



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.07.2017 Bulletin 2017/27

(51) Int Cl.:
H01H 83/14 (2006.01) **H01H 83/22 (2006.01)**
H01H 71/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16207238.3**

(22) Date de dépôt: **29.12.2016**

(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:
MA MD

• **Legrand SNC**
87000 Limoges (FR)

(72) Inventeurs:
• **LECLERCQ, Benjamin**
83440 MONTAUROUX (FR)
• **CARINCOTTE, Christian**
06710 MALAUSSENE (FR)

(30) Priorité: **29.12.2015 FR 1563427**

(74) Mandataire: **Santarelli**
49, avenue des Champs-Élysées
75008 Paris (FR)

(71) Demandeurs:
• **Legrand France**
87000 Limoges (FR)

(54) **APPAREIL ÉLECTRIQUE DE PROTECTION AU FORMAT MODULAIRE**

(57) Cet appareil comporte :
- un mécanisme (50) de commande d'un contact mobile (32) ; et
- une chambre (51) d'extinction d'arc avec une première corne conductrice (52) portant un contact fixe (31) et avec une seconde corne conductrice (53) reliée électriquement au contact mobile (32) ;
caractérisé en ce qu'au moins une partie d'une armature annulaire (40) d'un transformateur électrique (35) sensible à des conditions de cheminement de courant prédéterminées est située, vis-à-vis d'un tronçon (60) de la seconde corne conductrice (53) incliné vers la face arrière (13) de l'appareil et vers la chambre d'extinction d'arc (51) :
- du côté de la face arrière (13) ; et
- au droit dudit tronçon incliné (60) de la seconde corne conductrice (53), suivant une direction avant-arrière (55).

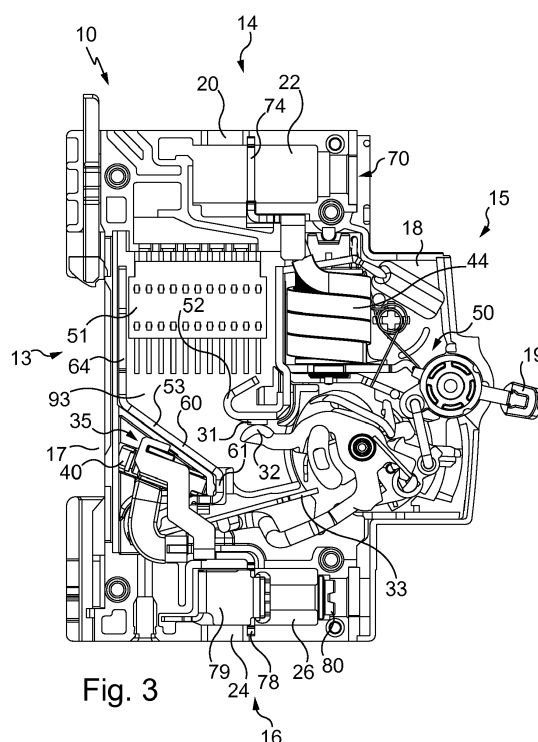


Fig. 3

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention a trait aux appareils électriques de protection au format modulaire.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] On sait que les appareils électriques au format modulaire sont globalement parallélépipédiques avec deux faces principales et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales, la largeur d'un tel appareil, c'est-à-dire l'écart entre ses deux faces principales, étant égale à un nombre entier d'une largeur de base appelée « module », qui est de l'ordre de 18 mm.

[0003] On sait également que les appareils modulaires sont prévus pour appartenir à une rangée où ils sont disposés côte-à-côte en étant fixés par l'arrière sur un rail de support disposé horizontalement.

[0004] En général, les appareils électriques au format modulaire qui sont bipolaires comportent une partie supérieure et une partie inférieure munie chacune de deux bornes de raccordement, respectivement une première borne pour un premier pôle électrique et une deuxième borne pour un deuxième pôle électrique différent du premier pôle électrique.

[0005] Chaque borne de raccordement est configurée pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale. La face latérale de la partie supérieure (face supérieure) et la face latérale de la partie inférieure (face inférieure) présentent en général chacune deux orifices d'introduction donnant accès respectivement à la première borne et à la deuxième borne.

[0006] Lorsque l'appareil électrique modulaire doit remplir simultanément plusieurs fonctions, par exemple à la fois une fonction de disjoncteur de protection contre les court-circuits et les surintensités et une fonction de protection différentielle, le nombre de composants à disposer à l'intérieur de l'appareil est relativement élevé et l'appareil peut donc devenir relativement encombrant, c'est-à-dire avoir une largeur d'un nombre élevé de modules.

[0007] On a déjà proposé, notamment dans la demande de brevet européen EP 2 073 240, afin que l'appareil électrique modulaire présente un encombrement en largeur réduit, d'augmenter la hauteur du boîtier de l'appareil pour créer un volume suffisant pour ajouter une fonction de protection différentielle ou une autre fonction électrique complémentaire.

OBJET DE L'INVENTION

[0008] L'invention vise à fournir un appareil électrique au format modulaire semblable mais plus compact tout en restant commode et économique à fabriquer.

[0009] L'invention propose à cet effet un appareil élec-

trique de protection au format modulaire, à forme globalement parallélépipédique avec deux faces principales, respectivement une face gauche et une face droite, et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales, respectivement une face arrière, une face supérieure, une face avant et une face inférieure, avec une largeur, c'est-à-dire l'écart entre la face gauche et la face droite, égale à un nombre entier de fois une distance prédéterminée, appelée module, la face arrière étant configurée pour être fixée sur un rail de support disposé horizontalement, la face supérieure présentant deux orifices d'introduction donnant accès respectivement à une première borne supérieure pour un premier pôle électrique et à une deuxième borne supérieure pour un deuxième pôle électrique différent du premier pôle électrique, la face inférieure présentant deux orifices d'introduction donnant accès respectivement à une première borne de raccordement inférieure pour le premier pôle électrique et à une deuxième borne de raccordement inférieure pour le deuxième pôle électrique, chaque dite borne de raccordement étant configurée pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale ; lequel appareil comporte :

- un premier circuit de cheminement de courant entre la première borne supérieure et la première borne inférieure, comportant un contact fixe et un contact mobile ;
- un deuxième circuit de cheminement de courant entre la deuxième borne supérieure et la deuxième borne inférieure ;
- un mécanisme de commande du contact mobile ayant deux positions stables, respectivement une position de sectionnement où le contact mobile est à l'écart du contact fixe et une position d'enclenchement où le contact mobile est en appui sur le contact fixe ;
- une manette, en saillie de la face avant, pour agir manuellement sur le mécanisme de commande afin de passer de la position de sectionnement à la position d'enclenchement ou de la position d'enclenchement à la position de sectionnement ;
- au moins un organe de déclenchement configuré pour agir automatiquement sur le mécanisme de commande afin de passer de la position d'enclenchement à la position de sectionnement quand se produisent des conditions de cheminement de courant prédéterminées ; et
- une chambre d'extinction d'arc associée au premier circuit de cheminement de courant avec une première corne conductrice portant le contact fixe et avec une seconde corne conductrice reliée électriquement au contact mobile, disposée en regard de la première corne conductrice ;

caractérisé en ce qu'au moins une partie d'une armature annulaire d'un transformateur électrique sensible aux di-

tes conditions de cheminement prédéterminées est située, vis-à-vis d'un tronçon de la seconde corne conductrice incliné vers la face arrière et vers la chambre d'extinction d'arc :

- du côté de la face arrière ; et
- au droit dudit tronçon incliné de la seconde corne conductrice, suivant une direction avant-arrière, c'est-à-dire une direction qui est parallèle aux faces principales ainsi qu'à la face supérieure et à la face inférieure.

[0010] L'invention est basée sur l'observation que plutôt que de minimiser l'espace situé en arrière et à la même hauteur que la corne conductrice de guidage d'arc reliée électriquement au contact mobile, qui est en général proche de la face arrière de l'appareil, afin de gagner de la place pour disposer les composants, on pouvait en fait obtenir un appareil plus compact en prévoyant que l'espace situé en arrière et à la même hauteur que le tronçon incliné de cette corne conductrice soit suffisamment grand pour accueillir une armature annulaire de transformateur électrique sensible aux conditions de cheminement de courant prédéterminées, une telle armature annulaire étant un composant relativement volumineux.

[0011] L'invention permet de disposer dans un volume conventionnel d'appareil modulaire d'une fonction de protection vis-à-vis de conditions de cheminement de courant prédéterminées dont la détection s'effectue grâce à un transformateur électrique ayant une armature annulaire, en particulier un transformateur de détection de défaut différentiel.

[0012] En particulier, il est par exemple possible grâce à l'invention de disposer d'un disjoncteur différentiel à un pôle protégé d'une largeur d'un module avec la hauteur (distance entre la face inférieure et la face supérieure) conventionnelle de 83 mm.

[0013] Au surplus, cette localisation de l'armature annulaire du transformateur électrique implique une certaine proximité entre la corne conductrice et le transformateur électrique, ce qui est favorable à la commodité de la liaison électrique à opérer entre la corne conductrice et le contact mobile, puisqu'au moins un enroulement de ce transformateur est relié électriquement au contact mobile.

[0014] L'appareil selon l'invention peut ainsi être particulièrement compact tout en restant commode et économique à fabriquer.

[0015] Selon des caractéristiques avantageuses :

- l'appareil comporte en outre une carte électronique reliée à un enroulement dudit transformateur électrique et à un relais de déclenchement formant ledit organe de déclenchement ;
- ladite corne comporte, en outre dudit tronçon incliné, un tronçon debout auquel se raccorde le tronçon incliné par son extrémité la plus éloignée de la chambre d'extinction d'arc, ladite armature annulaire com-

portant en outre une partie qui, vis-à-vis du tronçon debout, est située :

- 5 - du côté de la face arrière ; et
- 10 - au droit dudit tronçon debout de la seconde corne conductrice, suivant une direction avant-arrière ;
- 15 - l'armature annulaire a une orientation axiale située dans un plan orienté suivant une direction avant-arrière et suivant une direction haut-bas, c'est-à-dire une orientation axiale parallèle à la face gauche et à la face droite ;
- 20 - l'orientation axiale de l'armature annulaire est inclinée vers la chambre d'extinction d'arc et vers l'avant ;
- 25 - l'appareil comporte une cloison d'isolation entre ledit premier circuit de cheminement de courant et ledit deuxième circuit de cheminement de courant, ladite armature annulaire étant à cheval sur ladite cloison d'isolation ;
- 30 - l'armature annulaire a une orientation axiale selon une direction gauche-droite, c'est-à-dire une orientation axiale transversale à la face gauche et à la face droite ;
- 35 - l'appareil comporte une cloison d'isolation entre ledit premier circuit de cheminement de courant et ledit deuxième circuit de cheminement de courant, ladite armature annulaire étant entièrement située d'un même côté de ladite paroi d'isolation ;
- 40 - ledit transformateur électrique est un transformateur de détection de défaut différentiel pour lequel lesdites conditions de cheminement de courant prédéterminées sont un défaut différentiel ; et il comporte en outre un organe de déclenchement magnétique et un organe de déclenchement thermique ; et/ou
- 45 - l'appareil comporte deux dits transformateurs électriques, respectivement un premier dit transformateur électrique qui est un transformateur de détection de défaut différentiel pour lequel lesdites conditions de cheminement de courant prédéterminées sont un défaut différentiel, et un deuxième dit transformateur électrique qui est un transformateur de mesure d'intensité pour lequel lesdites conditions de cheminement de courant prédéterminées sont une surintensité prolongée ; et il comporte en outre un organe de déclenchement magnétique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0016] L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description détaillée d'exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'un appareil électrique selon l'invention, prise à droite, en haut et en avant de cet

- appareil ;
- la figure 2 montre de façon très schématique le circuit électrique de cet appareil et le mécanisme de commande des contacts mobiles que comporte ce circuit électrique ;
 - les figures 3 et 4 sont des vues en élévation prises respectivement à gauche et à droite de cet appareil dont on a enlevé la joue gauche et la joue droite du boîtier ;
 - la figure 5 est une vue en perspective de cet appareil dont le boîtier n'est pas représenté, cette vue étant prise à gauche, en bas et en arrière de l'appareil ;
 - la figure 6 est une vue en perspective semblable à la figure 5, mais prise à droite, en bas et en arrière de l'appareil ;
 - les figures 7 et 8 sont des vues en élévation semblables aux figures 3 et 4 mais montrant uniquement les composants de l'appareil électrique intervenant dans le cheminement du courant entre les contacts mobiles et les bornes de la partie inférieure, le transformateur de détection de défaut différentiel et les cornes conductrices reliées aux contacts mobiles ;
 - les figures 9 et 10 sont des vues semblables aux figures 7 et 8, mais en perspective ;
 - les figures 11 à 18 sont des vues semblables aux figures 3 à 10 pour un deuxième mode de réalisation de l'appareil électrique selon l'invention, semblable au mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 10 si ce n'est que le transformateur de détection de défaut différentiel est disposé différemment ; et
 - les figures 19 et 20 sont des vues semblables aux figures 2 et 3 pour un troisième mode de réalisation de l'invention semblable au deuxième mode de réalisation illustré sur les figures 11 à 18 si ce n'est qu'il ne comporte pas l'organe de déclenchement thermique 33, la protection contre les surintensités prolongées faisant intervenir un transformateur de mesure d'intensité 102.

