

(19)



(11)

EP 2 897 151 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.03.2019 Bulletin 2019/11

(51) Int Cl.:
H01H 71/08 ^(2006.01) **H01H 85/44** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15305043.0**

(22) Date de dépôt: **16.01.2015**

(54) **APPAREIL DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS PROVISOIRES ET ENSEMBLE ÉLECTRIQUE AUTO-PROTÉGÉ COMPRENANT UN TEL APPAREIL DE PROTECTION ASSEMBLÉ À UN DISJONCTEUR**

SCHUTZGERÄT GEGEN VORÜBERGEHENDE ÜBERLASTSPANNUNGEN UND SELBSTSCHÜTZENDE ELEKTRISCHE ANORDNUNG, DIE EIN SOLCHES MIT EINEM SCHUTZSCHALTER VERBUNDENES SCHUTZGERÄT UMFASST

PROTECTION DEVICE AGAINST TEMPORARY OVERVOLTAGES AND SELF-PROTECTED ELECTRICAL ASSEMBLY COMPRISING SUCH A PROTECTION DEVICE ASSEMBLED WITH A CIRCUIT BREAKER

(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**

(30) Priorité: **21.01.2014 FR 1450487**

(43) Date de publication de la demande:
22.07.2015 Bulletin 2015/30

(73) Titulaires:
• **Legrand France
87000 Limoges (FR)**
• **Legrand SNC
87000 Limoges (FR)**

(72) Inventeur: **Rasse, Gaétan
87100 Limoges (FR)**

(74) Mandataire: **Jacobacci Coralie Harle
32, rue de l'Arcade
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 626 711 EP-A1- 2 019 407
DE-B3-102008 019 700 DE-U1-202007 011 974**

EP 2 897 151 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne de manière générale le domaine des blocs parafoudres.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un appareil de protection contre les surtensions transitoires, en particulier d'origine atmosphérique, comportant un boîtier pourvu de deux faces principales latérales parallèles et logeant au moins une varistance associée à un dispositif de déconnexion thermique, un éclateur ainsi que des fils électriques, respectivement connectés à chaque varistance et à l'éclateur, traversant une des deux faces principales latérales du boîtier de sorte qu'une partie desdits fils électriques émerge à l'extérieur du boîtier en vue d'être raccordée aux bornes d'un disjoncteur.

[0003] Elle concerne également un ensemble électrique auto-protégé comprenant un appareil de protection contre les surtensions transitoires précité et un disjoncteur assemblés l'un avec l'autre par une de leurs faces latérales principales.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0004] On connaît du document EP 0 717 425, un ensemble électrique auto-protégé comprenant un module de protection différentielle et un bloc disjoncteur assemblés l'un avec l'autre par une de leurs faces latérales principales.

[0005] Dans cet ensemble, les fils électriques assurant le câblage du module de protection différentielle avec le bloc disjoncteur, sont des fils rigides dont la partie émergeant à l'extérieur du boîtier du module de protection différentielle est conformée et agencée pour être insérée dans une ouverture du boîtier du bloc disjoncteur donnant accès à la borne électrique correspondante. Ces fils électriques sont recouverts d'un capot assurant leur protection vis-à-vis de l'extérieur.

[0006] De tels fils électriques rigides sont onéreux et leur conformation ne garantit pas un positionnement précis par rapport au boîtier du module de protection différentielle. Il est alors difficile de réaliser le câblage de ce module avec le disjoncteur. Pour faciliter un tel câblage, la longueur de ces fils électriques pourrait être augmentée au risque de voir apparaître ultérieurement des surtensions résiduelles nuisibles au bon fonctionnement de l'ensemble électrique auto-protégé.

[0007] Par ailleurs, on connaît un ensemble électrique auto-protégé comprenant deux blocs distincts, un bloc disjoncteur et un bloc parafoudre, associés l'un à l'autre, dans lequel le câblage électrique entre les deux blocs est réalisé à l'aide de fils électriques, usuellement rigides, qui sortent du bloc disjoncteur par la face inférieure de son boîtier et qui entrent dans le boîtier du bloc parafoudre par des ouvertures prévues dans la face supérieure dudit boîtier.

[0008] Ce câblage n'est pas optimal. Il nécessite une grande longueur de fils électriques au risque de voir apparaître ultérieurement des surtensions résiduelles nuisibles

au bon fonctionnement du bloc disjoncteur-parafoudre. Au surplus un tel câblage rend difficile la conformité de l'ensemble électrique auto-protégé à la norme en vigueur qui impose une longueur totale de fils inférieure à 0,5 mètre entre le bornier de phase et le bornier principal entre lesquels est placé cet ensemble électrique.

[0009] Enfin, on connaît du document DE202007011974 un ensemble constitué d'un disjoncteur et d'un dispositif de protection contre les surtensions, raccordés électriquement par des éléments conducteurs qui sont emboîtés dans les rainures d'un support en matière plastique pénétrant dans le dispositif de protection contre les surtensions, dont il est solidaire. En outre selon ce document, ledit support est maintenu sur le boîtier du disjoncteur par l'intermédiaire d'un couvercle rapporté sur ce boîtier.

[0010] Cet agencement de support d'éléments conducteurs et de couvercle est complexe à réaliser et impose une disposition spécifique du boîtier de l'appareil de protection auquel ledit support est solidarisé.

OBJET DE L'INVENTION

[0011] La présente invention propose alors un appareil de protection qui remédie aux inconvénients précités.

[0012] Plus particulièrement, on propose selon l'invention un appareil de protection tel que défini dans la revendication 1.

[0013] Avantagusement dans l'appareil de protection conforme à l'invention, le socle permet de réduire au maximum la longueur des fils électriques entre les varistances de l'appareil de protection et les bornes du disjoncteur, ce qui permet d'éviter l'apparition de surtensions résiduelles et d'être conforme aux dispositions de la norme française NF 15/100. Le socle garantit également le maintien des fils électriques en des positions précises déterminées, ce qui permet l'utilisation de fils souples plutôt que rigides, moins onéreux. Le socle offre d'ailleurs plusieurs positionnements possibles pour les fils électriques adaptés aux bornes de sortie du disjoncteur associé. En production, les moyens de maintien des fils électriques prévus dans le socle de l'appareil de protection selon l'invention, facilitent le câblage entre ledit appareil de protection et le disjoncteur associé. Grâce à l'invention, il est ainsi possible de gagner en productivité. Au surplus, le socle garantit également la protection des fils électriques vis-à-vis de l'extérieur, en formant une coque d'isolation des fils électriques.

[0014] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses de l'appareil de protection conforme à l'invention sont énoncées dans les revendications 2 à 14.

[0015] L'invention propose également un ensemble électrique auto-protégé comprenant un appareil de protection contre les surtensions transitoires tel que précité et un disjoncteur assemblés l'un avec l'autre par une de leurs faces latérales principales, le socle dudit appareil de protection étant monté sur la face inférieure du dis-

joncteur, en étant disjoint du boîtier dudit appareil de protection, de sorte que les fils électriques, raccordés à chaque varistance et à l'éclateur, qui sortent de la face latérale principale du boîtier dudit appareil de protection par laquelle il est associé au disjoncteur, sont connectés aux bornes de phase et de neutre du disjoncteur.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

[0016] La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0017] Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un ensemble électrique conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de face de l'ensemble de la figure 1 ;
- la figure 3 est un schéma électrique de l'ensemble de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue schématique en perspective de l'appareil de protection contre les surtensions de l'ensemble de la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue de face de l'appareil de protection de la figure 4 ;
- les figures 6 à 11 sont différentes vues d'une enveloppe cache-fils de protection et de maintien des fils électriques issus de l'appareil de protection de la figure 4 ;
- la figure 12 est une vue schématique en perspective de l'appareil de protection de la figure 4 avec son enveloppe cache-fils représentée en éclaté ;
- les figures 13 et 14 sont des représentations en perspective, vues de deux côtés opposés, du socle de l'enveloppe cache-fils de la figure 6 ;
- les figures 15 et 16 sont des représentations en perspective, vues de deux côtés opposés, du capot de l'enveloppe cache-fils de la figure 6 ;
- la figure 17 est une vue identique à celle de la figure 4 sans les cassettes parafoudres ;
- la figure 18 est une vue identique à celle de la figure 17 sans l'enveloppe cache-fils de protection et de maintien des fils électriques issus de l'appareil de protection et sans une partie du boîtier de cet appareil de protection pour faire apparaître un mode de réalisation préférentiel du mécanisme d'une interface modulaire ;
- la figure 19 est une vue en perspective de dessous d'une partie arrière du boîtier de l'appareil de protection de la figure 17 ;
- la figure 20 est une vue en perspective de trois quart de la partie arrière du boîtier de la figure 19 qui loge un autre mode de réalisation simplifié du mécanisme de l'interface modulaire ;
- la figure 21 est une vue en perspective de dessous de la figure 20 ;
- la figure 22 est une vue schématique en perspective de trois quart de la partie arrière et de la partie inférieure du boîtier de l'appareil de protection de la figure 17, qui loge le mode de réalisation préférentiel du mécanisme d'une interface modulaire ;
- la figure 23 est une vue schématique en perspective éclatée du mode de réalisation préférentiel du mécanisme de l'interface modulaire de la figure 22 ;
- les figures 24 et 25 sont des représentations en perspective assemblées, vues de deux côtés opposés, du mécanisme de la figure 23 ;
- les figures 26 à 29 sont des vues de côtés du mécanisme de la figure 23 assemblé dans différentes configurations de fonctionnement ;
- la figure 30 est une vue schématique en perspective de l'ensemble électrique de la figure 1, vue du côté de l'appareil de protection contre les surtensions transitoires, sur laquelle ont été enlevées les parties avant et inférieure du boîtier de l'appareil de protection ainsi qu'une partie du boîtier d'une cassette parafoudre connectée au réseau électrique, pour faire apparaître le dispositif de limitation de surtension de ladite cassette parafoudre ;
- la figure 31 est une vue en loupe d'une partie de la figure 30 ;
- la figure 32 est une vue de détail en coupe de l'actionneur associé au dispositif de limitation de surtension qui apparaît sur la figure 31 ;
- la figure 33 est une vue identique à celle de la figure 30 sur laquelle la cassette parafoudre dont le boîtier est ouvert, est déconnectée du réseau électrique ;
- la figure 34 est une vue en loupe d'une partie de la figure 33 ;
- la figure 35 est une vue de détail en coupe de l'actionneur associé au dispositif de limitation de surtension qui apparaît sur la figure 33 ;
- la figure 36 est une vue schématique en perspective de l'ensemble électrique de la figure 1, vue du côté de l'appareil de protection contre les surtensions transitoires, sur laquelle le disjoncteur est enclenché, l'enveloppe cache-fils a été supprimée ainsi que le boîtier de l'appareil de protection pour faire apparaître les cassettes parafoudres ainsi qu'un premier mode de réalisation d'un arbre de verrouillage cassette en position de sécurité ;
- la figure 37 est une vue en loupe de la zone B de la figure 36 ;
- la figure 38 est une vue schématique en perspective du disjoncteur enclenché, du mécanisme de l'interface modulaire et du premier mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette de l'ensemble électrique de la figure 1 ;
- la figure 39 est une vue identique à celle de la figure 36 avec le disjoncteur déclenché et le premier mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette en position d'accès ;
- la figure 40 est une vue en loupe de la zone B de la figure 39 ;

- la figure 41 est une vue schématique en perspective du disjoncteur déclenché, du mécanisme de l'interface modulaire et du premier mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette de l'ensemble électrique de la figure 1 ;
- la figure 42 est une vue schématique en perspective de dessous de l'ensemble électrique de la figure 1, sur laquelle le disjoncteur est enclenché, l'enveloppe cache-fils a été supprimée ainsi que le boîtier de l'appareil de protection pour faire apparaître les cassettes parafoudres ainsi qu'un deuxième mode de réalisation d'un arbre de verrouillage cassette en position de sécurité ;
- la figure 43 une vue schématique en perspective du disjoncteur enclenché, du mécanisme de l'interface modulaire et du deuxième mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette de l'ensemble électrique de la figure 1 ;
- la figure 44 est une vue identique à celle de la figure 42 avec le disjoncteur déclenché et le deuxième mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette en position d'accès ; et
- la figure 45 une vue schématique en perspective du disjoncteur déclenché, du mécanisme de l'interface modulaire et du deuxième mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette de l'ensemble électrique de la figure 1.

