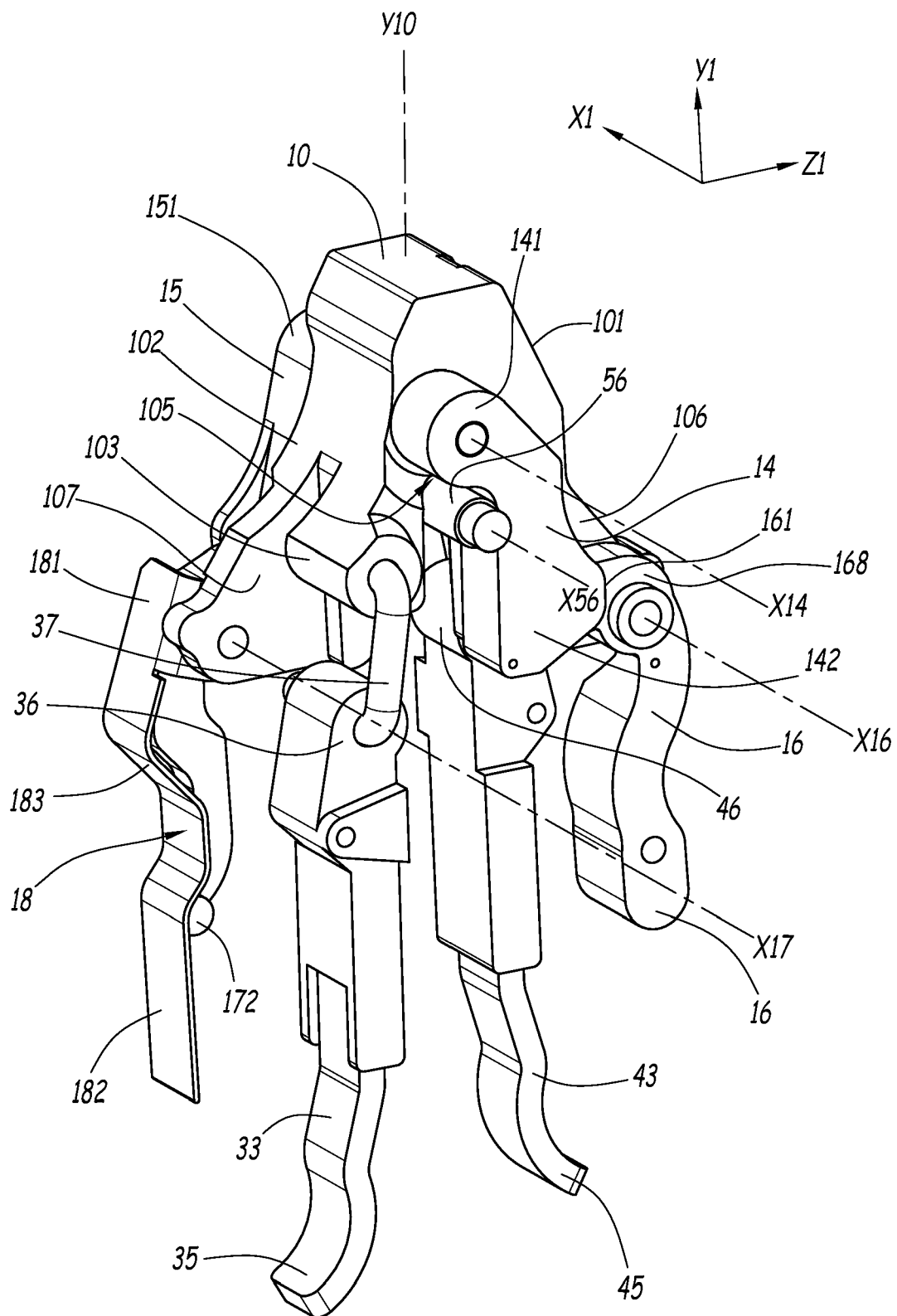


FIG. 7

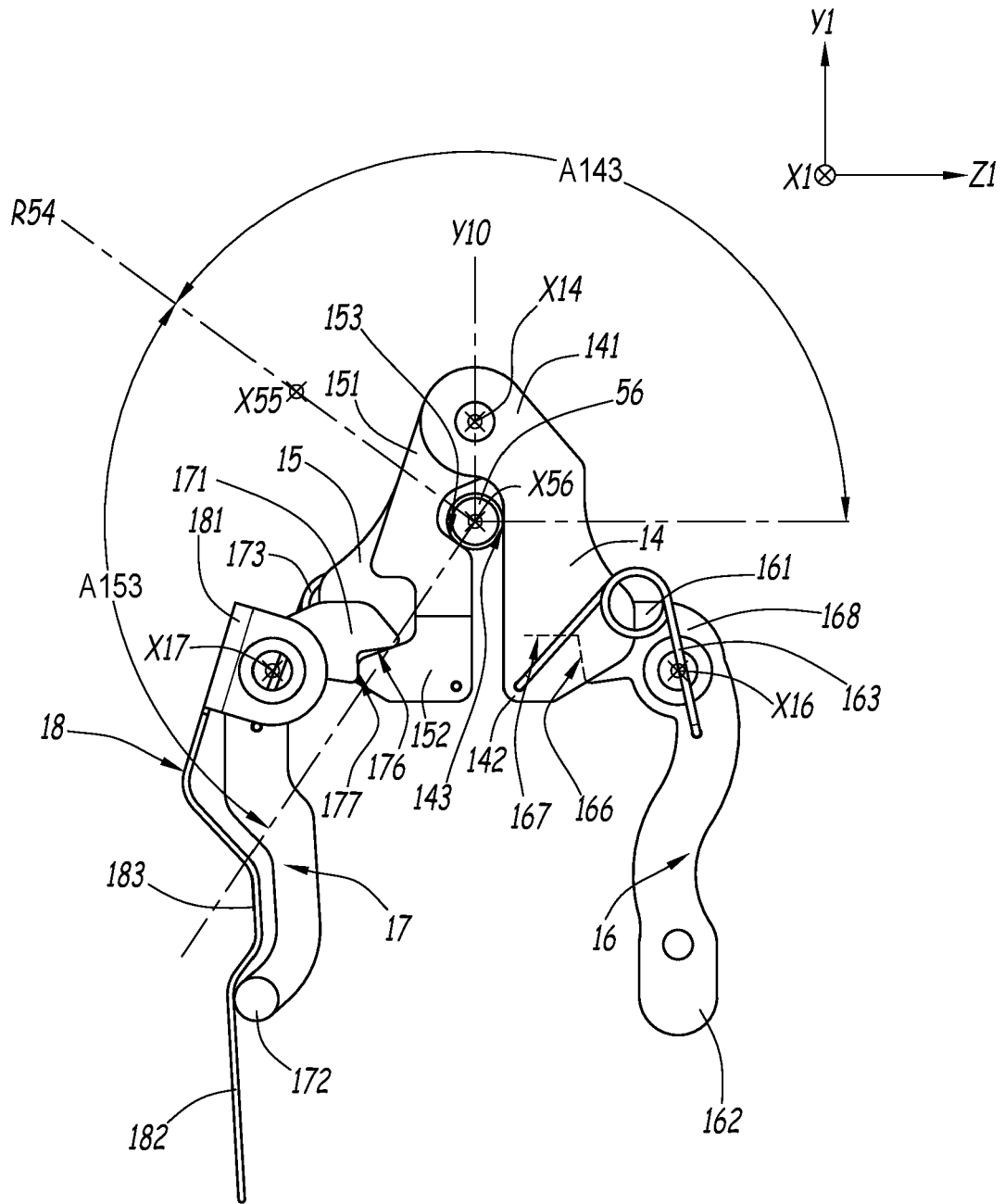


FIG.8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 17 4234

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A, D	EP 1 884 976 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6 février 2008 (2008-02-06) * le document en entier * -----	1-12	INV. H01H83/20 H01H71/52 H01H71/50
A	DE 10 2010 019033 A1 (ABB AG [DE]) 3 novembre 2011 (2011-11-03) * alinéas [0026] - [0049] * * figures 1-7 * -----	1-12	ADD. H01H83/22 H01H71/16 H01H71/40 H01H71/04
A	DE 103 29 392 A1 (EFEN GMBH [DE]) 15 janvier 2004 (2004-01-15) * alinéas [0035] - [0061] * * figures 1,2 * -----	1-12	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01H
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 mai 2022	Examineur Ledoux, Serge
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 22 17 4234

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

30-05-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1884976 A1	06-02-2008	AT 534134 T	15-12-2011
		CN 101118821 A	06-02-2008
		DE 102006036187 A1	07-02-2008
		EP 1884976 A1	06-02-2008
		ES 2375408 T3	29-02-2012

DE 102010019033 A1	03-11-2011	CN 102237226 A	09-11-2011
		CN 202076151 U	14-12-2011
		DE 102010019033 A1	03-11-2011

DE 10329392 A1	15-01-2004	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 1884976 A1 [0002]