DESCRIPTION DETAILLÉE D'EXEMPLES DE RÉALISATION

[0017] L'appareil électrique 10 montré sur la figure 1 a une forme globalement parallélépipédique.

[0018] Il présente deux faces principales, respectivement une face gauche 11 et une face droite 12, et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales 11 et 12, à savoir une face arrière 13, une face supérieure 14, une face avant 15 et une face inférieure 16.

[0019] La face arrière 13 présente une échancrure 17 pour le montage de l'appareil 10 sur un rail de support normalisé à profil en Ω (non représenté).

[0020] La face avant 15 présente, en position centrale, sur à peu près la moitié de sa longueur, un nez 18 présentant une manette 19.

[0021] Ici, l'appareil 10 est du type modulaire, c'est-à-dire qu'outre sa forme globalement parallélépipédique,

sa largeur (distance entre les deux faces principales 11 et 12) est un multiple d'une valeur normalisée, connue sous le nom de « module », qui est de l'ordre de 18 mm.

[0022] Ici, l'appareil 10 a une largeur d'un module.

[0023] L'appareil 10 est configuré, conformément au format modulaire, pour appartenir à une rangée d'appareils modulaires disposés côte-à-côte en étant fixés par l'arrière sur le rail de support disposé horizontalement.

[0024] La face supérieure 14 présente deux orifices d'introduction 20 et 21 donnant accès respectivement à une borne de raccordement 22 et à une borne de raccordement 23. L'orifice 20 et la borne 22 sont situés à gauche. L'orifice 21 et la borne 23 sont situés à droite.

[0025] De même, la face inférieure 16 présente deux orifices d'introduction 24 et 25 (figures 3 et 4) donnant accès respectivement à une borne de raccordement 26 et à une borne de raccordement 27. L'orifice 24 et la borne 26 sont situés à gauche. L'orifice 25 et la borne 27 sont situés à droite.

[0026] Chacune des bornes de raccordement 22, 23, 26 et 27 est prévue pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale de l'électricité dont le pas (entraxe entre deux dents successives) est d'un module.

[0027] Ici, les bornes 22 et 23 situées en haut sont prévues pour être raccordées aux deux pôles d'un réseau de distribution de l'électricité tandis que les deux bornes 26 et 27 situées en bas sont prévues pour être raccordées à un circuit d'installation électrique à protéger.

[0028] L'appareil 10 est un disjoncteur différentiel à un pôle protégé, c'est-à-dire ayant un circuit électrique opérant une détection de court-circuit et de surintensité dans le circuit de cheminement du pôle protégé (fonction disjoncteur) et opérant une détection de différence d'intensités du courant circulant dans le circuit de cheminement du pôle protégé et dans le circuit de cheminement du pôle non protégé (fonction différentielle).

[0029] Ici, la borne 22 et la borne 26 situées à gauche sont prévues pour le pôle de l'installation électrique à protéger, qui est une phase, tandis que la borne 23 et la borne 27 situées à droite sont prévues pour le pôle de l'installation électrique non protégé, qui est le neutre.

[0030] Le circuit de cheminement de courant entre les bornes 22 et 26 situées à gauche comporte en série un organe de déclenchement magnétique 30, un contact fixe 31, un contact mobile 32, un organe de déclenchement thermique 33 et un enroulement 34 faisant partie d'un transformateur 35 de détection de défaut différentiel.

[0031] Le circuit de cheminement entre les bornes 23 et 27 situées à droite comporte en série un contact fixe 36, un contact mobile 37 et un enroulement 38 faisant partie du transformateur 35 de détection de défaut différentiel.

[0032] Le transformateur 35 comporte, en outre de l'enroulement 34 du circuit de cheminement entre les bornes 22 et 26 situées à gauche et de l'enroulement 38 du circuit de cheminement entre les bornes 23 et 27 situées

à droite, qui forment les enroulements primaires, un enroulement secondaire 39, et une armature annulaire (circuit magnétique) 40 autour de laquelle sont effectuées l'enroulement secondaire 39 et les enroulements primaires 34 et 38.

[0033] L'enroulement secondaire 39 du transformateur 35 est relié par deux conducteurs électriques 41 et 42 à une carte électronique 43.

[0034] La carte électronique 43 est reliée par deux conducteurs 28 et 29 respectivement à la borne 22 et à la borne 23.

[0035] Ici, l'organe de déclenchement magnétique 30 fait partie d'un organe compact 44 comportant en outre un relais de déclenchement 45. La carte électronique 43 est reliée par deux conducteurs 46 et 47 au relais de déclenchement 45.

[0036] Pour commander les contacts mobiles 32 et 37, l'appareil 10 comporte un mécanisme 50, en général appelé serrure.

[0037] La manette 19 située à l'extérieur de l'appareil 10 permet d'agir manuellement sur la serrure 50.

[0038] L'organe de déclenchement magnétique 30, l'organe de déclenchement thermique 33 et l'ensemble formé par le relais de déclenchement 45 relié à la carte électronique 43 sont configurés pour agir si besoin sur la serrure 50.

[0039] La serrure 50 a deux positions stables, respectivement une position de sectionnement où les deux contacts mobiles 32 et 37 sont chacun à l'écart du contact fixe 31 ou 36 correspondant, et une position d'enclenchement où chacun des deux contacts mobiles 32 et 37 est en appui sur le contact fixe 31 ou 36 correspondant.

[0040] La manette 19, en saillie de la face avant 15, permet d'agir manuellement sur la serrure 50 pour passer de la position de sectionnement à la position d'enclenchement ou inversement.

[0041] On notera que sur les figures 3 à 10, la serrure 50 est montrée dans une position proche de la position d'enclenchement : les contacts mobiles 32 et 37 sont chacun en appui sur le contact fixe 31 ou 36 correspondant, mais la manette 19 doit encore être un peu déplacée vers le haut pour que la serrure 50 soit verrouillée en position d'enclenchement.

[0042] On notera également que sur les figures 11 à 18, qui montrent un mode de réalisation de l'appareil 10 où la serrure 50 et les contacts fixes et mobiles 31, 32 et 36, 37 sont identiques, la serrure 50 est montrée en position de sectionnement.

[0043] L'organe de déclenchement magnétique 30, l'organe de déclenchement thermique 33 et le relais de déclenchement 45 sont configurés pour agir automatiquement sur la serrure 50 pour passer de la position d'enclenchement à la position de sectionnement quand se produisent des conditions de cheminement de courant prédéterminées.

[0044] L'organe de déclenchement magnétique 30 agit sur la serrure 50 en cas de court-circuit, l'organe de déclenchement thermique 33 agit en cas de surintensité

prolongée et le relais de déclenchement 45 agit en cas de défaut différentiel.

[0045] En pratique, l'organe de déclenchement magnétique 30 est formé par une bobine disposée autour d'un noyau mobile commandant un percuteur agissant en cas de court-circuit sur la serrure 50. L'organe de déclenchement thermique 33 est formé par un bilame se déformant en cas de surintensité prolongée et agissant du fait de sa déformation sur la serrure 50. Le relais de déclenchement 45, qui fait partie du même organe compact 44 que l'organe de déclenchement magnétique 30, est formé par une autre bobine disposée autour du même noyau mobile. Cette autre bobine est alimentée par la carte électronique 43 qui réagit à la tension fournie par l'enroulement secondaire 39 du transformateur 35 en cas de différence entre l'intensité circulant dans l'enroulement 34 et l'intensité circulant dans l'enroulement 38, c'est-à-dire en cas de défaut différentiel. Lorsque le relais de déclenchement 45 est ainsi alimenté, il entraîne le noyau mobile qui commande le percuteur agissant sur la serrure 50 pour déclencher le passage de la position d'enclenchement à la position de sectionnement.

[0046] Le transformateur 35 fournit, sur les conducteurs 41 et 42, un signal de défaut différentiel qui est traité par la carte électronique 43. L'énergie d'activation du relais de déclenchement 45 est fournie par le réseau d'alimentation en électricité grâce aux conducteurs 28 et 29. Le transformateur 35 n'ayant pas à fournir l'énergie d'activation du relais de déclenchement 45, l'armature 40 peut être de dimensions assez petites, en tout cas plus petites que celles d'un transformateur devant fournir l'énergie d'activation d'un relais sensible.

[0047] Ainsi qu'on le voit plus particulièrement sur les figures 3 et 5, pour éteindre l'arc susceptible de se former entre le contact fixe 31 et le contact mobile 32 lorsque la serrure 50 passe de la position d'enclenchement à la position de sectionnement, le disjoncteur 10 comporte une chambre d'extinction d'arc 51 (non représentée sur la figure 2), associée au circuit de cheminement entre les bornes 22 et 26 grâce à des cornes conductrices de guidage d'arc 52 et 53.

[0048] La corne conductrice 52 porte le contact fixe 31.

[0049] La corne conductrice 53 est reliée électriquement au contact mobile 32 et est disposée en regard de la corne conductrice 52.

[0050] Les cornes conductrices 52 et 53 sont agencées pour qu'un arc qui se serait formé entre le contact fixe 31 et le contact mobile 32 lorsque la serrure 50 passe de la position d'enclenchement à la position de sectionnement, soit guidé vers la chambre d'extinction d'arc 51. En particulier, sur le trajet de l'arc vers la chambre 51, les cornes 52 et 53 sont d'abord convergentes puis divergentes. Pour plus de détails, on pourra se reporter par exemple à la demande de brevet européen EP 1 282 146.

[0051] La corne 53 comporte un tronçon 60 qui est incliné vers l'arrière et vers la chambre 51. A son extrémité la plus éloignée de la chambre 51, le tronçon incliné

60 se raccorde à un tronçon debout 61. A son extrémité la plus proche de la chambre 51, le tronçon incliné 60 se raccorde à un tronçon debout 64 qui longe le bord de la chambre 51 tourné vers la face arrière 13.

[0052] Ici, lorsque la serrure 50 est en position de sectionnement, le tronçon incliné 60 de la corne 53 est en regard de l'espace entre le contact mobile 32 et le contact fixe 31 tandis que le contact mobile 32 est en regard du tronçon debout 61 (voir les figures 11 à 18 qui montrent un mode de réalisation de l'appareil 10 où la serrure 50 et les contacts fixes et mobiles 31, 32 et 36, 37 sont identiques tandis que les cornes 52 et 53 sont quasi-identiques).

[0053] Ainsi qu'on le voit plus particulièrement sur les figures 4 et 6, pour éviter d'endommager le contact fixe 36 et le contact mobile 37 par l'arc susceptible de se former entre eux lorsque la serrure 50 passe de la position d'enclenchement à la position de sectionnement, le disjoncteur 10 comporte des cornes conductrices de guidage d'arc 62 et 63.

[0054] La corne conductrice 62 porte le contact fixe 36.

[0055] La corne conductrice 63 est reliée électriquement au contact mobile 37 et est disposée en regard de la corne conductrice 62.

[0056] Les cornes conductrices 62 et 63 sont agencées pour qu'un arc qui se serait formé entre le contact fixe 36 et le contact mobile 37 lorsque la serrure 50 passe de la position d'enclenchement à la position de sectionnement, soit guidé à s'éloigner des contacts 36 et 37 vers l'arrière.

[0057] On notera que la serrure 50 est configurée pour que, lorsqu'elle passe de la position d'enclenchement à la position de sectionnement, le moment où l'écartement entre le contact mobile 37 et le contact fixe 36 débute se produit après le moment où l'écartement entre le contact mobile 32 et le contact fixe 31 débute.