[0018] On a représenté sur les figures 1, 2 et 3, un ensemble électrique 1 comprenant un appareil de protection 300 contre les surtensions provisoires, en particulier d'origine atmosphérique, et un disjoncteur 200. L'appareil de protection 300 est raccordé électriquement et mécaniquement au disjoncteur 200 par une interface modulaire 100.

[0019] Le disjoncteur 200 est en lui-même tout à fait classique et il ne sera pas ici décrit dans le détail.

[0020] Pour l'essentiel, le disjoncteur 200 comporte un boîtier logeant des bornes électriques d'entrée et de sortie reliées par un circuit électrique pouvant être ouvert par un dispositif d'ouverture et de fermeture 230.

[0021] Le boîtier du disjoncteur 200 est globalement parallélépipédique avec deux faces principales latérales 211 parallèles, une face arrière pourvue d'une rainure 202 horizontale pour son montage sur un rail (non représenté) d'un coffret ou d'une armoire électrique, une face avant et deux faces transversales opposées supérieure et inférieure. Les faces arrière, avant, supérieure et inférieure sont toutes perpendiculaires aux faces principales latérales du boîtier.

[0022] Le boîtier du disjoncteur 200 comporte sur sa face arrière des verrous 201 qui permettent de verrouiller le disjoncteur 200 sur le rail du coffret ou de l'armoire électrique. Plus particulièrement, ici, le boîtier du disjoncteur 200 est équipé de quatre verrous 201, deux en partie supérieure (voir figure 2) et deux en partie inférieure (voir figures 36, 38, 42 et 44) du boîtier. Chaque verrou 201 se présente sous la forme d'une plaquette qui coulisse

dans un rail vertical (non visible) correspondant du boîtier, entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage. Il est prévu des moyens de rappel élastique (non visibles sur les figures), généralement qui viennent de formation avec chaque verrou, qui tendent à rappeler chaque verrou en position de verrouillage. Une des extrémités de chaque verrou 201 émerge dans la rainure 202 de la face arrière du boîtier, pour venir en prise avec le rail du coffret ou de l'armoire électrique, dans la position de verrouillage du verrou. L'autre extrémité opposée de chaque verrou 201 émerge au-dessus de la face supérieure ou au-dessous de la face inférieure du boîtier du disjoncteur 200. Cette extrémité opposée de chaque verrou 201 est pourvue d'une ouverture 201A qui permet de tirer chaque verrou 201 vers l'extérieur de la rainure 202 depuis sa position de verrouillage vers sa position de déverrouillage à l'encontre desdits moyens de rappel élastique de façon à sortir le verrou 201 de sa prise avec le rail de montage correspondant.

[0023] La face avant du boîtier du disjoncteur 200, comporte en saillie, dans sa zone médiane, une partie de façade par laquelle ledit boîtier est destiné à émerger hors d'un plastron (non représenté), au travers d'une fenêtre de ce plastron, lorsqu'il est en place sur le rail, par exemple dans une armoire électrique. La partie de façade comporte une face avant et deux faces transversales opposées qui s'étendent à angle droit de la face avant du boîtier du disjoncteur. Des leviers attachés à une manette 230 de manoeuvre commune font saillies de la face avant de la partie de façade. Ces leviers appartiennent au dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur 200, ils sont actionnables par la manette 230 pour ouvrir ou fermer manuellement le circuit électrique reliant les bornes d'entrée et de sortie du disjoncteur 200 (voir figure 3). Comme cela est représenté sur les figures 1 et 2, lorsque le disjoncteur 200 est enclenché (circuit électrique fermé), ses leviers et sa manette 230 sont relevés. Par contre, les leviers et la manette 230 sont abaissés (voir figures 39 et 41) lorsque le disjoncteur 200 est déclenché (circuit électrique ouvert).

[0024] Le disjoncteur 200 est un appareil modulaire en ce sens que son boîtier présente une largeur, mesurée entre ses deux faces principales latérales 211, égale à un multiple entier d'un module de base M. Ici, selon l'exemple représenté, le disjoncteur 200 est un disjoncteur triphasé (c'est-à-dire comprenant trois bornes de phase L1, L2, L3 et une borne de neutre N) dont le boîtier est quadri-module (dont la largeur est égale à 4 fois le module de base M), un module par pôle du disjoncteur 200. Il est d'ailleurs prévu un levier d'ouverture/fermeture par pôle du disjoncteur 200, donc quatre leviers attachés à la manette 230.

[0025] La face supérieure du boîtier du disjoncteur 200 comprend des ouvertures d'accès aux bornes d'entrée du disjoncteur 200 et la face inférieure du boîtier du disjoncteur comprend des ouvertures d'accès aux bornes de sortie du disjoncteur 200. Comme le montre le schéma de la figure 3, les fils électriques de phase L1, L2, L3 et

de neutre N (non représentés) provenant du réseau électrique sont connectés, via lesdites ouvertures d'accès de la face supérieure du boîtier, aux bornes d'entrée du disjoncteur 200 tandis que les fils électriques F1, F2, F3, FN issus de l'appareil de protection 300 sont connectés, via lesdites ouvertures d'accès de la face inférieure du boîtier, aux bornes de sortie du disjoncteur 200. Par ailleurs, la face avant du boîtier du disjoncteur 200 comporte des ouvertures donnant accès aux vis des bornes d'entrée et de sortie du disjoncteur 200.

[0026] Comme le montrent les figures 1, 2, 4, 5, 12 et 17, l'appareil de protection 300 contre les surtensions transitoires comporte un bloc modulaire 310 avec deux faces principales latérales 311D, 313 parallèles, une face arrière pourvue d'une rainure 311G horizontale pour son montage sur un rail (non représenté) d'un coffret ou d'une armoire électrique, une face avant 312A et deux faces transversales opposées supérieure 311B, 312B et inférieure 311B, 312B. Les faces arrière, avant, supérieure et inférieure sont toutes perpendiculaires aux faces principales latérales du bloc modulaire. La largeur du bloc modulaire 310, prise entre ses deux faces principales latérales 311D, 313, est ici également égale à quatre fois la largeur d'un module de base M. La face avant 312A du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300, comporte en saillie, dans sa zone médiane, une partie de façade 312'A par laquelle ledit bloc modulaire 310 est destiné à émerger hors d'un plastron (non représenté), au travers d'une fenêtre de ce plastron, lorsqu'il est en place sur le rail, par exemple dans une armoire électrique. La partie de façade 312'A comporte une face avant et deux faces transversales opposées qui s'étendent à angle droit de la face avant 312A du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300.

[0027] Comme le montre plus particulièrement le schéma électrique de la figure 3, le bloc modulaire est un boîtier qui loge au moins une varistance 333 associée à un moyen de déconnexion thermique 335, 700, un éclateur E ainsi que des fils électriques F1, F2, F3, FN respectivement connectés à chaque varistance 333 et à l'éclateur E, une partie desdits fils électriques émergeant à l'extérieur du boîtier en vue d'être raccordée aux bornes de sortie L1, L2, L3, N du disjoncteur 200.

[0028] Selon l'exemple représenté, le bloc modulaire 310 loge trois varistances 333 connectées, en sortie, aux bornes de phase L1, L2, L3 du disjoncteur 200, et, en entrée, à la borne de neutre N du disjoncteur 200 qui par ailleurs est également connectée à l'éclateur E lui-même raccordé à la terre.

[0029] Le bloc modulaire 310 comprend ici une partie arrière de boîtier 311 assemblée par encliquetage avec une partie avant de boîtier 312 (voir figure 17).

[0030] La partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 310 représentée isolément sur les figures 19 à 22, présente un fond 311A formant la paroi arrière du bloc modulaire 310 dont la face externe forme la face arrière pourvue de la rainure 311G. Le fond 311A est bordé par quatre parois 311B, 311D perpendiculaires au fond

311A, à savoir une paroi supérieure 311B et une paroi inférieure 311B parallèles entre elles et deux parois latérales 311D opposées, parallèles entre elles et perpendiculaires aux parois supérieure et inférieure 311B.

[0031] Les parois supérieure et inférieure 311B de cette partie arrière de boîtier 311 sont pourvues à proximité de leur bord libre de dents d'encliquetage 311E et d'une rainure d'emboîtement 311E adaptés à coopérer avec des aménagements complémentaires 312E de la partie avant de boîtier 312.

[0032] La partie avant de boîtier 312 du bloc modulaire 310 représentée isolément sur la figure 18, présente une paroi avant 312A formant la paroi avant du bloc modulaire 310 dont la face externe forme la face avant 312 du bloc modulaire 310. Cette paroi avant 312A forme également la partie de façade 312'A et elle délimite, dans la zone médiane du bloc modulaire 310, un logement 320 en renfoncement de la face avant dudit bloc. Ce logement 320 est destiné à accueillir trois cassettes parafoudres 330 (voir figure 4). Il est délimité par des parois inférieure 315 et supérieure 314 opposées, une paroi latérale qui ferme un côté de la partie de façade 312'A et une paroi de fond 312C qui ferme à l'arrière ledit logement 320. Les parois inférieure 315 et supérieure 314 du logement 320 comportent des rainures 315A, 314A de montage desdites cassettes parafoudres 330 qui sont embrochables/débrochables dans le bloc modulaire 310. Ces parois inférieure 315 et supérieure 314 comprennent également des ouvertures 315C à travers lesquelles s'engagent les broches 801 et 802 desdites cassettes parafoudres 330 pour réaliser la connexion électrique et mécanique de celles-ci dans le bloc modulaire 310 (voir figures 30 et 33). Au surplus, la paroi de fond 312C du logement 320 comporte des ouvertures 312D (voir figures 17 et 18) dont le contour est adapté pour permettre l'insertion dans ces ouvertures 312D de plots détrompeurs 337 prévus à l'arrière des cassettes parafoudres 330 (voir figures 31 et 34), lorsque les cassettes parafoudres 330 sont embrochées dans le logement 320 du bloc modulaire 310. De cette manière, l'installateur ou l'utilisateur est assuré d'embrocher dans le bloc modulaire 310 le type ou calibre de cassette parafoudre accepté par l'appareil de protection 300.

[0033] Enfin, la partie avant de boîtier 312 comporte des parois supérieure et inférieure 312B qui s'étendent vers l'arrière perpendiculairement à la paroi avant 312A. Les parois supérieure et inférieure 312B de cette partie avant de boîtier 312 sont pourvues, à proximité de leur bord libre, de bords d'encliquetage 312E et d'une rainure d'emboîtement 312E adaptés à coopérer avec les dents d'encliquetage 311E et la rainure d'emboîtement 311E des parois supérieure et inférieure 311B de la partie avant de boîtier 312 pour l'assemblage desdites parties avant et arrière de boîtier 312, 311 du bloc modulaire 310 (voir figures 4 et 18).

[0034] Comme le montrent mieux les figures 30, 31, 33, 34, chaque cassette parafoudre 330 comporte un boîtier 331 qui loge une varistance 333 (dispositif de li-

mitation de surtension) et un dispositif de déconnexion thermique 335, 700.

[0035] Le boîtier 331 de chaque cassette parafoudre 330, de forme globalement parallélépipédique, présente deux faces latérales principales parallèles, une face arrière, une face avant et deux faces transversales opposées supérieure et inférieure. La face avant comporte dans sa zone médiane une partie de façade en saillie qui porte un levier de manoeuvre 332. La partie de façade comporte une face avant et deux faces transversales opposées, l'une supérieure et l'autre inférieure, qui s'étendent à angle droit de la face avant du boîtier 331. Le levier de manoeuvre 332 comporte deux branches qui s'étendent depuis une zone médiane de la partie de façade, le long des deux côtés de la face avant de la partie de façade. Le levier de manoeuvre 332 comprend également une partie de préhension qui s'étend perpendiculairement aux deux branches, contre la face transversale supérieure de la partie de façade du boîtier 331. Le levier de manoeuvre 332 s'incorpore ici dans le profil de la face avant et de la face transversale supérieure de la partie de façade du boîtier 331 de la cassette parafoudre 330.

[0036] Comme le montre plus particulièrement la figure 1, lorsque les trois cassettes parafoudres 330 sont montées dans le logement 320 de réception du bloc modulaire 310, la partie de façade portant le levier de manoeuvre 332 de chaque cassette parafoudre 330 s'aligne avec la partie de façade 312'A de la face avant 312 du bloc modulaire 310 si bien que ces parties de façade alignées sont destinées à émerger hors d'un plastron (non représenté), au travers d'une fenêtre de ce plastron, lorsque bloc modulaire 310 est en place sur le rail dans un coffret ou une armoire électrique.

[0037] Comme le montrent les figures 3, 30, 31, 33 et 34, la varistance 333 de chaque cassette parafoudre 330 se présente sous la forme d'un bloc composé d'oxydes métalliques comme des oxydes de zinc. Ce bloc comporte des pattes 333D de montage et de calage dans des aménagements intérieurs 331D du boîtier 331 de la cassette. Le bloc 333 comporte également des pattes 333A, 333B en matériau conducteur de courant pour la connexion de la varistance au réseau électrique. L'une de ces pattes 333A conductrices est au contact d'une lame conductrice 800 qui sort de la paroi inférieure 331C du boîtier 331 de la cassette pour former la broche 801 qui établit la connexion électrique avec un des fils électriques de phase F1, F2, F3 du bloc modulaire 310. L'autre de ces pattes 333B est serrée dans une pince qui la maintient au contact d'une lame conductrice qui sort de la paroi supérieure du boîtier 331 de la cassette pour former la broche 802 qui établit la connexion électrique avec une plaquette conductrice 500 raccordée électriquement au fil électrique de neutre FN du bloc modulaire 310.

[0038] Chaque varistance 333 présente une caractéristique tension/courant extrêmement non linéaire. Au delà d'un certain seuil de tension aux bornes de la varis-

tance 333, l'impédance de la varistance 333 chute pour permettre l'évacuation du courant créant la surtension. Lorsque la tension revient à un niveau normal acceptable, l'impédance de la varistance 333 reprend sa valeur à l'état de veille. Pour les fortes amplitudes de courant dévié, la tension aux bornes de la varistance augmente. La durée de vie de la varistance 333 est limitée, en fonction des sollicitations, les propriétés des blocs de céramique se dégradent, le courant de fuite de la varistance à l'état de veille augmente, et la tenue thermique de la varistance diminue. C'est pour cela qu'il est prévu dans chaque cassette parafoudre 330, un dispositif de déconnexion thermique 335, 700 qui, en cas de dépassement de la capacité thermique de la varistance 333, déconnecte la varistance 333 du réseau électrique auquel est raccordé l'appareil de protection 300 afin d'éviter les dégâts liés à ce dépassement de capacité thermique.

[0039] Comme le montrent les figures 30, 31, 33 et 34, chaque dispositif de déconnexion thermique comprend une liaison fusible 335 (se présentant sous la forme d'une plaquette en équerre en matériau fusible) qui maintient un coulisseau 700 isolant dans une position de connexion (voir figures 30 et 31) à l'encontre d'un ressort de traction (non visible sur les figures). Le coulisseau 700 est monté coulissant sur une coulisse 336 et le ressort de traction est tendu entre le coulisseau 700 et une partie fixe du boîtier 331 de la cassette parafoudre 330 de sorte qu'il tend à faire coulisser le coulisseau 700 depuis sa position de connexion jusqu'à une position de déconnexion (voir figures 33 et 34) dans laquelle une paroi 710 isolante du coulisseau 700 s'interpose entre la patte 333A conductrice de la varistance 333 associée et la lame conductrice 800 de raccordement au fil électrique de phase, afin d'ouvrir le circuit électrique et déconnecter la varistance 333 du circuit électrique auquel elle est raccordée. La liaison fusible 335 est placée au contact d'une languette conductrice 333C issue de la varistance 333 si bien que lorsque la varistance 333 vieillit et dépasse sa capacité thermique, la chaleur transmise par conduction par la languette conductrice 333C à la liaison fusible 335 provoque sa fusion et la libération du coulisseau 700 qui est tiré par le ressort de traction vers sa position de déconnexion.

[0040] Le bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 et le disjoncteur 200 sont accolés l'un à l'autre et assemblés par une de leurs faces principales latérales. Pour leur assemblage, le bloc modulaire 310 loge deux crochets 340 qui émergent hors du bloc modulaire 310 au travers de la face principale latérale 313 concernée (figures 4 et 5), et il est prévu en correspondance des fenêtres (non visibles sur les figures) dans la face principale latérale concernée du disjoncteur 200. Les crochets 340 sont actionnés par des verrous 341 qui permettent de verrouiller les crochets 340 accrochés au disjoncteur 200.

[0041] Comme le montrent les figures 1, 2, 4, 5, l'appareil de protection 300 comporte, à l'extérieur du bloc modulaire 310, une enveloppe cache-fils 400 en matière

électriquement isolante qui enferme les fils électriques F1, F2, F3, FN qui sortent à l'extérieur du bloc modulaire 310 en traversant, en partie basse, la face principale latérale 311B, 313 du bloc modulaire 310 par laquelle ledit bloc modulaire 310 est assemblé au disjoncteur 200, pour se raccorder électriquement aux bornes de sortie du disjoncteur 200.

[0042] Cette enveloppe cache-fils 400 comporte un socle 410 fermé par un capot 420 (voir figures 6 et 9). Elle est rapportée sur la face inférieure du disjoncteur 200 de sorte que la face externe de son capot 420 est plaquée contre la face inférieure du disjoncteur 200 et la face externe de son socle 410 s'étend dans le prolongement de la face inférieure du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300. Ainsi, l'ensemble électrique 1 constitué du disjoncteur 200 et de l'appareil de protection 300 pourvu de l'enveloppe cache-fils 400 forme un bloc unitaire globalement parallélépipédique rectangle (voir figures 1 et 2).

[0043] Les extrémités libres E1, E2, E3, EN desdits fils électriques F1, F2, F3, FN sortent de l'enveloppe cache-fils 400 au travers d'orifices 421 du capot 420 pour être raccordées aux bornes de sortie du disjoncteur 200 (voir figures 4 et 5).

[0044] Avantagusement, le socle 410 est disjoint du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 (comme le montre plus particulièrement la figure 5, il existe un gap E entre le socle 410 et le bloc modulaire 310) et il est pourvu, d'une part, de moyens de maintien 412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D coopérant avec lesdits fils électriques F1, F2, F3, FN pour maintenir chaque fil électrique F1, F2, F3, FN dans une position déterminée, et, d'autre part, de moyens de montage 415, 415A, 417, 417A, 418, 418A pour la fixation dudit socle 410 au disjoncteur 200 (voir figures 6, 7, 9, 10, 13, 14).

[0045] Lesdits moyens de maintien 412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D du socle 410 sont agencés pour maintenir les extrémités libres E1, E2, E3, EN des fils électriques F1, F2, F3, FN sur une ligne A en des positions régulièrement espacées (voir figure 4).

[0046] Le socle 410 permet ainsi avantagusement de réduire au maximum la longueur des fils électriques F1, F2, F3, FN entre les varistances 333 de l'appareil de protection 300 et les bornes L1, L2, L3, LN du disjoncteur 200, ce qui permet d'éviter l'apparition de surtensions résiduelles et d'être conforme aux dispositions de la norme française NF 15/100. Le socle 410 garantit également le maintien des fils électriques F1, F2, F3, FN en des positions précises déterminées, ce qui permet l'utilisation de fils souples plutôt que rigides, moins onéreux.

[0047] Comme le montrent plus particulièrement les figures 6 à 14, le socle 410 est une pièce monobloc moulée en matière plastique rigide, qui comporte une plaque de base 411, ici au contour rectangulaire, et des parois 412, 413, 414 qui s'élèvent perpendiculairement à la plaque de base 410, à partir de la face interne 411A de celle-ci.

[0048] Trois de ces parois 412, dites parois latérales

et paroi avant, bordent la plaque de base 411 sur trois côtés contigus pour former avec la plaque de base 410, un boîtier parallélépipédique rectangle, ouvert sur une face. Une autre paroi 413, dite paroi arrière, longe le quatrième côté de la plaque de base 410 tout en étant placée à distance du bord de la plaque. Les autres parois 414, dites parois intérieures, sont placées à l'intérieur de l'espace délimité par les parois latérales 412, la paroi avant 412 et la paroi arrière 413 du socle 410.

[0049] Une des parois latérales 412 (celle placée en regard de la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300) et les parois intérieures 414 comportent des encoches 412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414D aux fonds arrondis qui logent lesdits fils électriques F1, F2, F3, FN de sorte qu'elles forment lesdits moyens de maintien. Comme le montre mieux la figure 12, les fils électriques F1, F2, F3, FN qui sortent du bloc modulaire 310, entrent dans le socle 410 au travers des encoches 412A, 412B, 412C, 412D de la paroi latérale 412 correspondante du socle 410 puis ils suivent dans le socle 410 un trajet déterminé notamment par les encoches 414A, 414B, 414D des parois internes 414. Le fil électrique FN de neutre suit le trajet le plus long déterminé par les encoches 414D, puis par ordre décroissant, le fil électrique F1 de phase suit le trajet déterminé par les encoches 414A et le fil électrique F2 de phase suit le trajet déterminé par les encoches 414B. Le fil électrique F3 de phase suit le trajet le plus court déterminé par une paroi interne 414C coudée contre laquelle prend appui ledit fil électrique F3.

[0050] Comme le montrent mieux les figures 15 et 16, le capot 420 est une pièce monobloc moulée en matière plastique rigide, qui se présente sous la forme d'une plaque de fermeture rectangulaire dont les dimensions correspondent au jeu près aux dimensions de l'espace interne délimité par les faces internes des parois latérales 412, avant 412 et arrière 413 du socle 410. Comme le montrent les figures 6, 8 et 9, cette plaque de fermeture 420 se positionne entre les parois latérales 412, avant 412 et arrière 413 du socle 410 au-dessus des parois internes 414 dudit socle 410 si bien qu'elle ferme le débouché des encoches 412A, 412B, 412C, 412D des parois du socle 410 pour bloquer les fils électriques F1, F2, F3, FN dans les encoches. Cette plaque de fermeture 420 comporte des orifices 421 traversants alignés (voir figures 4 et 15), ici de forme oblongue, au travers desquels les extrémités libres E1, E2, E3, EN desdits fils électriques F1, F2, F3, FN sortent de l'enveloppe cache-fils 400 pour être raccordées aux bornes de sortie du disjoncteur 200 (voir figures 4 et 5).

[0051] La plaque de fermeture 420 porte également, sur sa face interne 420A tournée vers le socle 410, des moyens de maintien desdits fils électriques F1, F2, F3, FN. Ces moyens de maintien comprennent des parois 424, 424A, 424B, 424D qui s'étendent à partir de la face interne 420A de la plaque de fermeture 420 dudit capot, perpendiculairement à celle-ci.

[0052] La paroi 424 du capot ferme l'ouverture corres-

pondante de la paroi latérale 412 du socle 410 juste au-dessus du débouché desdites encoches 412A, 412B, 412C (voir figures 8 et 14). Les autres parois 424A, 424B, 424D du capot guident et maintiennent les fils électriques F1, F2, F3, FN au fond des encoches correspondantes du socle 410.

[0053] Le capot 420 et le socle 410 comprennent des moyens d'encliquetage adaptés à coopérer ensemble pour l'assemblage du capot avec le socle. Ces moyens d'encliquetage comprennent des dents 412E prévues en saillie sur la face interne des parois latérales et avant 412 du socle 410 qui s'accrochent sur le bord 422A de brides 422 prévues sur le bord de la plaque de fermeture 420 du capot (voir figures 12 à 15). La plaque de base 411 du socle 410 comporte au droit des dents 412E des ouvertures 419 (voir figure 8) au travers desquelles la pointe d'un outil accède depuis l'extérieur de l'enveloppe cache-fils 400 auxdites dents d'encliquetage 412E pour désassembler le socle 410 et le capot 420. Les moyens d'encliquetage comprennent également sur le capot 420 des dents d'encliquetage 423A portées par des pattes 423 prévues sur un bord de la plaque de fermeture 420 et sur le socle 410 des fenêtres 413A prévues en correspondance dans la paroi arrière 413 du socle (voir figures 10 et 14). Enfin, il est prévu sur le capot 420 des montants 426 qui s'élèvent à partir de la face interne 420A de la plaque de fermeture 420, perpendiculairement à celle-ci. Ces montants 426 sont répartis le long du bord de la plaque de fermeture 420 et sont orientés de sorte qu'une de leur tranche s'étend au droit du bord de la plaque de fermeture. Ces montants 426 prennent appui contre la face interne des parois du socle 410 lorsque le capot 420 est encliqueté sur le socle 410 pour renforcer le maintien en position du capot 420 sur le socle 410.