[0058] Par conséquent, l'arc susceptible de se produire entre les contacts 36 et 37 est moins important que l'arc susceptible de se produire entre les contacts 31 et 32. Il n'est donc pas nécessaire d'associer une chambre d'extinction d'arc au circuit de cheminement de courant entre les bornes 23 et 27.

[0059] On va maintenant décrire à l'appui des figures 3 à 6 la façon dont les différents composants sont disposés à l'intérieur de l'appareil 10.

[0060] Dans le présent mémoire, pour situer les différents composants les uns par rapport aux autres, on prend comme référence la position d'utilisation prévue pour l'appareil 10, où il est fixé par l'arrière sur un rail de support horizontal.

[0061] On se réfère en particulier à des directions telles que celles montrées sur la figure 1, respectivement les directions avant-arrière telles que la direction 55, les directions gauche-droite telles que la direction 56 et les directions haut-bas telles que la direction 57.

[0062] Les directions avant-arrière sont parallèles à la face gauche 11 et à la face droite 12 ainsi qu'à la face supérieure 14 et à la face inférieure 16. Lorsque l'appareil

10 est fixé par l'arrière à un rail de support horizontal, les directions avant-arrière sont horizontales et transversales au rail de support.

[0063] Les directions gauche-droite sont parallèles à chaque face latérale, c'est-à-dire à la face arrière 13, à la face supérieure 14, à la face avant 15 et à la face inférieure 16. Lorsque l'appareil 10 est fixé par l'arrière à un rail de support horizontal, les directions gauche-droite sont horizontales et parallèles au rail de support.

[0064] Les directions haut-bas sont parallèles à la face gauche 11 et à la face droite 12 ainsi qu'à la face arrière 13 et à la face avant 15. Lorsque l'appareil 10 est fixé par l'arrière à un rail de support horizontal, les directions haut-bas sont verticales.

[0065] Bien entendu, pour les différentes faces de l'appareil 10 c'est leur orientation générale qui est à prendre en compte.

[0066] Un premier élément est en avant d'un second élément si le premier élément est, par rapport au second élément, du côté de la face avant 15.

[0067] Un premier élément est en arrière d'un second élément si le premier élément est, par rapport au second élément, du côté de la face arrière 13.

[0068] Un premier élément est à gauche d'un second élément si le premier élément est, par rapport au second élément, du côté de la face gauche 11.

[0069] Un premier élément est à droite d'un second élément si le premier élément est, par rapport au second élément, du côté de la face droite 12.

[0070] Un premier élément est au-dessus d'un second élément si le premier élément est, par rapport au second élément, du côté de la face supérieure 14.

[0071] Un premier élément est en-dessous d'un second élément si le premier élément est, par rapport au second élément, du côté de la face inférieure 16.

[0072] Dans l'espace situé en-dessous des bornes 22 et 23 sont disposés la chambre d'extinction d'arc 51, l'organe compact 44 et la carte électronique 43. La chambre 51 est en arrière de l'organe compact 44. La carte électronique 43 est à droite de la chambre 51 et de l'organe compact 44.

[0073] La serrure 50 est disposée dans le nez 18 et en-dessous de l'organe compact 44.

[0074] Les contacts fixes et mobiles 31, 32, 36 et 37 et les cornes 52, 53, 62 et 63 sont disposés en dessous de la chambre 51, à l'exception de la partie du tronçon debout 64 qui est en arrière de la chambre 51.

[0075] L'organe de déclenchement thermique 33 est disposé au-dessus de la borne 26 et en-dessous de la corne 53 et du contact mobile 32.

[0076] Comme on le voit bien sur les figures 3, 7 et 9, l'organe de déclenchement thermique 33 est allongé et incliné vers le bas et vers l'arrière.

[0077] Vis-à-vis de la partie de la corne 53 formée par le tronçon incliné 60 et par le tronçon debout 61, l'armature annulaire 40 du transformateur 35 est située :

- du côté de la face arrière, et

- suivant une direction avant-arrière, au droit de cette partie de la corne 53.

[0078] En d'autres termes, l'armature 40 du transformateur 35 est située en arrière et à la même hauteur que la partie de la corne 53 formée par le tronçon incliné 60 et par le tronçon debout 61.

[0079] L'armature annulaire 40 du transformateur 35 a une orientation axiale située dans un plan orienté suivant une direction avant-arrière et suivant une direction haut-bas, c'est-à-dire que l'orientation axiale de l'armature 40 est parallèle à la face gauche 11 et à la face droite 12.

[0080] L'orientation axiale de l'armature annulaire 40 est inclinée vers la chambre 51 et vers l'avant.

[0081] Par conséquent, l'orientation générale de l'armature 40 est inclinée dans le même sens que le tronçon incliné 60 de la corne 53.

[0082] L'armature 40 n'est pas parallèle au tronçon incliné 60 mais moins inclinée vers la chambre 51.

[0083] Pour simplifier, les bornes 22, 23 et 25 ne sont représentées que partiellement sur les figures 3 et 4. Ces bornes sont illustrées en entier sur les figures 11 et 12.

[0084] Au-dessus du nez 18 se trouvent deux orifices 70 et 71 (figures 1, 3 et 4) donnant respectivement accès à la vis 72 (figure 11) de la borne 22 et à la vis 73 (figure 12) de la borne 23.

[0085] La borne 22 comporte une plage de contact 74 qui est fixe et une cage 75 (figure 11) qui est mobile sous l'effet de la vis 72. De même, la borne 23 comporte une plage de contact 76 qui est fixe et une cage 77 (figure 12) qui est mobile sous l'effet de la vis 73.

[0086] Le tronçon d'extrémité dénudé ou la dent du peigne à raccorder est introduit dans le logement délimité par la plage de contact 74 ou 76 et par la cage 75 ou 77. La vis 72 ou 73 est manoeuvrée pour rapprocher la paroi de la cage 75 ou 77 en regard de la plage 74 ou 76 pour serrer le tronçon d'extrémité dénudé ou la dent.

[0087] Les bornes 26 et 27 sont agencées d'une façon similaire aux bornes 22 et 23. En particulier, la borne 26 comporte une plage de contact 78 qui est fixe et une cage 79 qui est mobile sous l'effet de la vis 80 ; et la borne 27 comporte une plage de contact 81 qui est fixe et une cage 82 (figure 12) qui est mobile sous l'effet de la vis 83 (figure 12).

[0088] Pour simplifier, seules les plages de contact des bornes 22, 23, 26 et 27 ont été représentées sur figures 5 et 6 ; et seules les pages de contact des bornes 26 et 27 ont été représentées sur les figures 7 à 10.

[0089] On va maintenant expliquer, à l'appui plus particulièrement des figures 5 à 10, comment sont mis en oeuvre les enroulements 34 et 38, et plus généralement, d'une part, la partie du circuit de cheminement de courant entre la plage de contact 78 de la borne 26 et le contact mobile 32, et d'autre part la partie du circuit de cheminement de courant entre la plage de contact 81 de la borne 27 et le contact mobile 37.

[0090] La plage de contact 78 de la borne 26 est reliée

à une extrémité d'une bande conductrice 85 en zigzag dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 86 en U (figures 7 et 9) dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 87 en L dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 88 en I dont l'autre extrémité est reliée à une bande conductrice 89 en arche dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 90 en L (figure 9) dont l'autre extrémité est reliée à l'organe de déclenchement thermique 33. Entre ses extrémités, la bande conductrice 90 est reliée à la corne conductrice 53 par l'extrémité du tronçon debout 61 opposée au tronçon incliné 60.

[0091] Le tronçon central de la bande conductrice 86 en U est disposé au centre de l'armature annulaire 40, ce qui permet de mettre en oeuvre l'enroulement 34.

[0092] Chacune des bandes conductrices 85 à 90 est recouverte d'un revêtement en matière isolante, ici un vernis en matière plastique.

[0093] L'organe de déclenchement thermique 33 est relié au contact mobile 32 par un conducteur souple 91, ici une tresse conductrice.

[0094] Ainsi qu'on le voit plus particulièrement sur les figures 8 et 10, la plage de contact 81 de la borne 27 est reliée à une extrémité d'un conducteur souple 92, ici une tresse conductrice, dont l'autre extrémité est reliée au contact mobile 37. La corne conductrice 63 est reliée au conducteur souple 92.

[0095] Entre sa liaison à la corne conductrice 63 et la plage de contact 81, le conducteur souple 92 passe par le centre de l'armature annulaire 40 pour mettre en oeuvre l'enroulement 38.

[0096] L'enroulement secondaire 39 est classiquement mis en oeuvre par un bobinage d'un fil électrique isolé de petite section.

[0097] On notera que, comme on le voit sur les figures 3 et 4, une cloison d'isolation 93, parallèle à la face gauche 11 et à la face droite 12, est prévue entre le circuit de cheminement du pôle protégé (entre les bornes 22 et 26) et le circuit de cheminement du pôle non protégé (entre les bornes 23 et 27).

[0098] L'organe compact 44, la serrure 50 et l'armature annulaire 40 sont à cheval sur la cloison d'isolation 93.

[0099] On observera que la cloison d'isolation 93 que comporte le boîtier de l'appareil 10 sert également au maintien des différents composants.

[0100] Le mode de réalisation de l'appareil 10 illustré sur les figures 11 à 18 est semblable au mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 10, si ce n'est que l'armature annulaire 40 du transformateur 35 a une orientation axiale suivant une direction gauche-droite, c'est-à-dire que l'orientation axiale de l'armature 40 est transversale à la face gauche 11 et à la face droite 12.

[0101] Par conséquent, l'orientation générale de l'armature 40 est la même que celle de la face gauche 11 et de la face droite 12.

[0102] Ici, l'armature annulaire 40 est entièrement située d'un même côté de la cloison d'isolation 93 entre le

circuit de cheminement du pôle protégé (entre les bornes 22 et 26) et le circuit de cheminement du pôle non protégé (entre les bornes 23 et 27).

[0103] Plus précisément, ici l'armature annulaire 40 est située du côté du circuit de cheminement du pôle non protégé.

[0104] Par conséquent, ici, l'armature annulaire 40 est située du côté de la cloison d'isolation 93 tourné vers la face droite 12.

[0105] En conséquence de la différence d'orientation de l'armature annulaire 40 par rapport au mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 10, les enroulements 34 et 38 sont mis en oeuvre différemment.

[0106] Cette mise en oeuvre va maintenant être expliquée, à l'appui plus particulièrement des figures 13 à 18. On va plus généralement expliquer, d'une part, la partie du circuit de cheminement de courant entre la plage de contact 78 de la borne 26 et le contact mobile 32, et d'autre part la partie du circuit de cheminement de courant entre la plage de contact 81 de la borne 27 et le contact mobile 37.

[0107] La plage de contact 78 de la borne 26 est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 94 en I dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 95 en L dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 96 en V dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 97 en U dont l'autre extrémité est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 98 en arche dont l'autre extrémité est reliée à l'organe de déclenchement thermique 33 tandis que son sommet est reliée à la corne 53 par l'extrémité du tronçon debout 61 opposée au tronçon incliné 60.

[0108] Dans la bande conductrice 97 en U, le tronçon latéral dont l'extrémité est reliée à la bande conductrice 96 en V, est disposé au centre de l'armature annulaire 40, ce qui permet de mettre en oeuvre l'enroulement 34.

[0109] Chacune des bandes conductrices 94 à 98 est recouverte d'un revêtement en matière isolante, ici un vernis en matière plastique.

[0110] L'organe de déclenchement thermique 33 est relié au contact mobile 32 par un conducteur souple 99, ici une tresse conductrice.

[0111] La plage de contact 81 de la borne 27 est reliée à une extrémité d'une bande conductrice 100 en arche dont l'autre extrémité est reliée à la corne conductrice 63 et à une extrémité d'un conducteur souple 101, ici une tresse conductrice, dont l'autre extrémité est reliée au contact mobile 37.

[0112] Le sommet de la bande conductrice 100 en arche est disposé au centre de l'armature annulaire 40, ce qui permet de mettre en oeuvre l'enroulement 38.