[0054] L'enveloppe cache-fils 400 (socle 410 fermé par le capot 420) s'accroche au disjoncteur 200 par l'intermédiaire desdits moyens de montage du socle 410. Ces moyens de montage du socle 410 sont des moyens d'encliquetage.

[0055] Plus particulièrement, comme le montrent les figures 13 et 14, lesdits moyens de montage comprennent des montants 415, 417 qui comportent à leurs extrémités libres des dents d'encliquetage 415A, 417A. Les montants 415, 417 s'élèvent à partir de la face interne 411A de la plaque de base 411 du socle, perpendiculairement à celle-ci. Une paire de montants 415 internes est située dans l'espace interne délimité entre les parois latérales 412, avant 412 et arrière 213 du socle 410 et fermé par la plaque de fermeture 420. Deux autres paires de montants 417 externes sont situées sur un bord du socle 410 au dos de la paroi arrière 413 du socle 410, à l'extérieur de l'espace interne délimité entre les parois latérales 412, avant 412 et arrière 213 du socle 410 et fermé par la plaque de fermeture 420. Chaque paire de montants 417 externes forme une fourche à deux branches parallèles dont les deux côtés extérieurs portent les dents d'encliquetage 417A orientées dans des directions opposées. Ces fourches sont destinées à s'insérer dans

des rainures prévues sur la face arrière du boîtier du disjoncteur 200 et à s'accrocher sur le bord d'encoches prévues sur les parois en regard desdites rainures. L'accrochage et le décrochage de chaque fourche s'effectuent par rapprochement mutuelle des branches 417 qui se courbent légèrement élastiquement. Comme le montre la figure 4, la plaque de fermeture 420 formant le capot comporte des orifices 425 supplémentaires qui laissent passer les montants 415 internes du socle 410 pour que leurs extrémités libres pourvues des dents d'encliquetage 415A émergent à l'extérieur de l'enveloppe cache-fils 400 et puissent s'accrocher sur le bord d'ouvertures correspondantes de la face inférieure du boîtier du disjoncteur 200. Au pied des montants 415 internes, la plaque de base 411 du socle 410 est percée d'ouvertures 419 au travers desquelles la pointe d'un outil accède aux dents d'encliquetage 415A des montants 415 internes pour désassembler le socle 410 et donc l'enveloppe cache-fils 400 du disjoncteur 200.

[0056] Enfin, comme le montrent mieux les figures 8, 13 et 14, deux languettes 411L flexibles sont découpées dans la plaque de base 411 du socle 410 de l'enveloppe cache-fils 400. Chacune des languettes 411L présente une extrémité libre, située sur un bord de ladite plaque de base 411, solidaire d'une tirette 416 qui s'étend perpendiculairement à ladite languette 411L de part et d'autre de celle-ci (suivant la direction perpendiculaire à la plaque de base). Chaque tirette 416 est pourvue d'une ouverture de préhension 416A située dans une partie de la tirette 416 s'étendant du côté de la face externe de ladite plaque de base 411 et étant solidarisée à un crochet 418A qui prolonge une partie 418 de la tirette 416 située du côté de la face interne 411A de ladite plaque de base 411. Chaque crochet 418A est destiné à s'accrocher, à l'arrière du disjoncteur 200, à une languette de montage du disjoncteur 200 et grâce aux tirettes 416 de l'enveloppe cache-fils 400, il est possible de tirer sur ces languettes de montage du disjoncteur pour les désengager du rail de montage sur lequel le disjoncteur 200 est monté.

[0057] Dans l'ensemble électrique 1 représenté sur les différentes figures, il est avantageusement prévu une interface modulaire 100 qui assure le raccordement mécanique et électrique en série du disjoncteur 200 et de l'appareil de protection 300 contre les surtensions provisoires.

[0058] Cette interface modulaire 100 fait ici partie intégrante de l'appareil de protection 300 dans ce sens que son mécanisme, qui va être décrit ci après, est entièrement logé dans le boîtier (bloc modulaire 310) de l'appareil de protection 300, mais dans une variante de réalisation non représentée, on peut prévoir que l'interface modulaire comporte son propre boîtier interposé entre le boîtier du disjoncteur et celui de l'appareil de protection.

[0059] Cette interface modulaire 100 comprend les crochets 340 actionnés par les verrous 341 (décrits précédemment) pour l'assemblage du bloc modulaire 310

de l'appareil de protection 300 et du boîtier du disjoncteur 200.

[0060] Comme le montrent les figures 3, 18, 23 à 29, l'interface modulaire 100 comprend également :

- un interrupteur électrique 110 relié par des fils électriques 111, 112, 113 à un connecteur 120 capable de transmettre un signal représentatif de l'état de fonctionnement du disjoncteur 200 et/ou de l'appareil de protection 300 ;
- un premier élément mécanique de sécurité 130 destiné à être lié aux leviers d'ouverture/fermeture (constituant avec la manette 230 un dispositif d'ouverture et de fermeture) du disjoncteur 200, déplaçable entre une position armée (figures 26 et 27) correspondant à l'état enclenché du dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur 200 et une position déclenchée (figures 28 et 29) correspondant à l'état déclenché du dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur 200, le premier élément mécanique de sécurité 130 étant apte dans cette position déclenchée à actionner l'interrupteur électrique 110 pour transmettre un signal représentatif de l'état déclenché du disjoncteur 200 ; et
- un deuxième élément mécanique de sécurité 140 distinct du premier élément mécanique de sécurité 130 et fonctionnant indépendamment de ce dernier, destiné à être lié à l'appareil de protection 300 et déplaçable entre une position repos (voir figures 26 et 29) correspondant à l'état de fonctionnement normal de l'appareil de protection 300 et une position déclenchée (figures 27 et 28) correspondant à la mise en défaut d'une varistance 333 (dispositif de limitation de surtension) dudit appareil de protection 300, le deuxième élément mécanique de sécurité 140 étant apte dans cette position déclenchée à actionner l'interrupteur électrique 110, sans incidence sur la position dudit premier élément mécanique de sécurité 130, pour transmettre un signal représentatif d'un défaut de fonctionnement de l'appareil de protection 300, en étant placé sur le trajet (figure 28) que parcourt le premier élément mécanique de sécurité 130 depuis sa position déclenchée (figure 28) vers sa position armée (figure 27) de sorte que, dans cette position déclenchée (figure 28), ledit deuxième élément mécanique de sécurité 140 forme une butée 143 pour le premier élément mécanique de sécurité 130 interdisant à ce dernier d'atteindre sa position armée depuis sa position déclenchée.

[0061] Comme le montrent les figures 17 et 20, le connecteur 120 est rapporté sur la face arrière de la partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300, dans un logement 311F prévu en renfoncement de cette face arrière. En position montée sur le bloc modulaire 310, le connecteur 120 est accessible depuis le dessus du bloc modulaire 310 pour être raccordé à une interface de signalisation (non représentée)

affichant les informations transmises par ledit connecteur.

[0062] Les premier et deuxième éléments mécaniques de sécurité 130, 140 sont montés libres en rotation respectivement autour de deux arbres A1, A2 d'axes X1, X2 parallèles (voir figure 23) fixés dans le boîtier 310 de l'appareil de protection 300.

[0063] Selon l'exemple préférentiel représenté sur les figures 23 à 29, chacun des premier et deuxième éléments mécaniques de sécurité 130, 140 est apte, indépendamment l'un de l'autre, à faire pivoter une bascule 150 provoquant la fermeture de l'interrupteur électrique 110.

[0064] Cette bascule 150 est une pièce unitaire réalisée en matière isolante. Elle comprend :

- une partie centrale 151 montée à rotation libre autour d'un arbre A3 fixe d'axe X3 parallèle aux axes X1, X2 de rotation des premier et deuxième éléments mécaniques de sécurité 130, 140, et pourvue d'un doigt de commande 152 dudit interrupteur électrique 110, et
- deux branches 153, 154 qui s'étendent depuis la partie centrale 151, sensiblement à l'opposé l'une de l'autre, l'une 153 des branches comportant une surface d'appui 153A tournée vers le premier élément mécanique de sécurité 130 et l'autre branche 154 comportant une surface d'appui 154A tournée vers le deuxième élément mécanique de sécurité 140, lesdits premier et deuxième éléments mécaniques de sécurité 130 prenant respectivement appui sur les surfaces d'appui 153A, 154A des branches 153, 154 de la bascule 150 pour la faire pivoter vers l'interrupteur électrique 110 (voir figures 29 et 27).

[0065] Le premier élément mécanique de sécurité 130 est une pièce unitaire en matière isolante qui comprend une platine 131 dont une face supporte un palier 132 de réception de l'arbre A1 d'axe X1 et dont une autre face opposée supporte un pion 133 de liaison au dispositif d'ouverture et de fermeture (leviers attachés à la manette 230) du disjoncteur 200. La liaison mécanique entre le pion 133 et le disjoncteur 200 s'effectue au travers d'une ouverture 313A de la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 qui établit la jonction avec le disjoncteur 200 (voir figure 17). La platine 131 comportant un doigt d'actionnement 134 pour la commande de l'interrupteur électrique 110 et elle est prolongée par un bras 135 qui s'étend du même côté que le doigt d'actionnement 134 et qui présente à son extrémité libre un retour 136 capable de venir buter contre ladite butée 143 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 placé en position déclenchée (voir figure 28).

[0066] Le deuxième élément mécanique de sécurité 140 est une pièce unitaire en matière isolante qui comporte un bras 141 qui est pourvu d'un doigt d'actionnement 142 pour la commande de l'interrupteur électrique

110 et qui présente, d'une part, une extrémité libre 143 formant ladite butée pour ledit premier élément mécanique de sécurité 130, et, d'autre part, à l'opposé de ladite extrémité libre 143, une extrémité 144 montée à rotation libre sur l'arbre A2 d'axe X2 qui s'étend dans la partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 310 de appareil de protection 300, cette extrémité 144 étant liée à un levier 145 enfilé sur l'arbre A2 et adapté à être pivoté autour de cet arbre A2 par au moins un actionneur 160 dont l'action est libérée lors de la mise en défaut d'une varistance 333 (dispositif de limitation de surtension) dudit appareil de protection 300.

[0067] Comme le montre mieux la figure 23, le bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 vient de formation avec le levier 145 pour former une pièce monobloc globalement en forme de L.

[0068] Le levier 145 comporte un corps formé par une succession de parties tubulaires 146 d'axe X2 dans lesquelles est enfilé l'arbre A2.

[0069] Le levier 145 et le bras 141 sont montés dans des aménagements 317, 318 intérieurs de la partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 310 (voir figures 19 et 21). Ces aménagements intérieurs comprennent des pattes 317 avec des encoches 317A au fond arrondi dans lesquelles est emboîté l'arbre A2 et un ensemble de parois 318 calant ledit levier 145 pour que le bras 141 soit placé de façon adéquate par rapport à la face principale latérale 311D du bloc modulaire 310 et aux autres éléments (notamment le premier élément mécanique de sécurité 130) de l'interface modulaire 100.

[0070] Il est prévu un moyen élastique de rappel qui tend à positionner le deuxième élément mécanique de sécurité 140 dans sa position repos. Le moyen élastique de rappel est ici un ressort fil 148 enroulé autour du corps 146 dudit deuxième élément mécanique de sécurité 140, une extrémité du ressort fil 148 étant attaché audit corps 146 et une autre extrémité du ressort fil 148 étant bloquée contre une partie fixe de l'interface modulaire, ici contre la face interne de la paroi supérieure 311B de la partie arrière de boîtier 311 (voir figures 21 à 25).

[0071] Comme le montrent les figures 21 à 25, selon le mode de réalisation représenté, il est prévu ici trois actionneurs 160 répartis le long du corps 146 du levier 145 du deuxième élément mécanique de sécurité 140, chaque actionneur 160 comprend une partie arrière 165 (voir figures 32 et 35) qui est engagée dans un espace libre 147 prévu entre deux parties tubulaires du corps 146.

[0072] Chaque actionneur 160 est associé à une varistance 333 d'une cassette parafoudre 330 de l'appareil de protection 300.

[0073] Plus généralement, il est prévu autant d'actionneurs 160 que de varistances 333 de l'appareil de protection 300.