[0113] Comme on le voit sur les figures 11 et 12, dans le circuit de cheminement de courant entre le contact mobile 32 et la borne 26, seule la bande conductrice 97 en U traverse la cloison 93 pour avoir une partie du côté de la cloison 93 tourné vers la face droite 12. Le reste du circuit de cheminement entre le contact mobile 32 et

la borne 26 est du côté de la cloison 93 tourné vers la face gauche 11.

[0114] La bande conductrice 97 en U traverse la cloison d'isolation 93 au voisinage de ses extrémités.

[0115] Les deux orifices de la cloison 93 par lesquels passe la bande conductrice 97 étant de petites dimensions, ces orifices ne perturbent que très peu l'isolation procurée par la cloison 93 entre les deux pôles électriques qui cheminent dans l'appareil 10.

[0116] Le mode de réalisation de l'appareil 10 illustré sur les figures 19 et 20 est semblable à celui illustré sur les figures 11 à 18 si ce n'est qu'il ne comporte pas l'organe de déclenchement thermique 33, la protection contre les surintensités prolongées faisant intervenir un transformateur de mesure d'intensité 102.

[0117] Le transformateur 102 comporte une armature annulaire (circuit magnétique) 103 entourant un élément conducteur du circuit de cheminement de courant entre les bornes 22 et 26 et comporte un enroulement 104 autour de l'armature annulaire 103.

[0118] L'enroulement 104 est relié à la carte électronique 43 par deux conducteurs électriques 105 et 106.

[0119] Tout comme l'organe de déclenchement thermique 33, le transformateur 102 est disposé entre le contact mobile 32 et la borne 26, mais alors que l'organe de déclenchement thermique 33 est disposé entre le contact mobile 32 et l'enroulement 34, le transformateur 102 est disposé entre l'enroulement 34 et la borne 26.

[0120] Ici, la carte électronique 43 réagit non seulement à la tension fournie par l'enroulement secondaire 39 du transformateur 35, mais aussi à la tension fournie par l'enroulement 104 du transformateur 102.

[0121] En cas de surintensité prolongée, la carte électronique 43 alimente le relais de déclenchement 45, ce qui entraîne le noyau mobile qui commande le percuteur agissant sur la serrure 50 pour déclencher le passage de la position d'enclenchement à la position de sectionnement.

[0122] L'armature annulaire 103 est disposée comme l'armature annulaire 40 mais de l'autre côté de la cloison d'isolation 93, c'est-à-dire du côté du circuit de cheminement du pôle protégé, en l'occurrence du côté de la cloison d'isolation 93 tournée vers la face gauche 11.

[0123] Ainsi, l'orientation générale de l'armature 103 est la même que celle de la face gauche 11 et de la face droite 12, avec une orientation axiale suivant une direction gauche-droite, c'est-à-dire que l'orientation axiale de l'armature 103 est transversale à la face gauche 11 et à la face droite 12.

[0124] Tout comme pour l'armature 40, vis-à-vis de la partie de la corne 53 formée par le tronçon incliné 60 et par le tronçon debout 61, l'armature annulaire 103 du transformateur 102 est situé :

- du côté de la face arrière, et
- suivant une direction avant-arrière, au droit de cette partie de la corne 53.

[0125] En d'autres termes, l'armature 103 du transformateur 102 est située en arrière et à la même hauteur que la partie de la corne 53 formée par le tronçon incliné 60 et par le tronçon debout 61.

[0126] Le circuit de cheminement de courant entre la borne 26 et le contact mobile 32 est conforme de la même façon que dans le mode de réalisation illustré sur les figures 11 à 18, si ce n'est :

- que la bande conductrice 95 en L et la bande conductrice 96 en V sont conformées différemment ;
- que la bande conductrice 98 en arche est remplacée par une bande conductrice 107 en console ; et
- que la tresse conductrice 99 est reliée à la bande conductrice 107 en console.

[0127] Alors que dans le mode de réalisation illustré sur les figures 11 à 18, la bande 95 a un tronçon proche de la cloison d'isolement 93, afin d'être à droite de l'organe de déclenchement thermique 33, dans le mode de réalisation illustré sur les figures 19 et 20, le tronçon correspondant de la bande conductrice 95 est à l'écart de la cloison d'isolement 93 afin d'être à gauche de l'armature annulaire 103.

[0128] La bande conductrice 96 en V a une forme modifiée en conséquence, qui permet de relier l'une des extrémités de la bande conductrice 97 à l'extrémité de la bande conductrice 96 opposée à la bande conductrice 95.

[0129] Le circuit de cheminement de courant entre la borne 26 et le contact mobile 32 est entouré par l'armature annulaire 103 au niveau de la liaison entre la bande conductrice 96 et la bande conductrice 97.

[0130] On observera que dans tous les modes de réalisation illustrés, l'appareil 10 est particulièrement compact pour un disjoncteur différentiel bipolaire à un pôle protégé, puisqu'il a une largeur d'un module avec une hauteur (distance entre la face inférieure et la face supérieure) conventionnelle de 83 mm.

[0131] On observera que dans tous les modes de réalisation illustrés, vis-à-vis du tronçon incliné 60 de la corne 53, une partie de l'armature annulaire 40 ou 103 du transformateur 35 ou 102 est situé :

- du côté de la face arrière, et
- suivant une direction avant-arrière, au droit du tronçon incliné 60.

[0132] En d'autres termes, dans tous les modes de réalisation illustrés, une partie de l'armature 40 ou 103 du transformateur 35 ou 102 est située en arrière et à la même hauteur que le tronçon incliné 60.

[0133] Dans des variantes non représentées, la totalité de l'armature 40 ou 103 est disposée en arrière et à la même hauteur que le tronçon incliné 60.

[0134] On notera que les caractéristiques de disposition exposées ci-dessus pour les armatures 40 ou 103 vis-à-vis de la corne conductrice 53 valent également

pour la corne conductrice 63.

[0135] Dans des variantes non représentées, le circuit de cheminement de courant entre les bornes 23 et 27 est continu (il n'y pas d'organe de sectionnement avec un contact fixe et un contact mobile) et ne comporte donc aucune corne conductrice de guidage d'arc.

[0136] Dans des variantes non représentées, l'agencement des composants autres que le transformateur électrique tel que 35 ou 102 est différent, avec par exemple la chambre d'extinction d'arc telle que 51 qui est en bas plutôt qu'en haut.

[0137] Dans des variantes non représentées :

- l'organe compact tel que 44 est remplacé par un organe de déclenchement magnétique et par un relais de déclenchement qui sont distincts ;
- le circuit de cheminement de courant du pôle protégé est à droite plutôt qu'à gauche tandis que le circuit de cheminement de courant du pôle non protégé est à gauche plutôt qu'à droite ;
- l'orientation de l'armature annulaire telle que 40 ou 103 est différente, par exemple comme sur le mode de réalisation illustré sur les figures 11 à 18 mais en biais ;
- il y a deux transformateurs respectivement pour la détection de défaut différentiel et la détection de surintensité prolongée, mais ces deux transformateurs sont agencés différemment que dans le mode de réalisation illustré sur les figures 19 et 20, par exemple chacun à cheval sur la cloison d'isolement telle que 93 ; et/ou
- seule la détection de défaut différentiel est effectuée dans l'appareil (interrupteur différentiel) ou le seul transformateur dans l'appareil est un transformateur de mesure d'intensité pour la détection de surintensité prolongée.

[0138] Dans des variantes non représentées l'appareil électrique a une largeur différente et/ou un nombre de pôles différents, par exemple un appareil tétrapolaire d'une largeur de quatre modules comportant quatre bornes en partie supérieure et quatre bornes en partie inférieure.

[0139] Dans des variantes non représentées, les bornes de raccordement 22, 23, 26 et 27 sont conformées différemment, par exemple avec un ressort pour serrer le tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou la dent d'un peigne de répartition horizontale.

[0140] De nombreuses autres variantes sont possibles en fonction des circonstances, et l'on rappelle à cet égard que l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

55 Revendications

1. Appareil électrique de protection au format modulaire, à forme globalement parallélépipédique avec

deux faces principales, respectivement une face gauche (11) et une face droite (12), et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales (11, 12), respectivement une face arrière (13), une face supérieure (14), une face avant (15) et une face inférieure (16), avec une largeur, c'est-à-dire l'écart entre la face gauche (11) et la face droite (12), égale à un nombre entier de fois une distance prédéterminée, appelée module, la face arrière (13) étant configurée pour être fixée sur un rail de support disposé horizontalement, la face supérieure (14) présentant deux orifices d'introduction (20, 21) donnant accès respectivement à une première borne supérieure (22) pour un premier pôle électrique et à une deuxième borne supérieure (23) pour un deuxième pôle électrique différent du premier pôle électrique, la face inférieure (16) présentant deux orifices d'introduction (24, 25) donnant accès respectivement à une première borne de raccordement inférieure (26) pour le premier pôle électrique et à une deuxième borne de raccordement inférieure (27) pour le deuxième pôle électrique, chaque dite borne de raccordement (22, 23, 26, 27) étant configurée pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale ; lequel appareil comporte :

- un premier circuit de cheminement de courant entre la première borne supérieure (22) et la première borne inférieure (26), comportant un contact fixe (31) et un contact mobile (32) ;
- un deuxième circuit de cheminement de courant entre la deuxième borne supérieure (23) et la deuxième borne inférieure (27) ;
- un mécanisme (50) de commande du contact mobile (32) ayant deux positions stables, respectivement une position de sectionnement où le contact mobile (32) est à l'écart du contact fixe (31) et une position d'enclenchement où le contact mobile (32) est en appui sur le contact fixe (31) ;
- une manette (19), en saillie de la face avant, pour agir manuellement sur le mécanisme de commande (50) afin de passer de la position de sectionnement à la position d'enclenchement ou de la position d'enclenchement à la position de sectionnement ;
- au moins un organe de déclenchement (30, 33, 45) configuré pour agir automatiquement sur le mécanisme de commande (50) afin de passer de la position d'enclenchement à la position de sectionnement quand se produisent des conditions de cheminement de courant prédéterminées ; et
- une chambre (51) d'extinction d'arc associée au premier circuit de cheminement de courant avec une première corne conductrice (52) portant le contact fixe (31) et avec une seconde

corne conductrice (53) reliée électriquement au contact mobile (32), disposée en regard de la première corne conductrice (52) ;

caractérisé en ce qu'au moins une partie d'une armature annulaire (40, 103) d'un transformateur électrique (35, 102) sensible auxdites conditions de cheminement prédéterminées est située, vis-à-vis d'un tronçon (60) de la seconde corne conductrice (53) incliné vers la face arrière (13) et vers la chambre d'extinction d'arc (51) :

- du côté de la face arrière (13) ; et
- au droit dudit tronçon incliné (60) de la seconde corne conductrice (53), suivant une direction avant-arrière (55), c'est-à-dire une direction qui est parallèle aux faces principales (11, 12) ainsi qu'à la face supérieure (14) et à la face inférieure (16).

2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre une carte électronique (43) reliée à un enroulement (39, 104) dudit transformateur électrique (35, 102) et à un relais de déclenchement (45) formant ledit organe de déclenchement.
3. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite corne (53) comporte, en outre dudit tronçon incliné (60), un tronçon debout (61) auquel se raccorde le tronçon incliné (60) par son extrémité la plus éloignée de la chambre d'extinction d'arc (51), ladite armature annulaire (40, 102) comportant en outre une partie qui, vis-à-vis du tronçon debout (61), est située :
 - du côté de la face arrière (13) ; et
 - au droit dudit tronçon debout (61) de la seconde corne conductrice (53), suivant une direction avant-arrière (55).
4. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'armature annulaire (40) a une orientation axiale située dans un plan orienté suivant une direction avant-arrière (55) et suivant une direction haut-bas (57), c'est-à-dire une orientation axiale parallèle à la face gauche (11) et à la face droite (12).
5. Appareil selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'orientation axiale de l'armature annulaire (40) est inclinée vers la chambre d'extinction d'arc (51) et vers l'avant.
6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**il comporte une cloison d'isolation (93) entre ledit premier circuit de cheminement de courant et ledit deuxième circuit de cheminement de courant, ladite armature annulaire (40)

étant à cheval sur ladite cloison d'isolation (93).

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'armature annulaire (40, 103) a une orientation axiale selon une direction gauche-droite (56), c'est-à-dire une orientation axiale transversale à la face gauche (11) et à la face droite (12). 5

8. Appareil selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte une cloison d'isolation (93) entre ledit premier circuit de cheminement de courant et ledit deuxième circuit de cheminement de courant, ladite armature annulaire (40, 103) étant entièrement située d'un même côté de ladite paroi d'isolation (93). 10 15

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit transformateur électrique est un transformateur (35) de détection de défaut différentiel pour lequel lesdites conditions de cheminement de courant prédéterminées sont un défaut différentiel ; et il comporte en outre un organe de déclenchement magnétique (30) et un organe de déclenchement thermique (33). 20 25

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux dits transformateurs électriques, respectivement un premier dit transformateur électrique qui est un transformateur (35) de détection de défaut différentiel pour lequel lesdites conditions de cheminement de courant prédéterminées sont un défaut différentiel, et un deuxième dit transformateur électrique qui est un transformateur (103) de mesure d'intensité pour lequel lesdites conditions de cheminement de courant prédéterminées sont une surintensité prolongée ; et il comporte en outre un organe de déclenchement magnétique (30). 30 35 40 45 50 55

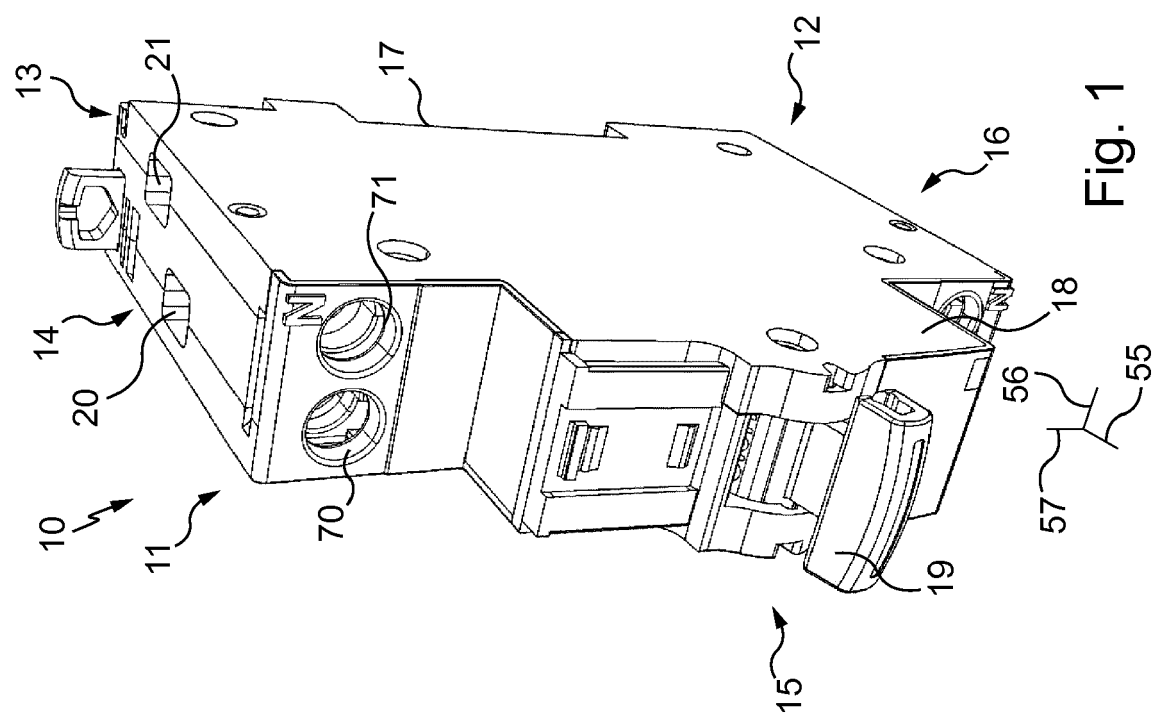


Fig. 1

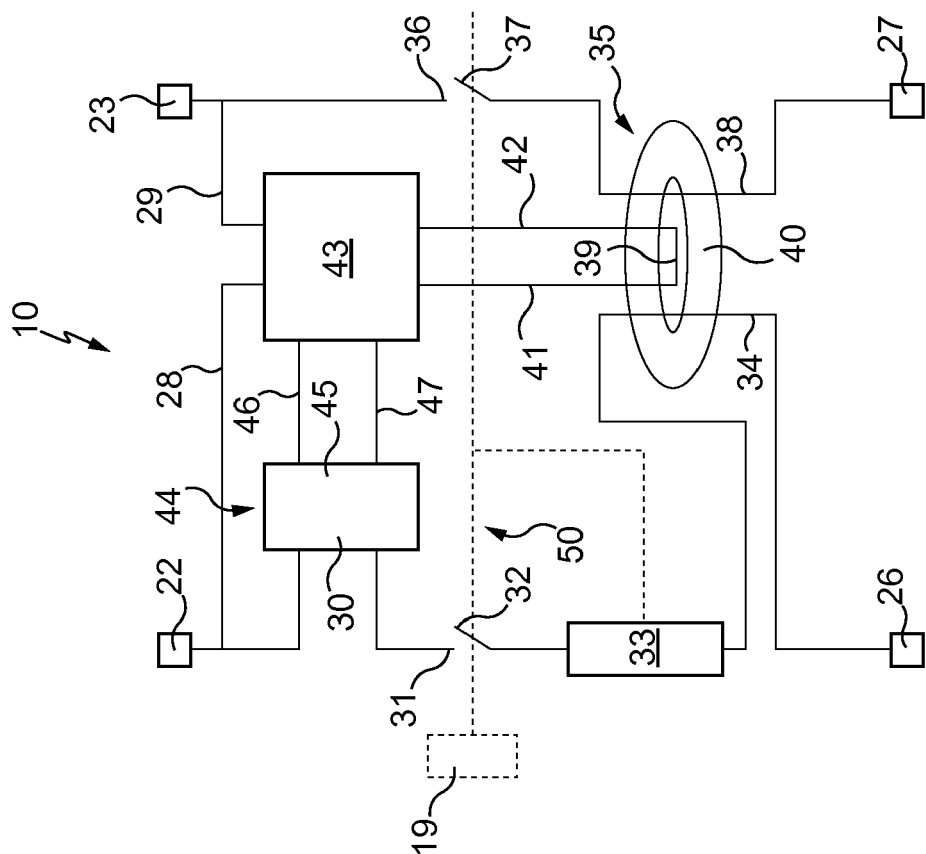


Fig. 2

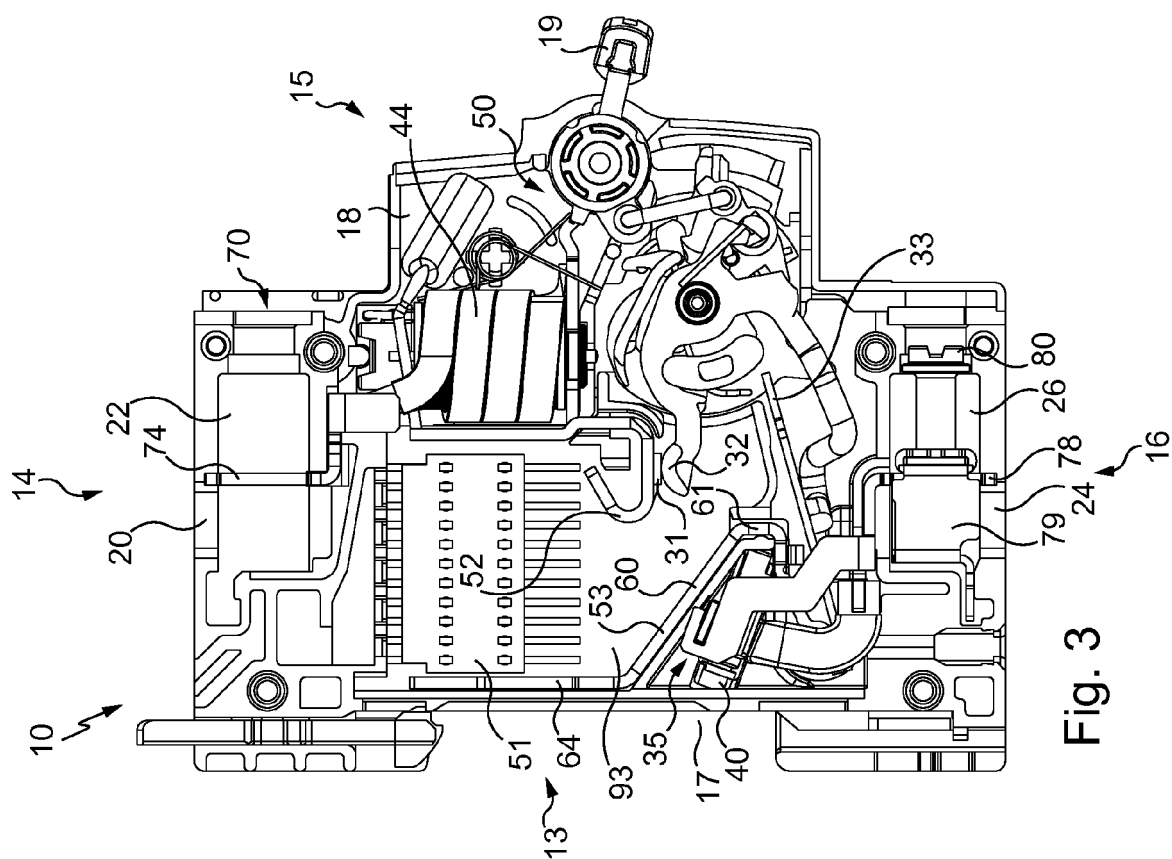


Fig. 3

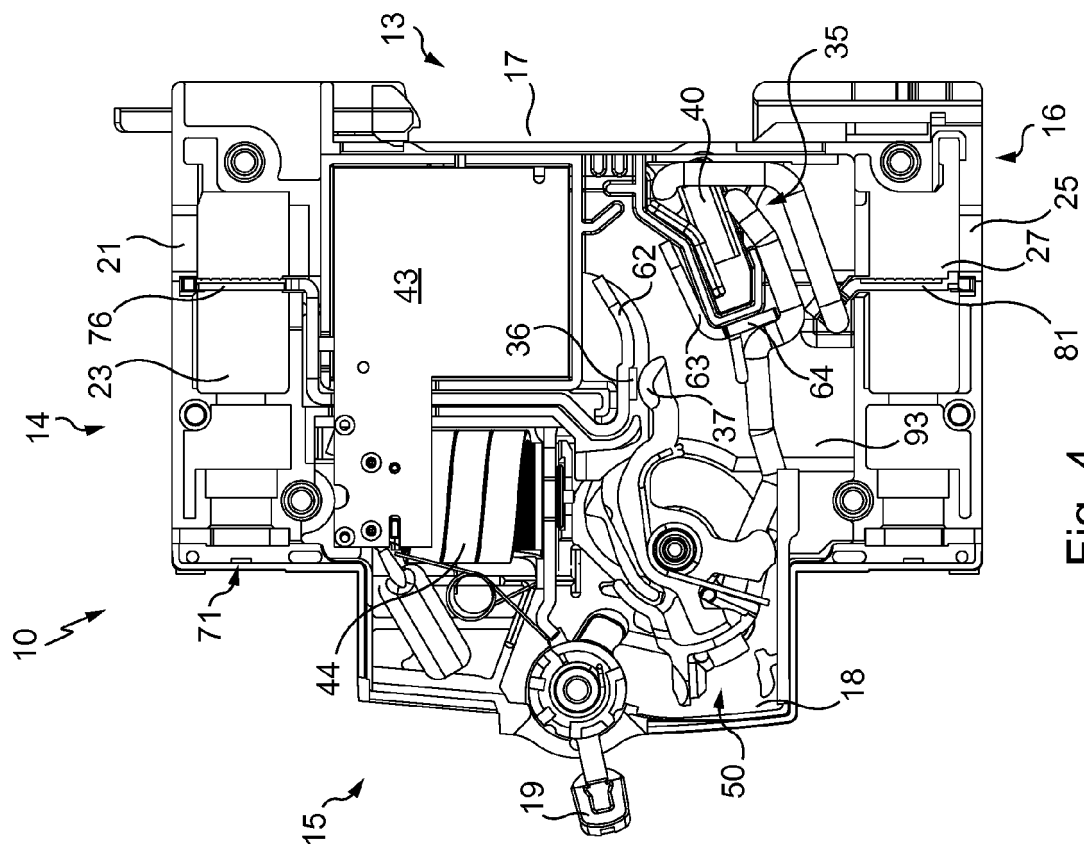


Fig. 4

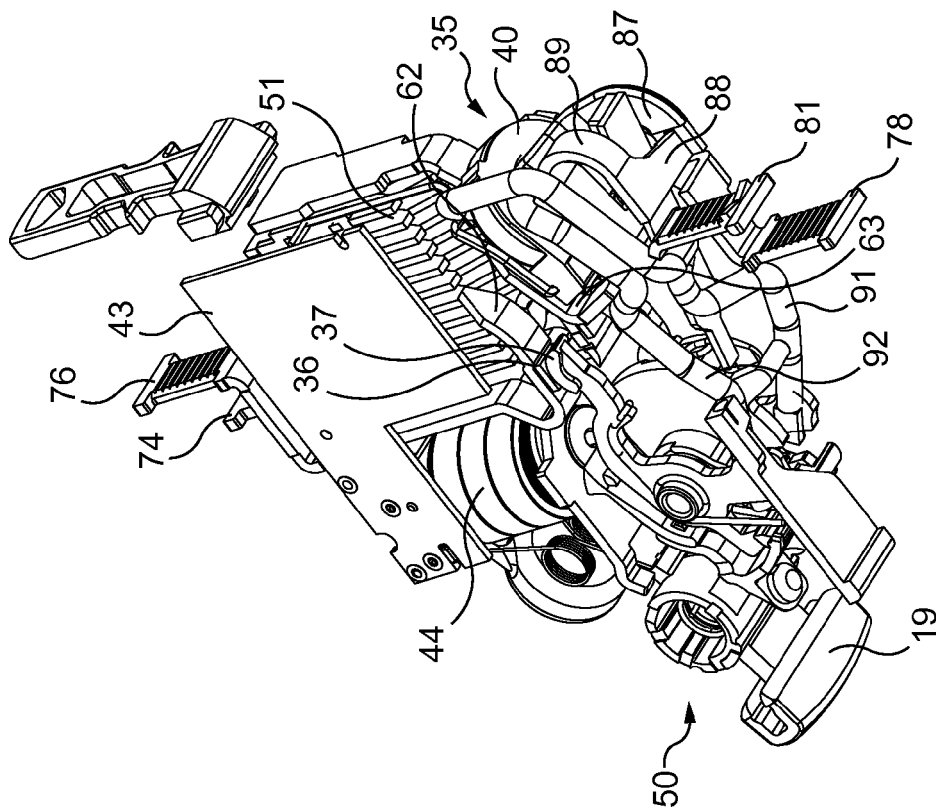


Fig. 5

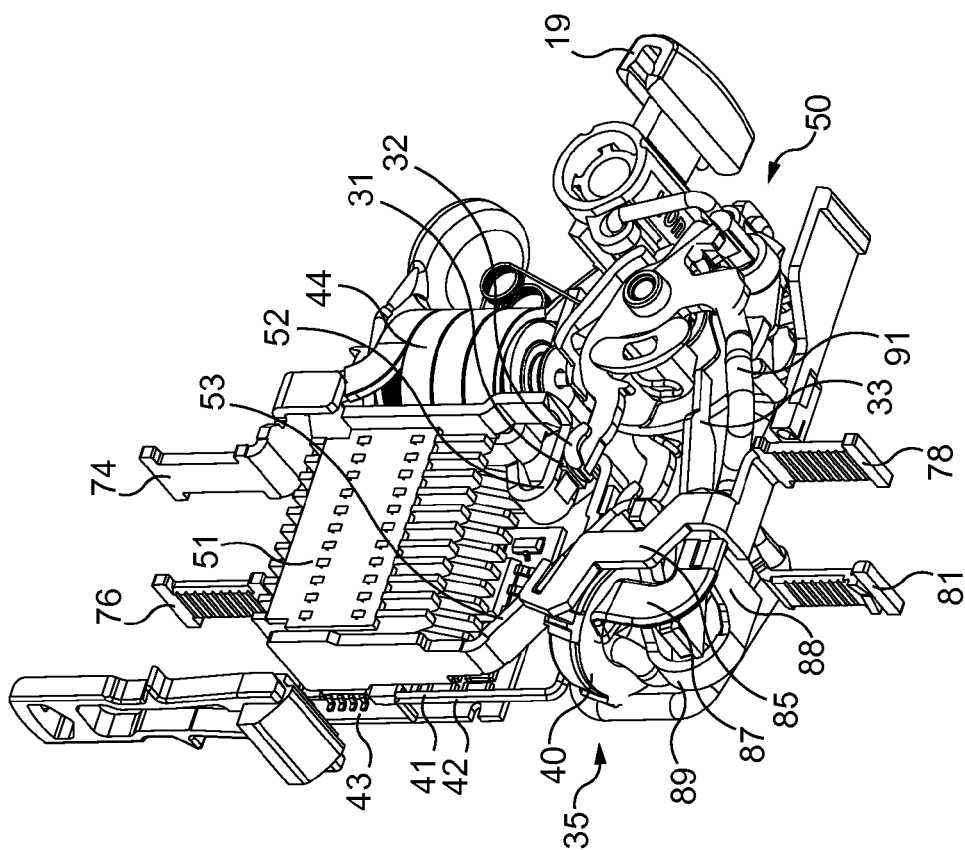


Fig. 6

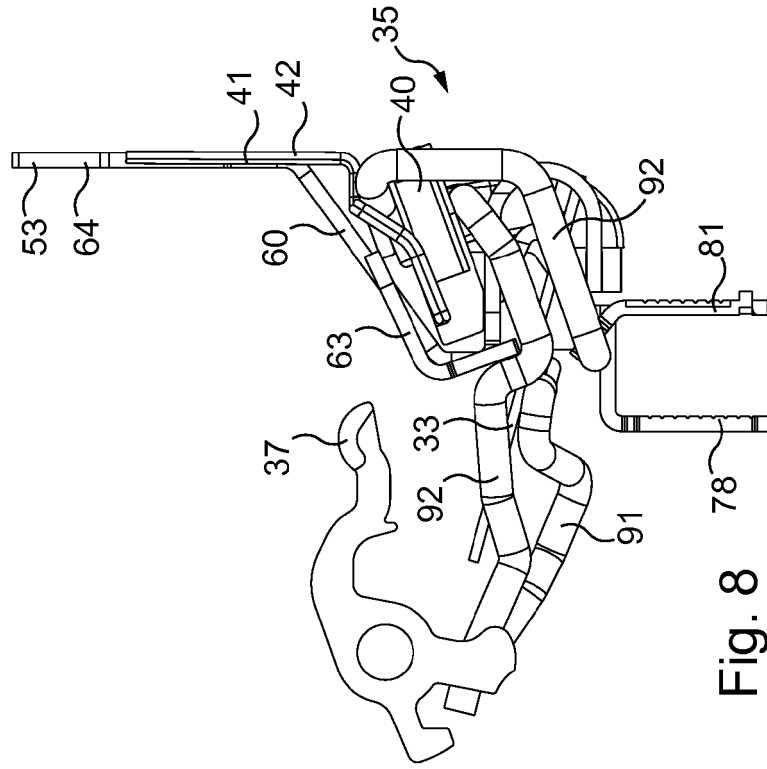


Fig. 8

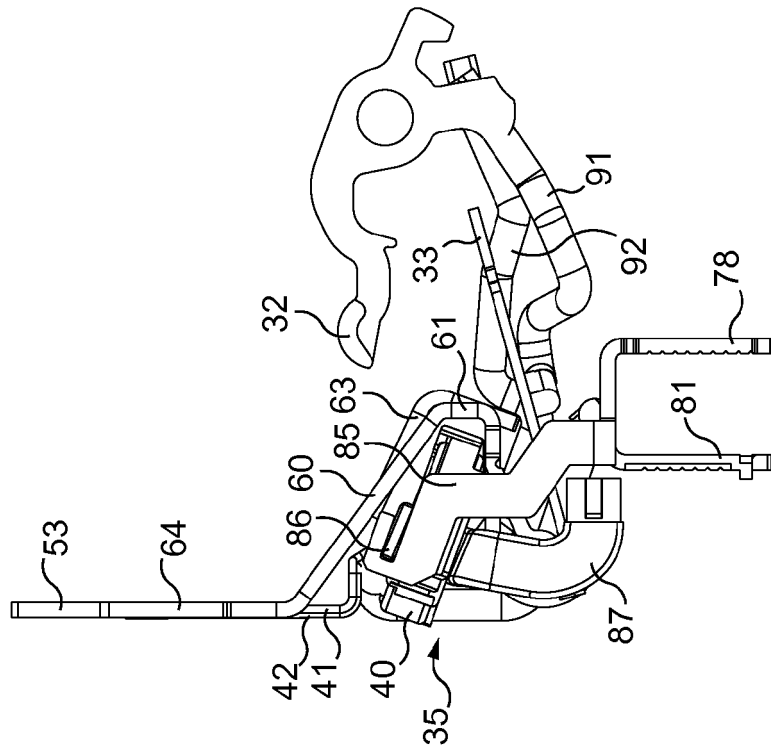


Fig. 7

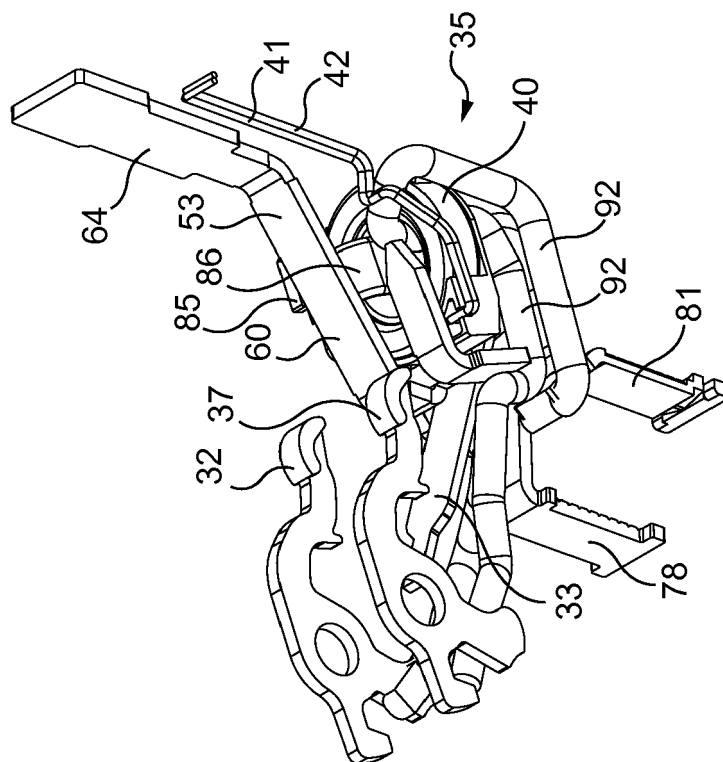


Fig. 9

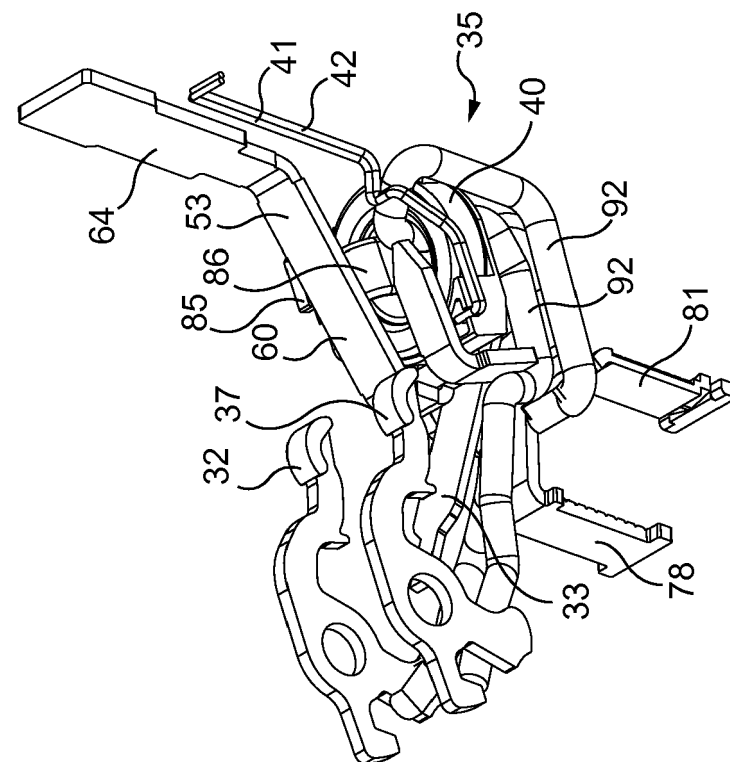
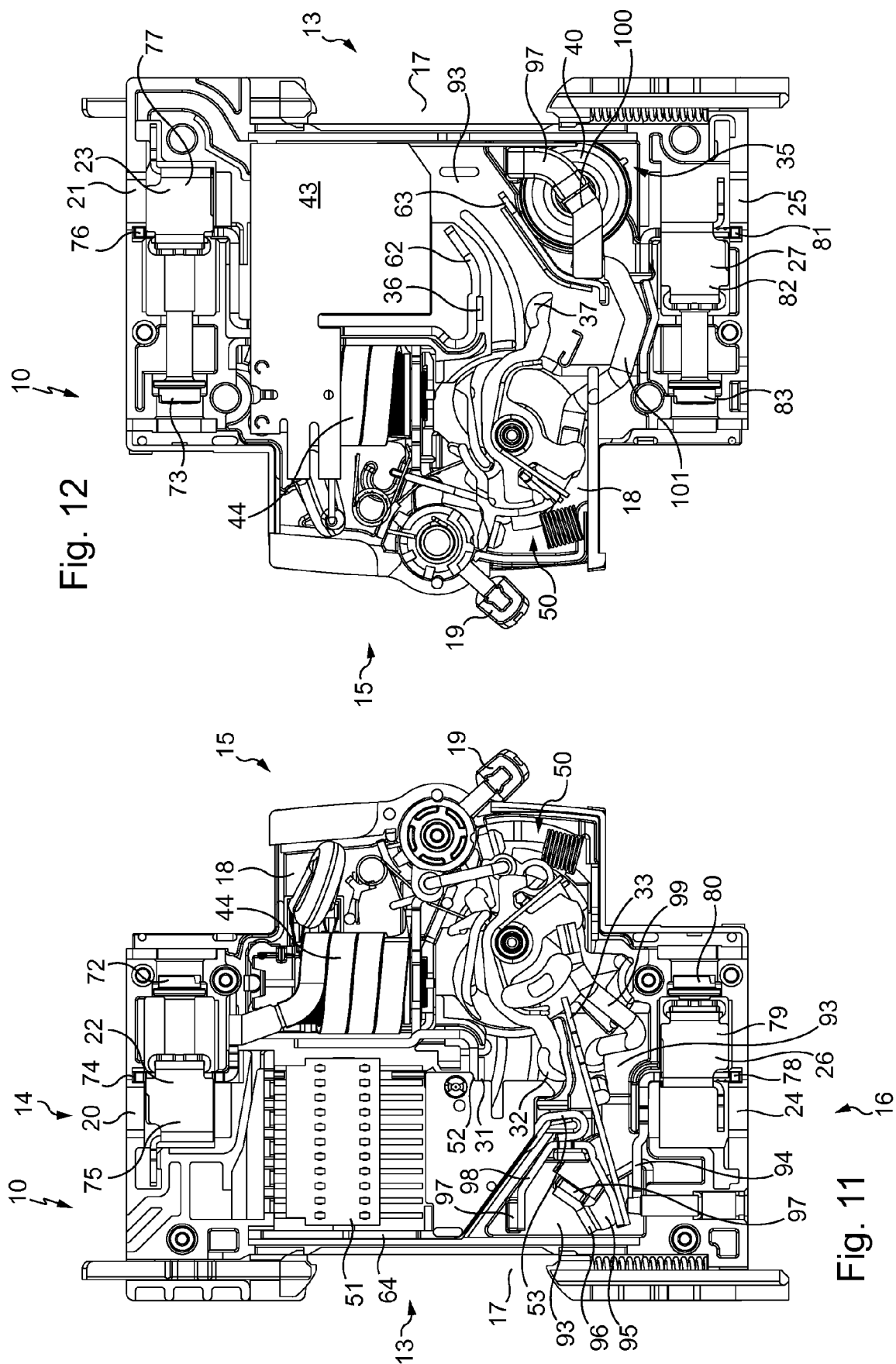


Fig. 10



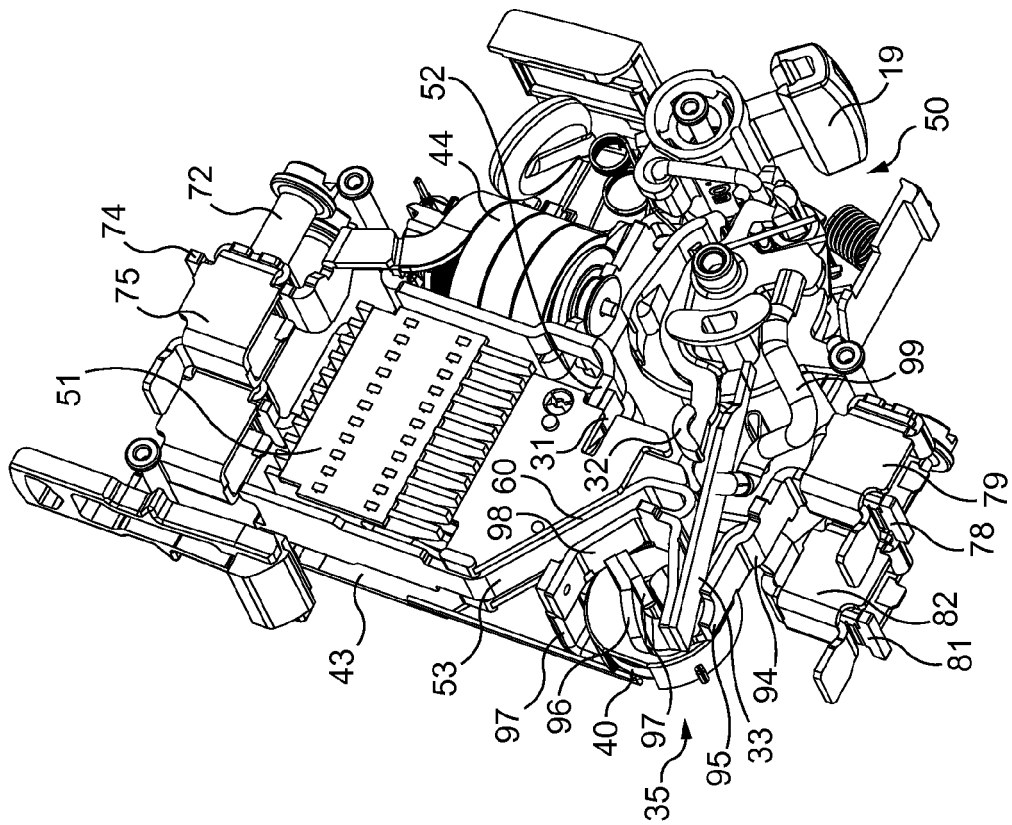


Fig. 13

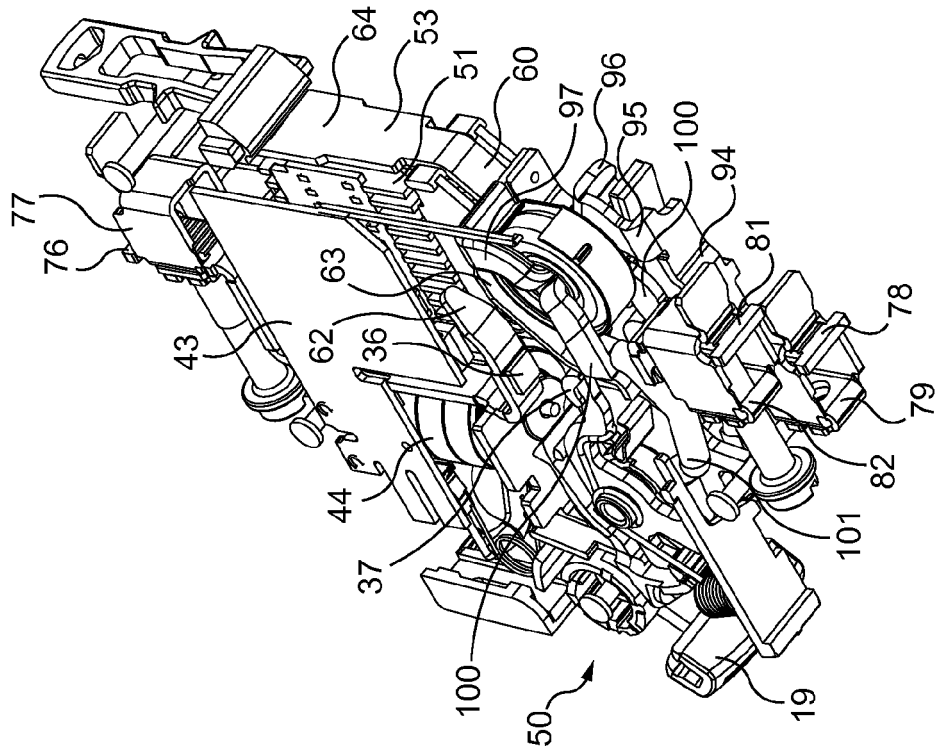
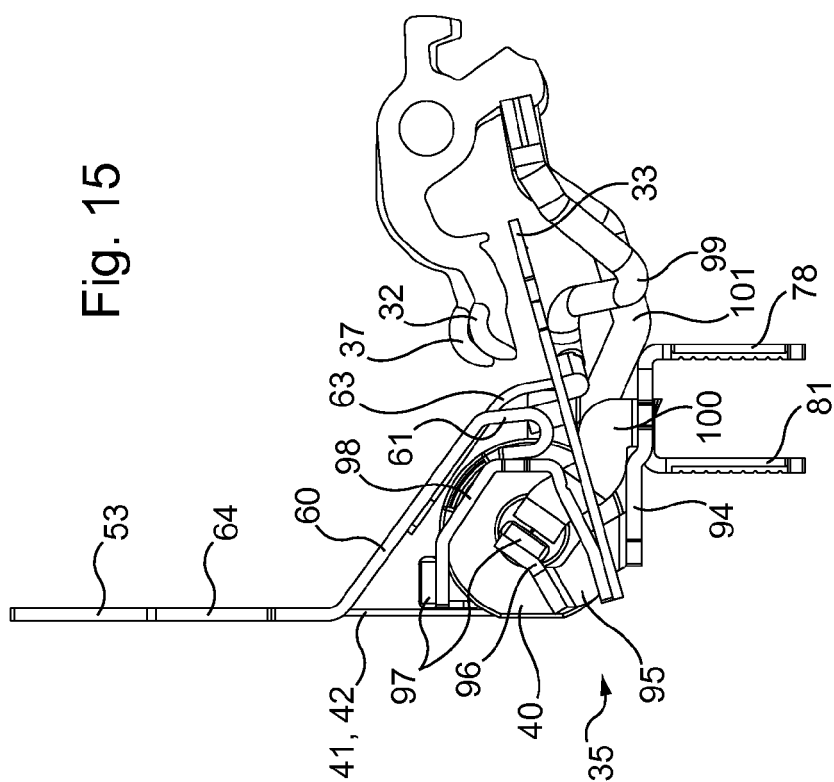
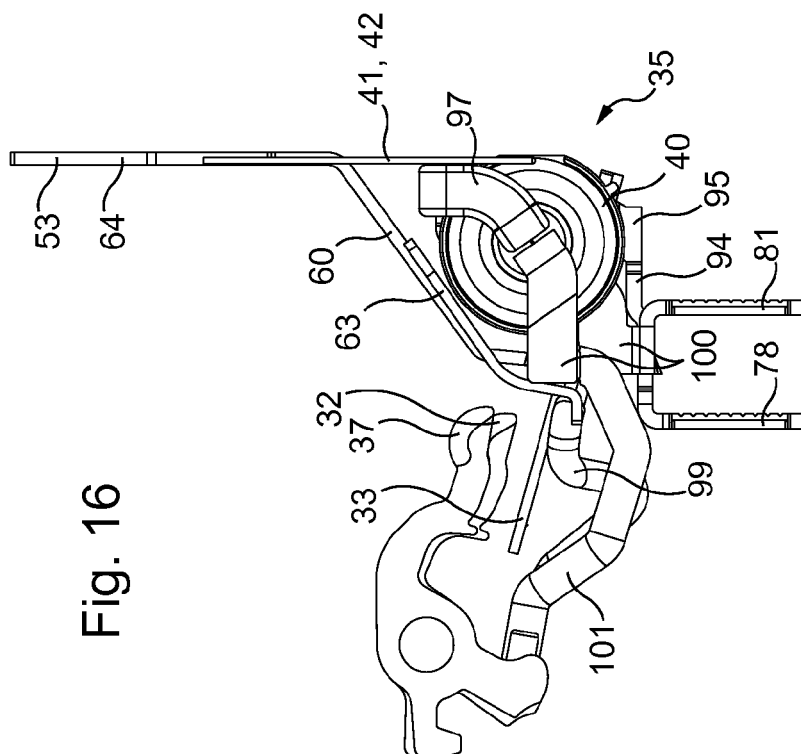