[0074] Chaque actionneur 160 est, d'une part, lié à la partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 330 par un moyen élastique de rappel 170 qui tend à positionner ledit actionneur 160 dans une position de libération où il

place ledit levier 145 dans une position de déclenchement correspondant à la position déclenchée du bras 141 dudit deuxième élément mécanique de sécurité 140, et, d'autre part, maintenu par un élément 600 de la cassette parafoudre 330 lié à la liaison fusible 335, dans une position de liaison dans laquelle ledit moyen élastique de rappel 170 est sous contrainte.

[0075] Plus particulièrement, comme le montrent mieux les figures 30 à 35, chaque actionneur 160 comprend une platine dont une face arrière 161 est creusée pour épouser la surface externe cylindrique d'une partie tubulaire du corps 146 du levier 145. De cette manière, chaque actionneur 160 est monté à pivotement autour de l'arbre A2. Un bord supérieur arrondi 162 de la platine de chaque actionneur 160 est en appui contre le levier 145 lié au bras 141 du deuxième élément de sécurité 140. La partie arrière 165 de l'actionneur 160 s'étend depuis la face arrière 161 de la platine, entre deux parties tubulaires 146 du corps du levier 145, vers le fond de la partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 310. Cette partie arrière 165 comprend un orifice 166 dans lequel est attachée l'extrémité 171 d'un ressort hélicoïdal de traction 170 dont l'autre extrémité est attachée à un plot 316 porté par le fond 311A de la partie arrière de boîtier 311 (voir figures 21 et 22). En outre, la face avant 163 de la platine de chaque actionneur 160 porte un plot 164 en saillie. Ce plot 164 traverse une fenêtre 331E de la paroi arrière du boîtier 331 de la cassette parafoudre 330 associée pour que son extrémité libre prenne appui contre une face arrière 602 d'un élément interne 600 de ladite cassette parafoudre 300. Comme le montrent mieux les figures 31 et 34, cet élément interne 600 est une barrette allongée le long du bloc de la varistance 333 de la cassette parafoudre 330. Cette barrette 600 comprend une rainure longitudinale 603 montée à coulissement sur une nervure interne 331B du boîtier 331 de la cassette parafoudre 330. A l'opposé de sa face arrière 602, la barrette 600 comprend une face avant 601 en appui contre une face 701 du coulisseau 700 (du dispositif de déconnexion thermique de la cassette parafoudre 330) maintenu en position de connexion grâce à la liaison fusible 335. Dans cette position de connexion représentée sur les figures 31 et 32, la barrette 600, en appui contre le coulisseau 700 maintenu par la liaison fusible 335, maintient, via le plot 164, la platine de l'actionneur 160 orientée vers le bas dans ladite position de liaison dans laquelle le ressort hélicoïdal de traction 170 est tendu et le levier 145 ainsi que le bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 sont placés en position repos. Par contre, comme le montrent les figures 34 et 35, lorsque le coulisseau 700 prend sa position de déconnexion, du fait de la fusion de la liaison fusible 335 provoquée par un dépassement de la capacité thermique de la varistance 333 de la cassette parafoudre 330, il libère l'appui de la face avant 601 de la barrette 600. La barrette 600 peut alors coulisser librement sur la nervure interne 331B et n'oppose plus aucune résistance au plot 164 de l'actionneur 160 qui est tiré par le ressort hélicoïdal de traction 170 revenant

à son état d'origine comprimé. Le ressort hélicoïdal de traction 170 provoque alors le basculement vers le haut de l'actionneur 160 qui par l'appui du bord supérieur arrondi 162 de sa platine provoque le pivotement du levier 145 et du bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 depuis la position repos (abaissée) vers la position déclenchée (relevée) dans laquelle, d'une part, le doigt d'actionnement 142 du bras 141 actionne via la bascule 150 l'interrupteur électrique 110 relié au connecteur 120, et, d'autre part, la butée 143 du bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 est placée sur le trajet du premier élément mécanique de sécurité 130 pris entre ses positions déclenchée et armée.

[0076] En référence aux figures 26 à 29, nous allons résumer ci-après le fonctionnement de l'interface modulaire 100.

[0077] Comme cela est représenté sur la figure 26, en fonctionnement normal de l'ensemble électrique 1 relié à l'installation électrique locale (disjoncteur 200 enclenché et varistances 333 de l'appareil de protection 300 connectées au réseau électrique), la platine 131 du premier élément mécanique de sécurité 130 est relevée en position armée dans laquelle son doigt d'actionnement 134 est hors contact de la surface d'appui 153A de la bascule 150 et le bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 est abaissé en position repos dans laquelle le doigt d'actionnement 142 du bras 141 reste cependant au contact de la surface d'appui 154A de la bascule 150 dont le doigt de commande 152 est au contact du bouton-poussoir de l'interrupteur électrique 110.

[0078] Lorsqu'une des varistances 333 de l'appareil de protection 300 dépasse sa capacité thermique dû à son vieillissement, elle provoque la fusion de la liaison fusible 335 de la cassette parafoudre 330 associée : ce qui entraîne l'actionnement d'un moyen de signalisation (non représenté sur les figures) de mise en défaut sur la face avant de la cassette parafoudre, ainsi que le basculement de l'actionneur 160 associé depuis sa position de liaison abaissée vers sa position de libération relevée. Dans son basculement, l'actionneur 160 entraîne le levier 145 et le bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 qui pivotent autour de l'arbre A2 depuis la position repos abaissée vers la position déclenchée relevée dans laquelle le doigt d'actionnement 142 du bras 141 pousse sur la surface d'appui 154A pour faire basculer la bascule 150 autour de son arbre A3 en direction de l'interrupteur électrique 110 de sorte que le doigt de commande 152 de la bascule 150 enfonce un bouton-poussoir de l'interrupteur électrique 110 (voir figure 27). De cette manière, le doigt d'actionnement 142 du bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 actionne l'interrupteur électrique 110 du connecteur 120 qui transmet l'information de mise en défaut de l'appareil de protection 300 à un dispositif de traitement et d'affichage non représenté. Comme le montre la figure 27, dans la position déclenchée du deuxième élément mécanique de sécurité 140, la butée 143 prévue à l'extrémité libre du bras 141 est relevée et positionnée sur

le trajet du premier élément mécanique de sécurité 130 pris entre ses positions déclenchée et armée. Ce faisant, comme le montre la figure 27, ledit premier élément mécanique de sécurité 130 n'a pas bougé et est resté en position armée puisque le disjoncteur 200 est resté enclenché (circuit électrique fermé).

[0079] Comme le montre la figure 28, pour être en mesure de remplacer la cassette parafoudre 330 défectueuse de l'appareil de protection 300 dans des bonnes conditions de sécurité, l'utilisateur isole l'ensemble électrique 1 du circuit électrique en ouvrant ledit circuit électrique par déclenchement du disjoncteur 200 (ce qui revient classiquement à abaisser la manette 230 et les leviers attachés). L'abaissement des leviers par l'actionnement de la manette 230 provoque, via le pion 133, le basculement vers le bas du premier élément mécanique de sécurité 130 autour de l'arbre A1 depuis sa position armée vers sa position déclenchée et le doigt d'actionnement 134 de la platine 131 vient appuyer sur la surface 153A de la bascule 150 pour la faire basculer autour de l'arbre A3 en direction de l'interrupteur électrique 110. Le doigt de commande 152 de la bascule 150 enfonce alors le bouton-poussoir de l'interrupteur électrique 110 (voir figure 28). De cette manière, le doigt d'actionnement 134 de la platine 131 du premier élément mécanique de sécurité 130 actionne l'interrupteur électrique 110 du connecteur 120 qui transmet l'information d'ouverture ou de déclenchement du disjoncteur 200 à un dispositif de traitement et d'affichage non représenté.

[0080] On remarque sur la figure 28 que le deuxième élément mécanique de sécurité 140 placé en position déclenchée empêche la fermeture ou le ré-enclenchement du disjoncteur 200 car l'extrémité libre 143 du bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 est positionnée en regard du retour 136 du bras 135 du premier élément mécanique de sécurité 130. Si l'utilisateur tente alors de relever la manette 230 du disjoncteur 200 pour fermer le circuit électrique, le retour 136 du premier élément mécanique de sécurité 130 entraîné en rotation autour de son arbre A1 par les leviers via le pion 133, depuis sa position déclenchée vers sa position armée, vient buter contre ladite extrémité libre 143 du bras 141 (formant butée). La mise en butée du retour 136 du premier élément mécanique de sécurité 130 contre l'extrémité libre 143 du bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 interdit au premier élément mécanique de sécurité 130 d'atteindre sa position armée, ce qui empêche la fermeture du circuit électrique du disjoncteur 200.

[0081] Ainsi, avant de réenclencher le disjoncteur 200, l'utilisateur remplace la cassette parafoudre 330 défectueuse dans l'appareil de protection 300. La barrette 600 de la nouvelle cassette parafoudre 330 abaisse, via le pion 164, l'actionneur 160 correspondant en position de liaison en tendant le ressort hélicoïdal de traction 170. L'actionneur 160 revenu en position de liaison libère le levier 145 et le bras 141 du deuxième élément mécanique de sécurité 140 qui, sous l'action du ressort fil 148, bas-

cule depuis sa position déclenchée vers sa position repos où il s'écarte de la bascule 150 et du premier élément mécanique de sécurité 130 (voir figure 29). Dans cette position repos, le deuxième élément mécanique de sécurité 140 est écarté du trajet que parcourt le premier élément mécanique de sécurité 130 entre sa position déclenchée et sa position armée. L'utilisateur peut alors réenclencher les leviers du disjoncteur 200 en actionnant la manette 230 pour fermer le circuit électrique puisque le premier élément mécanique de sécurité 130 peut librement pivoter ou basculer autour de l'arbre A1 depuis sa position déclenchée vers sa position armée en étant entraîné par les leviers du disjoncteur 200 via le pion 133 de liaison. La bascule 150 qui n'est plus poussée en direction de l'interrupteur électrique 110, ni par le premier, ni par le deuxième élément mécanique de sécurité, relâche la pression sur le bouton-poussoir de l'interrupteur électrique 110. Classiquement, ce bouton-poussoir revient alors dans sa position stable d'origine sous l'action d'un moyen de rappel élastique et pousse la bascule 150 qui pivote autour de l'arbre A3 vers sa position d'origine représentée sur la figure 26.

[0082] On note avantageusement que le mouvement et l'action du deuxième élément mécanique de sécurité 140 sont distincts et indépendants du mouvement et de l'action du premier élément mécanique de sécurité 130. Chaque élément mécanique de sécurité 130, 140 agit indépendamment l'un de l'autre sur l'interrupteur électrique 110 pour que le connecteur 120 transmette une information relative au fonctionnement du disjoncteur 200 et de l'appareil de protection 300, mais l'action du deuxième élément mécanique de sécurité 140 n'a aucune influence sur le disjoncteur 200 dans ce sens qu'il ne provoque automatiquement ni l'ouverture, ni la fermeture du disjoncteur 200. Les premier et deuxième éléments mécaniques de sécurité 130, 140 ont comme fonction essentielle une fonction de report de l'état de fonctionnement (normal ou en défaut) de l'ensemble électrique 1 (constituant un ensemble parafoudre auto-protégé).

[0083] Selon une caractéristique préférentielle de l'appareil de protection 300 représenté sur les différentes figures, la partie avant de boîtier 312 du bloc modulaire 310 loge un arbre 190 ; 190' dit « arbre de verrouillage cassette » pourvu d'au moins un élément de verrouillage 191 ; 191', cet arbre 190 ; 190' étant monté mobile dans le bloc modulaire 310 de telle manière que son déplacement est lié au mouvement du dispositif d'ouverture et de fermeture 230 du disjoncteur 200, ledit arbre de verrouillage cassette 190 ; 190' étant capable de prendre deux positions distinctes, à savoir, d'une part, une première position dite « position de sécurité » correspondant à l'état enclenché du disjoncteur, dans laquelle chaque élément de verrouillage 191 ; 191' coopère avec une partie complémentaire 334 ; 334' d'une cassette parafoudre 330 de façon à interdire le retrait et/ou l'insertion de ladite cassette parafoudre 330, et, d'autre part, une deuxième position dite « position d'accès » correspondant à l'état déclenché du disjoncteur, dans laquelle chaque élément

de verrouillage 191 ; 191' laisse libre ladite partie complémentaire 334 ; 334' de la cassette parafoudre 330 de façon à autoriser le retrait et/ou l'insertion de ladite cassette parafoudre 330.