Fig. 14



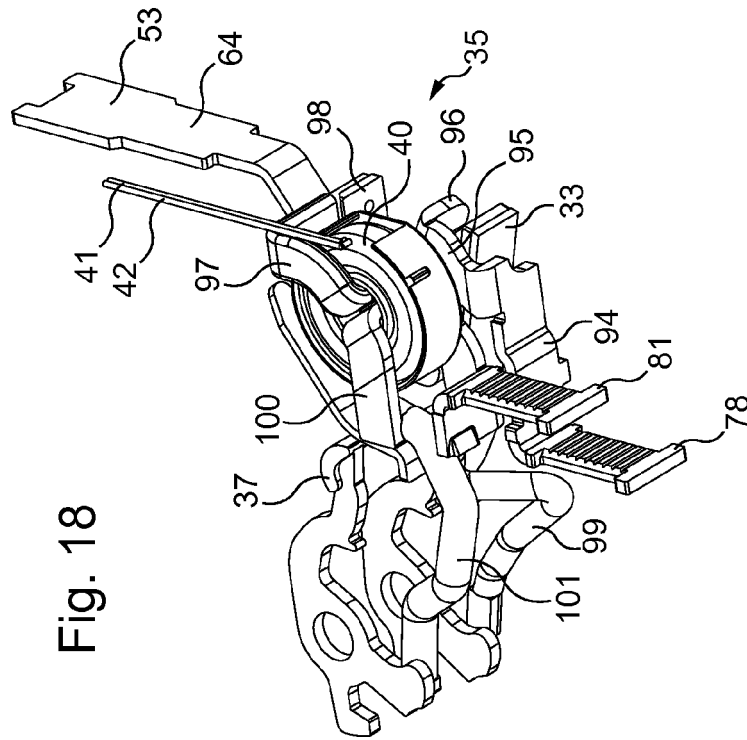


Fig. 18

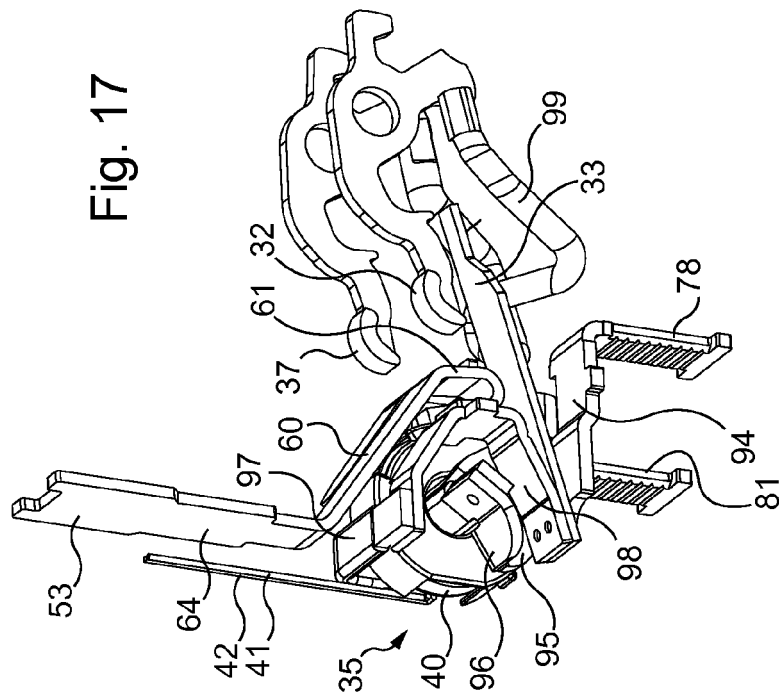


Fig. 17

Fig. 20

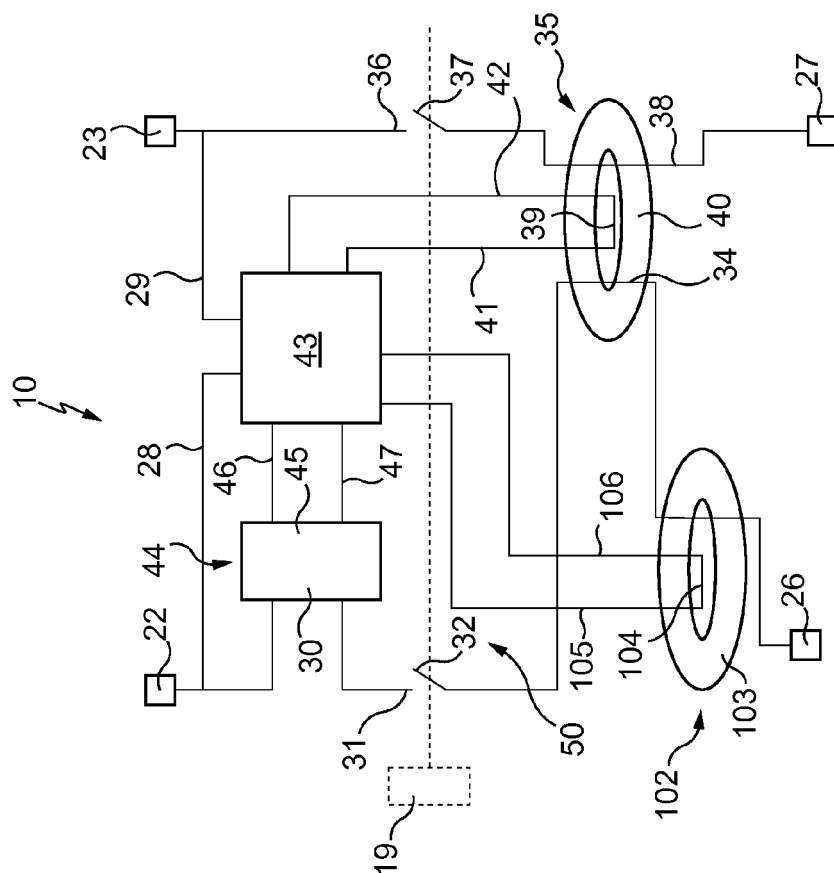
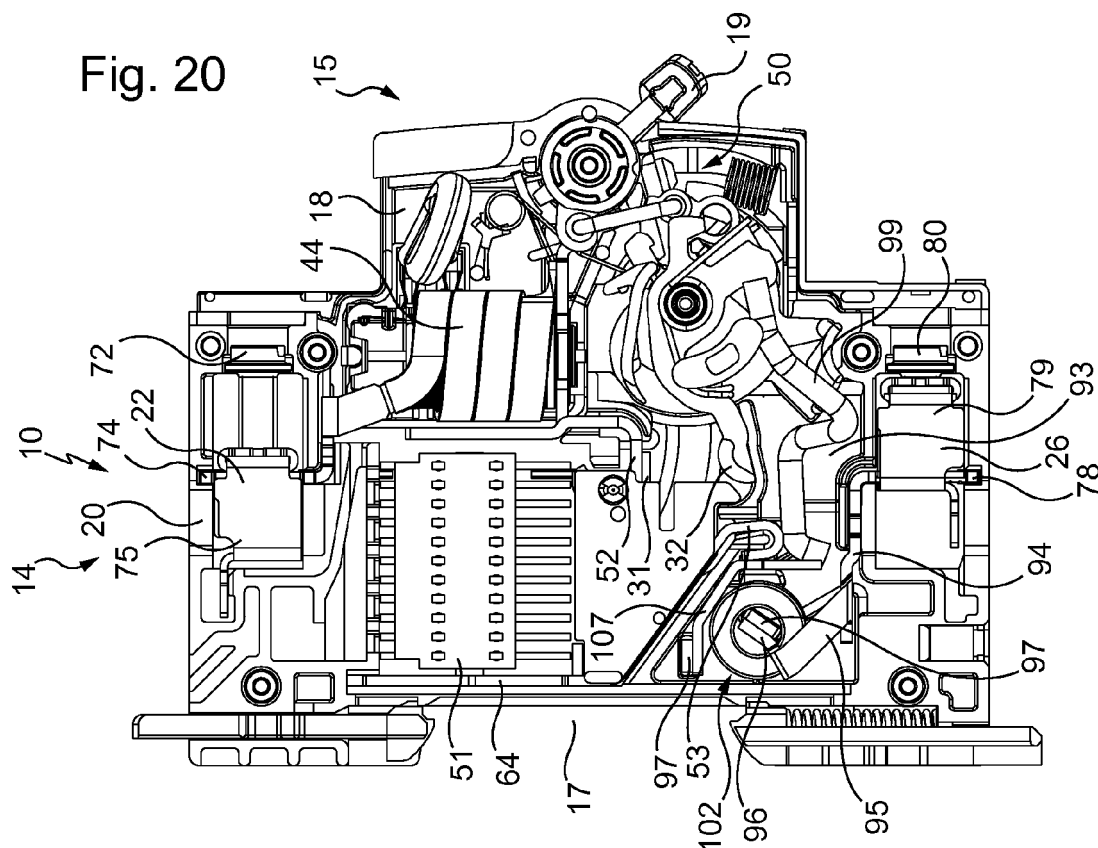


Fig. 19



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 7238

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	GB 2 381 968 A (CIRCUIT BREAKER IND [ZA]) 14 mai 2003 (2003-05-14)	1-6	INV.
Y	* abrégé; figures 7-9 *	9	H01H83/14
A	* page 2, alinéa 2 *	7,8,10	H01H83/22
	* page 2, alinéa 6 *		H01H71/02
	* page 4, alinéa 2 *		
	* page 5, alinéa 5 - alinéa 6 *		
Y	----- CN 101 645 379 A (HUAPENG FANG) 10 février 2010 (2010-02-10) * revendication 1; figure 2 *	9	
Y	----- EP 2 073 240 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 24 juin 2009 (2009-06-24) * figure 3 *	9	
	* colonne 5, ligne 8 - ligne 11 *		
A	----- FR 2 752 479 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC SA [FR]) 20 février 1998 (1998-02-20)	7,8,10	
A	----- EP 2 455 961 A1 (ABB SPA [IT]) 23 mai 2012 (2012-05-23) * figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	----- CN 102 760 622 A (WENJIE LI) 31 octobre 2012 (2012-10-31) * figure 6 *	1	H01H
A	----- WO 02/080329 A1 (PDL HOLDINGS LTD [NZ]; SCOTTORN ALAN DAVID [NZ]; SCOTTORN MARTIN ALAN) 10 octobre 2002 (2002-10-10) * figure 1 *	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		1 février 2017	Bilard, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : 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 16 20 7238

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.
01-02-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2381968 A	14-05-2003	CN 1414589 A GB 2381968 A	30-04-2003 14-05-2003
CN 101645379 A	10-02-2010	AUCUN	
EP 2073240 A1	24-06-2009	AU 2008261117 A1 CN 101465249 A EP 2073240 A1 ES 2404556 T3 FR 2925756 A1	09-07-2009 24-06-2009 24-06-2009 28-05-2013 26-06-2009
FR 2752479 A1	20-02-1998	CN 1175105 A FR 2752479 A1 ID 18648 A	04-03-1998 20-02-1998 30-04-1998
EP 2455961 A1	23-05-2012	AU 2011239222 A1 CN 102568967 A EP 2455961 A1 NZ 595956 A	31-05-2012 11-07-2012 23-05-2012 28-03-2013
CN 102760622 A	31-10-2012	AUCUN	
WO 02080329 A1	10-10-2002	AU 2002248108 A1 WO 02080328 A1 WO 02080329 A1	15-10-2002 10-10-2002 10-10-2002

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 2073240 A [0007]
- EP 1282146 A [0050]