[0084] Avantageusement, il est prévu un moyen élastique de rappel 193 ; 193' qui tend à placer l'arbre de verrouillage cassette 190 ; 190' dans la position de sécurité.

[0085] Comme le montrent les figures 36 à 45, l'arbre de verrouillage cassette 190 ; 190' comprend autant d'éléments de verrouillage 191 ; 191' qu'il y a de cassettes parafoudres 330 accueillies dans ledit logement 320.

[0086] Ici, l'arbre de verrouillage cassette 190 ; 190' comprend trois éléments de verrouillage 191 ; 191' associés chacun à une cassette parafoudre 330.

[0087] Selon un premier mode de réalisation représenté sur les figures 36 à 41, l'arbre de verrouillage cassette 190 présente une extrémité 192 qui coopère avec un élément de transmission 180 qui est lié à pivotement au premier élément mécanique de sécurité 130 de l'interface modulaire 100 et qui est monté à rotation libre autour d'un arbre A4 d'axe parallèle à l'axe X1 de rotation dudit premier élément mécanique de sécurité 130.

[0088] L'arbre de verrouillage cassette 190 porte au moins un plot 191 (il comporte autant de plots qu'il y a de cassettes parafoudres dans l'appareil de protection), ici il comporte trois plots 191, et il est destiné à prendre deux positions angulaires distinctes, à savoir :

- une première position dite « position de sécurité » (voir figures 36 à 38) correspondant à la position armée dudit premier élément mécanique de sécurité 130 (voir figure 38) ; et
- une deuxième position dite « position d'accès » (voir figures 39 à 41) correspondant à la position déclenchée dudit premier élément mécanique de sécurité 130 (voir figure 41).

[0089] Plus particulièrement, comme le montrent les figures 18 et 22, l'arbre de verrouillage cassette 190 est placé sous la paroi inférieure 315 qui délimite le logement 320 de réception des cassettes parafoudres 330 de la partie avant de boîtier 312 du bloc modulaire 310. Cet arbre 190 est monté à pivotement dans des encoches au fond arrondi d'aménagements intérieurs 319B (formant paliers de pivotement) d'une partie avant inférieure de boîtier 319. L'arbre 190 est maintenu dans ces paliers 319B grâce à des pattes de maintien 319A issues de cette partie inférieure de boîtier 319B.

[0090] Comme le montre mieux la figure 18, il est prévu dans ladite paroi inférieure 315 de la partie avant de boîtier 312 du bloc modulaire 310, au fond de chacune des rainures 315A de montage des cassettes parafoudres 330, une fenêtre 315B située au droit de chaque plot 191 porté par l'arbre de verrouillage cassette 190.

[0091] Comme le montrent les figures 38 et 41, l'élément de transmission 180 se présente sous la forme d'un papillon avec un corps central cylindrique qui porte sur sa face externe deux ailes 181, 182 s'étendant globale-

ment suivant des directions opposées. Le corps central cylindrique est percé axialement et enfilé sur l'arbre A4 fixé au boîtier du bloc modulaire 310 (voir figure 23). Une des ailes 181 de l'élément de transmission 180 est en appui permanent contre une paroi 137 portée par la face interne de la platine 131 du premier élément mécanique de sécurité 130, face interne qui supporte également le palier 132 de réception de l'arbre A1. L'autre aile 182 de l'élément de transmission 180 est en appui permanent contre ladite extrémité 192 de l'arbre de verrouillage cassette 190. Cette extrémité 192 se présente sous la forme d'une plaquette s'étendant transversalement à l'axe longitudinal de l'arbre 190.

[0092] De cette manière, lorsque le premier élément mécanique de sécurité 130 est entraîné à pivotement autour de son arbre A1 par les leviers du disjoncteur 200 actionnés par la manette 230, entre la position armée et la position déclenchée, il entraîne avec lui l'arbre de verrouillage cassette 190 qui pivote entre la position de sécurité et la position d'accès.

[0093] Par ailleurs, le moyen élastique de rappel, qui tend à placer l'arbre de verrouillage cassette 190 dans sa position de sécurité, est un ressort fil 193 enroulé autour de l'arbre de verrouillage cassette 190, dont une extrémité est liée audit arbre et dont l'autre extrémité est bloquée contre une partie fixe (la partie inférieure de boîtier 319) du bloc modulaire 310.

[0094] Dans la position de sécurité, chaque plot 191 de l'arbre de verrouillage cassette 190 fait saillie au travers de la fenêtre 315B dans la rainure 315A de montage de la cassette parafoudre 330 correspondante (voir figure 18). Dans cette position, chaque plot 191 se place en butée contre le pan incliné 334A d'un plot 334 porté par la face inférieure 331C du boîtier 331 de chaque cassette parafoudre 330 engagée dans chaque rainure 315A du bloc modulaire 310 (voir figures 36 et 37). Les plots 191 en position de sécurité interdisent ainsi le débrogage des cassettes parafoudres 330 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300.

[0095] Dans la position d'accès, chaque plot 191 de l'arbre de verrouillage cassette 190 est situé en retrait du débouché de ladite fenêtre 315B à l'intérieur du boîtier du bloc modulaire 310 de façon à autoriser le débrogage et/ou l'embrogage d'une ou plusieurs cassette parafoudre dans le bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 (voir figures 39 et 40).

[0096] Selon un deuxième mode de réalisation représenté sur les figures 42 à 45, l'arbre de verrouillage cassette 190 se présente sous la forme d'une réglette montée mobile à translation selon une direction de translation T dans le bloc modulaire.

[0097] Cette réglette est pourvue d'au moins une encoche 191' (ici trois encoches 191') orientée suivant la direction de translation T de ladite réglette de sorte que, d'une part, dans ladite position de sécurité chaque encoche 191' est engagée sur un plot 334' portée par la face inférieure 331C du boîtier 331 d'une cassette parafoudre 330 pour lier cette cassette parafoudre 330 à l'ar-

bre de verrouillage cassette 190' (voir figure 42), et, d'autre part, dans ladite position d'accès chaque encoche 191' est éloignée du plot 334' solidaire de la cassette parafoudre 330 correspondante pour libérer cette cassette parafoudre 330 de l'arbre de verrouillage cassette 190' (voir figure 44).

[0098] La réglette 190' comprend successivement depuis l'extrémité située du côté du disjoncteur 200, une première encoche 191' rectangulaire et deux encoches en forme de L dont les parties de plus courte longueur s'étendent suivant la direction de translation T et constituent lesdites encoches 191' d'engagement sur les plots 334' des cassettes parafoudres 330.

[0099] Selon ce deuxième mode de réalisation, le moyen élastique de rappel, qui tend à placer l'arbre de verrouillage cassette 190' dans sa position de sécurité, est un ressort hélicoïdal 193' de compression interposé entre une partie d'extrémité 192'A de l'arbre de verrouillage cassette 190' et une partie fixe du bloc modulaire 310.

[0100] L'arbre de verrouillage cassette 190' est également placé sous la paroi inférieure qui délimite le logement de réception des cassettes parafoudres 330 de la partie avant de boîtier du bloc modulaire et les plots 334' qui font saillie des faces inférieures 331C des cassettes parafoudres 330 traversent les fenêtres prévues au fond des rainures de montage des cassettes parafoudres 330 pour coopérer avec lesdites encoches 191' de l'arbre de verrouillage cassette 190'.

[0101] En outre, selon ce deuxième mode de réalisation, comme le montrent plus particulièrement les figures 44 et 45, le premier élément mécanique de sécurité 130 est adapté, lorsqu'il passe de la position armée à la position déclenchée, à prendre appui contre un bord 192'B d'une extrémité 192' de l'arbre de verrouillage cassette 190' pour le pousser dans sa position d'accès à l'encontre de l'action de rappel du ressort hélicoïdal 193' de compression.

[0102] L'arbre de verrouillage cassette 190 ; 190' oblige avantageusement l'utilisateur à ouvrir le circuit électrique auquel est connecté l'ensemble électrique 1, en ouvrant ou en déclenchant le disjoncteur 200, pour intervenir sur une des cassettes parafoudres 330 de l'appareil de protection 300. L'appareil de protection 300 présente alors avantageusement un accès sécurisé pour l'utilisateur.

[0103] En fonctionnement normal de l'ensemble électrique 1, l'appareil de protection 300 est raccordé au réseau électrique par le disjoncteur 200 qui est enclenché (dont le circuit électrique est fermé) et le premier élément mécanique de sécurité 130 de l'interface modulaire 100 est placé en position armée (voir figures 38 et 43). Selon le premier mode de réalisation, le ressort fil 193 maintient l'arbre de verrouillage cassette 190 dans sa position de sécurité dans laquelle les plots 191 qu'il porte sont en butée contre les pans inclinés 334A des plots 334 des cassettes parafoudres 330 de l'appareil de protection 300 de façon à interdire à l'utilisateur d'extraire une desdites cassettes parafoudres 330 du bloc modulaire 310 (figures 36 et 37). Selon le deuxième mode de réalisation, le

ressort hélicoïdal 193' pousse l'arbre de verrouillage cassette 190' dans sa position de sécurité dans laquelle les encoches 191' sont engagées sur les plots 334' des cassettes parafoudres 330 de l'appareil de protection de façon à interdire à l'utilisateur d'extraire une desdites cassettes parafoudres 330 du bloc modulaire (figures 42 et 43).

[0104] Lorsque l'utilisateur doit remplacer une des cassettes parafoudres 330 qui est en défaut de fonctionnement du fait que sa varistance 333 a vieilli et a dépassé sa capacité thermique (celle-ci s'étant déconnectée du circuit électrique par l'intermédiaire du dispositif de déconnexion thermique), il ouvre le circuit électrique du disjoncteur 200 en abaissant la manette 230 pour actionner les leviers. Ceci a pour conséquence de faire basculer la platine 131 du premier élément mécanique de sécurité 130 autour de l'arbre A1 depuis sa position armée vers sa position déclenchée. Selon le premier mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette, cette platine 131 entraîne en rotation, via la paroi 137 qui pousse l'ailé 181, l'élément de transmission 180 dont l'ailé 182 pousse l'extrémité 192 de l'arbre de verrouillage cassette 190 pour faire basculer ledit arbre 190 depuis sa position de sécurité vers sa position d'accès à l'encontre de l'action du ressort fil 193 qui se tend. Lors du basculement de l'arbre de verrouillage cassette 190 les plots 190 glissent contre les pans inclinés 334A des plots 334 portés par les faces inférieures 331C des cassettes parafoudres 330 pour s'enfoncer à l'intérieur du boîtier du bloc modulaire 310, en dessous de la paroi inférieure 315 du logement 320 dans lequel sont insérées les cassettes parafoudres 330. Dans la position d'accès, les plots 191 sont effacés sous les plots 334 des cassettes parafoudres 330 (figures 39 et 40) et l'utilisateur peut extraire la cassette parafoudre 330 endommagée du bloc modulaire de l'appareil de protection et en embrocher une neuve. Selon le deuxième mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette, cette platine 131 prend appui contre le bord 192'B de l'extrémité 192' de l'arbre de verrouillage cassette 190' pour le pousser en translation suivant la direction T depuis sa position de sécurité vers sa position d'accès à l'encontre de l'action du ressort hélicoïdal 193' de compression qui se comprime. Lors de la translation de l'arbre de verrouillage cassette 190', les encoches 191' se déplacent dans la direction de translation T en s'éloignant desdits plots 334' des cassettes parafoudres 330. Dans la position d'accès, comme le montre la figure 44, les encoches 191' sont dégagées des plots 334' des cassettes parafoudres 330 et l'utilisateur peut extraire la cassette parafoudre 330 endommagée du bloc modulaire de l'appareil de protection et en embrocher une neuve.

[0105] Lorsque toutes les cassettes parafoudres 330 de l'appareil de protection 300 sont en état de fonctionnement, l'utilisateur peut de nouveau fermer le circuit électrique du disjoncteur 200 en relevant la manette 230 qui actionne les leviers, ce qui a pour effet d'entraîner en rotation la platine 131 du premier élément mécanique de sécurité 130 depuis sa position déclenchée vers sa position armée. Selon le premier mode de réalisation de

l'arbre de verrouillage cassette, ladite platine 131 relâche alors la pression sur l'élément de transmission 180 et le ressort fil 193 se détend en ramenant l'arbre de verrouillage cassette 190 dans sa position de sécurité dans laquelle les plots 191 qu'il porte, émergent au travers desdites fenêtres 315B au-dessus de la paroi inférieure 315 du logement 320 dans lequel sont insérées les cassettes parafoudres 330, pour venir se placer en butée contre les pans inclinés 334A des plots 334 des cassettes parafoudres 330 (figures 36 et 37). L'arbre de verrouillage cassette 190 muni de ses plots 191 bloque ainsi les cassettes parafoudres 330 dans le bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300. Selon le deuxième mode de réalisation de l'arbre de verrouillage cassette, ladite platine 131 s'efface du bord 192'B de l'extrémité 192' de l'arbre de verrouillage cassette 190' et relâche ainsi son appui sur celui-ci. Le ressort hélicoïdal 193' de compression se détend en ramenant l'arbre de verrouillage cassette 190' dans sa position de sécurité dans laquelle les encoches 191' qu'il comprend sont engagées sur les plots 334' des cassettes parafoudres 330 (figure 42). L'arbre de verrouillage cassette 190' muni de ses encoches 191' bloque ainsi les cassettes parafoudres 330 dans le bloc modulaire de l'appareil de protection.

Revendications

- Appareil de protection (300) contre les surtensions transitoires, en particulier d'origine atmosphérique, comportant un boîtier (310) pourvu de deux faces principales latérales parallèles et logeant au moins une varistance (333) associée à un dispositif de déconnexion thermique (335,700), un éclateur ainsi que des fils électriques (F1,F2,F3,FN), respectivement connectés à chaque varistance et à l'éclateur, traversant une des deux faces principales latérales du boîtier de sorte qu'une partie desdits fils électriques émerge à l'extérieur du boîtier en vue d'être raccordée aux bornes (L1,L2,L3,LN) d'un disjoncteur (200), **caractérisé en ce qu'il** comporte, à l'extérieur du boîtier, un socle (410) en matière électriquement isolante disjoint dudit boîtier (310) si bien qu'il n'y a aucune liaison mécanique entre ledit socle (410) et ledit boîtier (310) mise à part les fils électriques eux-mêmes et il existe donc un vide ou un gap entre ledit socle (410) et la face principale latérale correspondante dudit boîtier (310), ledit socle (410) étant destiné à être solidarisé ou fixé au disjoncteur à l'aide de ses propres moyens de montage, et **en ce que** ledit socle (410) est pourvu, d'une part, de moyens de maintien (412A,412B,412C,412D,414A,414B,414C,414D) coopérant avec lesdits fils électriques pour maintenir chaque fil électrique dans une position déterminée, et, d'autre part, de moyens de montage (415,415A,417,417A) pour la fixation dudit socle au disjoncteur.

2. Appareil de protection (300) selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de maintien (412A,412B,412C,412D,414A,414B,414C,414D) sont agencés pour maintenir des extrémités libres (E1,E2,E3,EN) des fils électriques sur une ligne en des positions régulièrement espacées. 5
3. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le socle (410) comporte une plaque de base (411) et des parois (412,413,414) qui s'élèvent perpendiculairement à la plaque de base et qui comportent des encoches (412A,412B,412C,412D,414A,414B,414C,414D) logeant lesdits fils électriques de sorte qu'elles forment lesdits moyens de maintien. 10
4. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le socle (410) comporte une plaque de base (411) dans laquelle est découpée au moins une languette (411L) flexible dont l'extrémité libre, située sur un bord de ladite plaque de base, est solidaire d'une tirette (416) qui s'étend perpendiculairement à ladite languette (411L) de part et d'autre de celle-ci, chaque tirette (416) étant pourvue d'une ouverture de préhension (416A) située dans une partie de la tirette s'étendant du côté de la face externe de ladite plaque de base et étant solidarisée à un crochet (418A) qui prolonge une partie (418) de la tirette (416) située du côté de la face interne de ladite plaque de base (411). 15 20 25 30
5. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel lesdits moyens de montage du socle (410) sont des moyens d'encliquetage. 35
6. Appareil de protection (300) selon la revendication 5, dans lequel lesdits moyens de montage comprennent des montants (415,417) qui comportent à leurs extrémités libres des dents d'encliquetage (415A,417A), au moins une paire de montants (417) située sur un bord du socle, forme deux branches parallèles d'une fourche dont les deux côtés extérieurs portent les dents d'encliquetage (417A) orientées dans des directions opposées. 40 45
7. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le socle (410) est une pièce monobloc en matière plastique moulée. 50
8. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu un capot (420) en matière électriquement isolante, percé d'orifices (421), assemblé avec le socle pour former une enveloppe cache-fils (400) qui enferme lesdits fils électriques dont les extrémités libres (E1,E2,E3,EN) sortent de l'enveloppe cache-fils (400) au travers desdits orifices (421) du capot (420) pour être raccordées aux bornes du disjoncteur. 55
9. Appareil de protection (300) selon la revendication 8, dans lequel le capot (420) porte sur sa face interne (420A) tournée vers le socle (410), des moyens de maintien desdits fils électriques.
10. Appareil de protection (300) selon la revendication 9, dans lequel lesdits moyens de maintien du capot (420) comprennent des parois (424,424A,424B,424D) qui s'étendent à partir d'une plaque de fermeture dudit capot, perpendiculairement à celle-ci.
11. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications 8 à 10, dans lequel ledit capot (420) comporte des orifices (425) supplémentaires qui laissent passer des moyens de montage (415,415A) du socle (410) pour sa fixation au disjoncteur.
12. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel le capot (420) et le socle (410) comprennent des moyens d'encliquetage (422,422A,423,423A,426,412E,413A) adaptés à coopérer ensemble pour l'assemblage du capot avec le socle.
13. Appareil de protection (300) selon la revendication 12, dans lequel le socle (410) comprend des ouvertures (419) au travers desquelles la pointe d'un outil accède auxdits moyens d'encliquetage pour désassembler le capot (420) du socle (410).
14. Appareil de protection (300) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le socle (410) comporte des ouvertures (419) au travers desquelles la pointe d'un outil accède à certains desdits moyens de montage (415,415A) pour démonter le socle (410) du disjoncteur.
15. Ensemble électrique (1) auto-protégé comprenant un appareil de protection (300) contre les surtensions transitoires selon l'une des revendications précédentes et un disjoncteur (200) assemblés l'un avec l'autre par une de leurs faces latérales principales, le socle (410) dudit appareil de protection (300) étant monté sur la face inférieure du disjoncteur (200), en étant disjoint du boîtier (310) dudit appareil de protection (300), de sorte que les fils électriques (F1,F2,F3,FN), raccordés à chaque varistance (333) et à l'éclateur, qui sortent de la face latérale principale du boîtier dudit appareil de protection par laquelle il est associé au disjoncteur, sont connectés aux bornes de phase et de neutre du disjoncteur (200).

Patentansprüche

1. Schutzgerät (300) gegen vorübergehende Überlast-

- spannungen, insbesondere atmosphärischen Ursprungs, mit einem Gehäuse (310), das mit zwei parallelen seitlichen Hauptseiten versehen ist und wenigstens einen einer thermischen Trennvorrichtung (335, 700) zugeordneten Varistor (333) aufnimmt, einer Funkenstrecke und elektrischen Drähten (F1, F2, F3, FN), die jeweils mit einem der Varistoren beziehungsweise der Funkenstrecke verbunden sind und durch eine der beiden seitlichen Hauptseiten des Gehäuses so geführt sind, daß ein Teil der elektrischen Drähte außerhalb des Gehäuses auftaucht, um mit den Anschlüssen (L1, L2, L3, LN) eines Schutzschalters (200) verbunden zu werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** es außerhalb des Gehäuses einen vom Gehäuse (310) getrennten Sockel (410) derart aufweist, daß mit Ausnahme der elektrischen Drähte keine mechanische Verbindung zwischen dem Sockel (410) und dem Gehäuse (310) besteht und also ein Leerraum oder ein Spalt zwischen dem Sockel (410) und der entsprechenden seitlichen Hauptseite des Gehäuses (310) besteht, wobei der Sockel (410) dazu bestimmt ist, mittels eigener Montagemittel am Schutzschalter befestigt zu werden, und daß der Sockel (410) einerseits mit Haltemitteln (412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D), die mit den elektrischen Drähten zusammenwirken, um jeden elektrischen Draht in einer bestimmten Position zu halten, und andererseits mit Montagemitteln (415, 415A, 417, 417A) zum Befestigen des Sockels am Schutzschalter versehen ist.
2. Schutzgerät (300) gemäß Anspruch 1, bei dem die Haltemittel (412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D) dazu ausgelegt sind, die freien Enden (E1, E2, E3, EN) der elektrischen Drähte auf einer Linie in regelmäßig voneinander beabstandeten Positionen zu halten.
 3. Schutzgerät (300) gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, bei dem der Sockel (410) eine Basisplatte (411) und Wandungen (412, 413, 414) aufweist, die sich senkrecht zur Basisplatte erheben und die Einschnitte (412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D) aufweisen, in denen die elektrischen Drähte so untergebracht sind, daß die Einschnitte die besagten Haltemittel bilden.
 4. Schutzgerät (300) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Sockel (410) eine Basisplatte (411) aufweist, aus der wenigstens eine flexible Zunge (411L) ausgeschnitten ist, deren an einem Rand der Basisplatte gelegenes freies Ende mit einer Lasche (416) fest verbunden ist, die sich beiderseits der Zunge (411L) senkrecht zu derselben erstreckt, wobei jede Lasche (416) mit einer Grifföffnung (416A) versehen ist, die in einem Teil der Lasche gelegen ist, der sich auf der Seite der Außenseite der Basisplatte erstreckt und mit einem Haken (418A) verbunden ist, der einen Teil (418) der Lasche (416) verlängert, der auf der Seite der Innenseite der Basisplatte (411) gelegen ist.
 5. Schutzgerät (300) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem Montagemittel des Sockels (410) Einrastmittel sind.
 6. Schutzgerät (300) gemäß Anspruch 5, bei dem die Montagemittel aufsteigende Streben (415, 417) aufweisen, die an deren freien Enden Einrastzähne (415A, 417A) aufweisen, wobei wenigstens ein Paar Streben (417), das an einem Rand des Sockels gelegen ist, zwei parallele Zweige einer Gabel bildet, deren beide Außenseiten die sich in entgegengesetzten Richtungen erstreckenden Einrastzähne (415A, 417A) tragen.
 7. Schutzgerät (300) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Sockel (410) ein aus Plastikmaterial einstückig geformtes Teil ist.
 8. Schutzgerät (300) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem eine mit Löchern (421) versehene Abdeckung (420) aus einem elektrisch isolierenden Material vorgesehen ist, die mit dem Sockel zusammengesetzt ist, um eine Hülle (400) zum Verdecken von Drähten zu bilden, die die elektrischen Drähte umgibt, deren freie Enden (E1, E2, E3, EN) durch die Löcher (421) der Abdeckung (420) aus der Hülle (400) zum Verdecken von Drähten hervorragen, um an den Anschlüssen des Schutzschalters angeschlossen zu werden.
 9. Schutzgerät (300) gemäß Anspruch 8, bei dem die Abdeckung (420) auf ihrer zum Sockel (410) gerichteten Innenseite (420A) Mittel zum Halten der elektrischen Drähte aufweist.
 10. Schutzgerät (300) gemäß Anspruch 9, bei dem die Haltemittel der Abdeckung (420) Wandungen (424, 424A, 424B, 424D) aufweisen, die sich von einer Verschlussplatte der Hülle aus senkrecht zu dieser erstrecken.
 11. Schutzgerät (300) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem die Abdeckung (420) zusätzliche Löcher (425) aufweist, die die Montagemittel (415, 415A) des Sockels (410) für dessen Befestigung am Schutzschalter durchlassen.
 12. Schutzgerät (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, bei dem die Abdeckung (420) und der Sockel (410) Einrastmittel (422, 422A, 423, 423A, 426, 412E, 413A) aufweisen, die dazu ausgelegt sind, zum Zusammenfügen der Abdeckung mit dem Sockel miteinander zusammenzuwirken.

13. Schutzgerät (300) gemäß Anspruch 12, bei dem der Sockel (410) Öffnungen (419) aufweist, durch die hindurch die Spitze eines Werkzeugs zum Trennen von Abdeckung (420) und Sockel (410) zu den Einrastmitteln gelangt.
14. Schutzgerät (300) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Sockel (410) Öffnungen (419) aufweist, durch die hindurch die Spitze eines Werkzeugs zu einigen der Montagemittel (415, 415A) gelangt, um den Sockel (410) vom Schutzschalter abzubauen.
15. Selbstschützende elektrische Anordnung (1), die ein Schutzgerät (300) gegen vorübergehende Überlastspannungen gemäß einem der vorangehenden Ansprüche und einen Schutzschalter (200), die an einer ihrer seitlichen Hauptseiten miteinander verbunden sind, aufweist, wobei der Sockel (410) des Schutzgeräts (300), der vom Gehäuse (310) des Schutzgeräts (300) getrennt ist, an der Unterseite des Schutzschalters (200) derart angebracht ist, daß die an jedem der Varistoren (333) bzw. an der Funkenstrecke angeschlossenen elektrischen Drähte (F1, F2, F3, FN), die aus der seitlichen Hauptseite des Gehäuses des Schutzgeräts herausragen, mit der es mit dem Schutzschalter verbunden ist, an den Phasenanschlüssen und dem Nullleiter des Schutzschalters (200) angeschlossen sind.

Claims

1. Protective equipment (300) for protecting against transient voltage surges, in particular of atmospheric origin, which protective equipment comprises a casing (310) provided with two parallel main side faces housing at least one varistor (333) associated with a thermal disconnection device (335, 700), a spark arrester, and electric wires (F1, F2, F3, FN) respectively connected to each varistor and to the spark arrester and passing through one of the two main side faces of the casing so that a portion of each of said electric wires emerges outside the casing with a view to being connected to the terminals (L1, L2, L3, LN) of a circuit breaker (200), the protective equipment being **characterized in that**, outside the casing, it includes a base (410) that is made of electrically-insulating material and that is separate from the casing (310) such that there is no mechanical connection between said base (410) and said casing (310) except for the electric wires themselves, and there thus exists a space or a gap between said base (410) and the corresponding main side face of said casing (310), said base (410) being for securing or fastening to the circuit breaker by means of its own mounting means, and **in that** said base (410) is provided firstly with holding means (412A, 412B, 412C,

412D, 414A, 414B, 414C, 414D) that co-operate with said electric wires so as to hold each electric wire in a determined position, and secondly with mounting means (415, 415A, 417, 417A) for fastening said base to the circuit breaker.

2. Protective equipment (300) according to claim 1, wherein said holding means (412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D) are arranged so as to hold free ends (E1, E2, E3, EN) of the electric wires along a line in positions that are regularly spaced apart.
3. Protective equipment (300) according to claim 1 or claim 2, wherein the base (410) comprises a base plate (411) and walls (412, 413, 414) that extend perpendicularly to the base plate and that include notches (412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D) that house said electric wires in such a manner that they form said holding means.
4. Protective equipment (300) according to any one of claims 1 to 3, wherein the base (410) includes a base plate (411) in which there is cut out at least one flexible tongue (411L) having a free end, situated on an edge of said base plate, that is secured to a pull-tab (416) that extends perpendicularly to said tongue (411L) on either side thereof, each pull-tab (416) being provided with a grip opening (416A) that is situated in a portion of the pull-tab that extends beside the outside face of said base plate, and being secured to a hook (418A) that extends a portion (418) of the pull-tab (416) that is situated beside the inside face of said base plate (411).
5. Protective equipment (300) according to any one of claims 1 to 4, wherein said mounting means for mounting the base (410) are snap-fastener means.
6. Protective equipment (300) according to claim 5, wherein said mounting means comprise uprights (415, 417) that include snap-fastener teeth (415A, 417A) at their free ends, at least one pair of uprights (417) that is situated on an edge of the base forming two parallel branches of a fork having two outer sides that carry the snap-fastener teeth (417A) facing in opposite directions.
7. Protective equipment (300) according to any preceding claim, wherein the base (410) is a single piece that is made of molded plastics material.
8. Protective equipment (300) according to any preceding claim, wherein a cover (420) is provided that is made of electrically-insulating material and perforated with orifices (421), the cover and the base being assembled together so as to form a wire-concealment box (400) that encloses said electric wires with

their free ends (E1, E2, E3, EN) emerging from the wire-concealment box (400) through said orifices (421) in the cover (420) so as to be connected to the terminals of the circuit breaker.

5

9. Protective equipment (300) according to claim 8, wherein, on its inside face (420A) facing the base (410), the cover (420) carries holding means for holding said electric wires.

10

10. Protective equipment (300) according to claim 9, wherein said holding means of the cover (420) comprise walls (424, 424A, 424B, 424D) that extend perpendicularly from a closure plate of said cover.

15

11. Protective equipment (300) according to any one of claims 8 to 10, wherein said cover (420) includes additional orifices (425) through which mounting means (415, 415A) of the base (410) pass for fastening the base to the circuit breaker.

20

12. Protective equipment (300) according to any one of claims 9 to 11, wherein the cover (420) and the base (410) include snap-fastener means (422, 422A, 423, 423A, 426, 412E, 413A) that are adapted to co-operate so as to assemble the cover with the base.

25

13. Protective equipment (300) according to claim 12, wherein the base (410) includes openings (419) through which the tip of a tool accesses said snap-fastener means so as to separate the cover (420) from the base (410).

30

14. Protective equipment (300) according to any preceding claim, wherein the base (410) includes openings (419) through which the tip of a tool accesses some of said mounting means (415, 415A) so as to separate the base (410) from the circuit breaker.

35

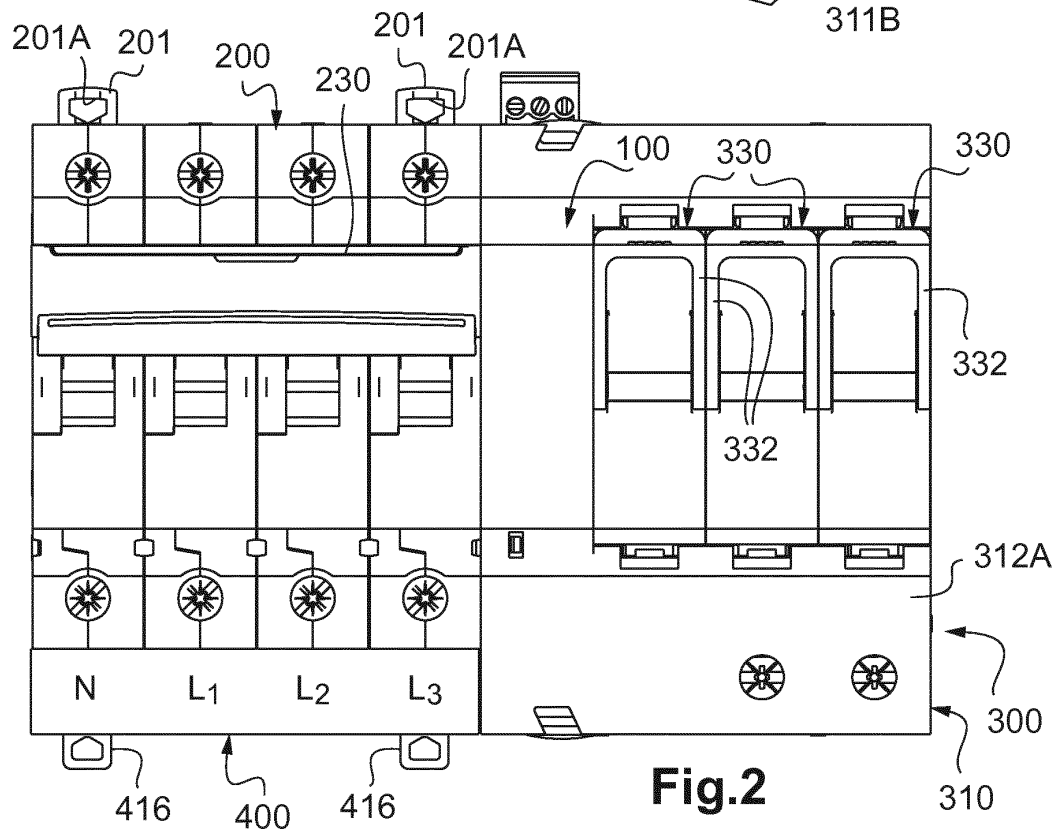
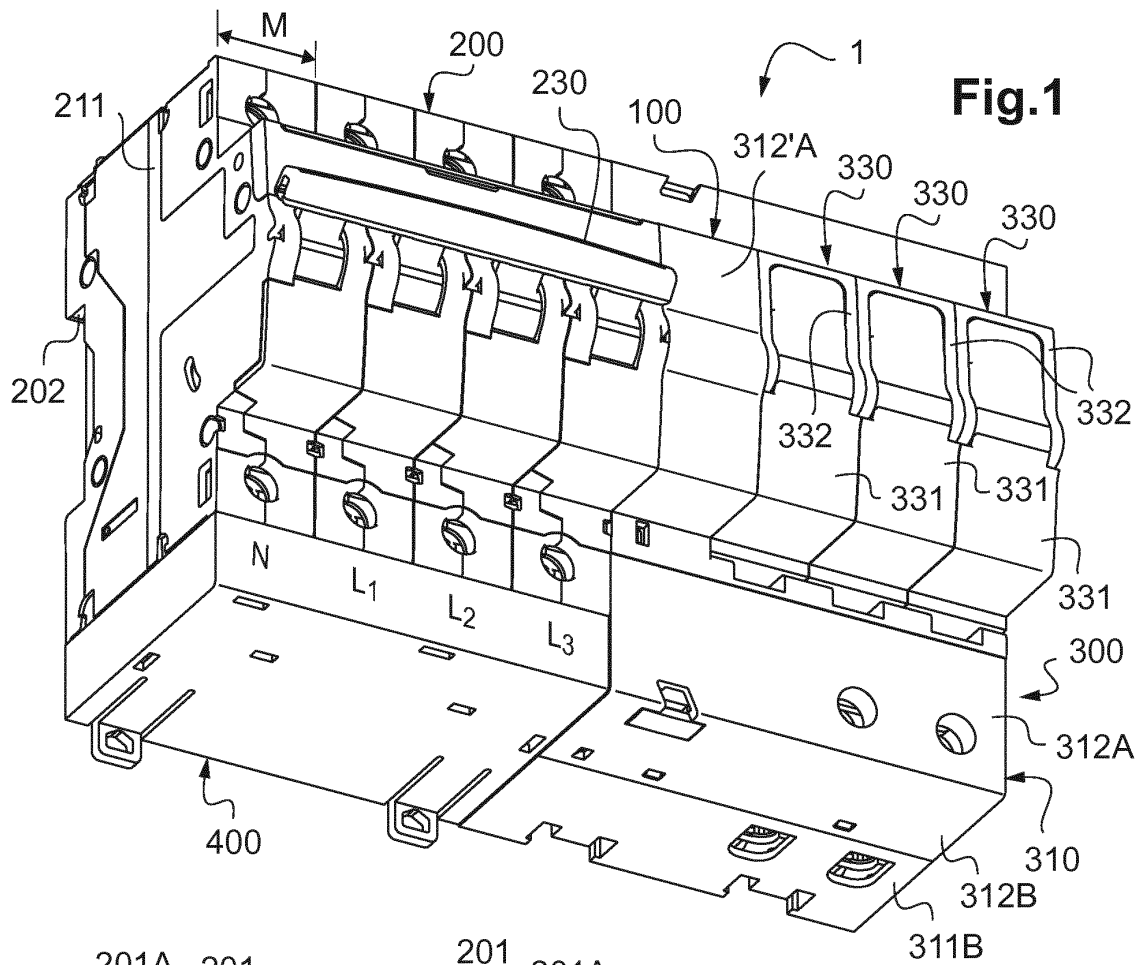
15. A self-protected electrical assembly (1) including both protective equipment (300) according to any preceding claim for protecting against transient voltage surges, and also a circuit breaker (200), which are assembled together via one of their main side faces, the base (410) of said protective equipment (300) being mounted on the bottom face of the circuit breaker (200), while being separate from the casing (310) of said protective equipment (300), such that the electric wires (F1, F2, F3, FN) connected to each varistor (333) and to the spark arrester, and emerging from the main side face of the casing of said protective equipment, via which it is associated with the circuit breaker, are connected to the line and neutral terminals of the circuit breaker (200).

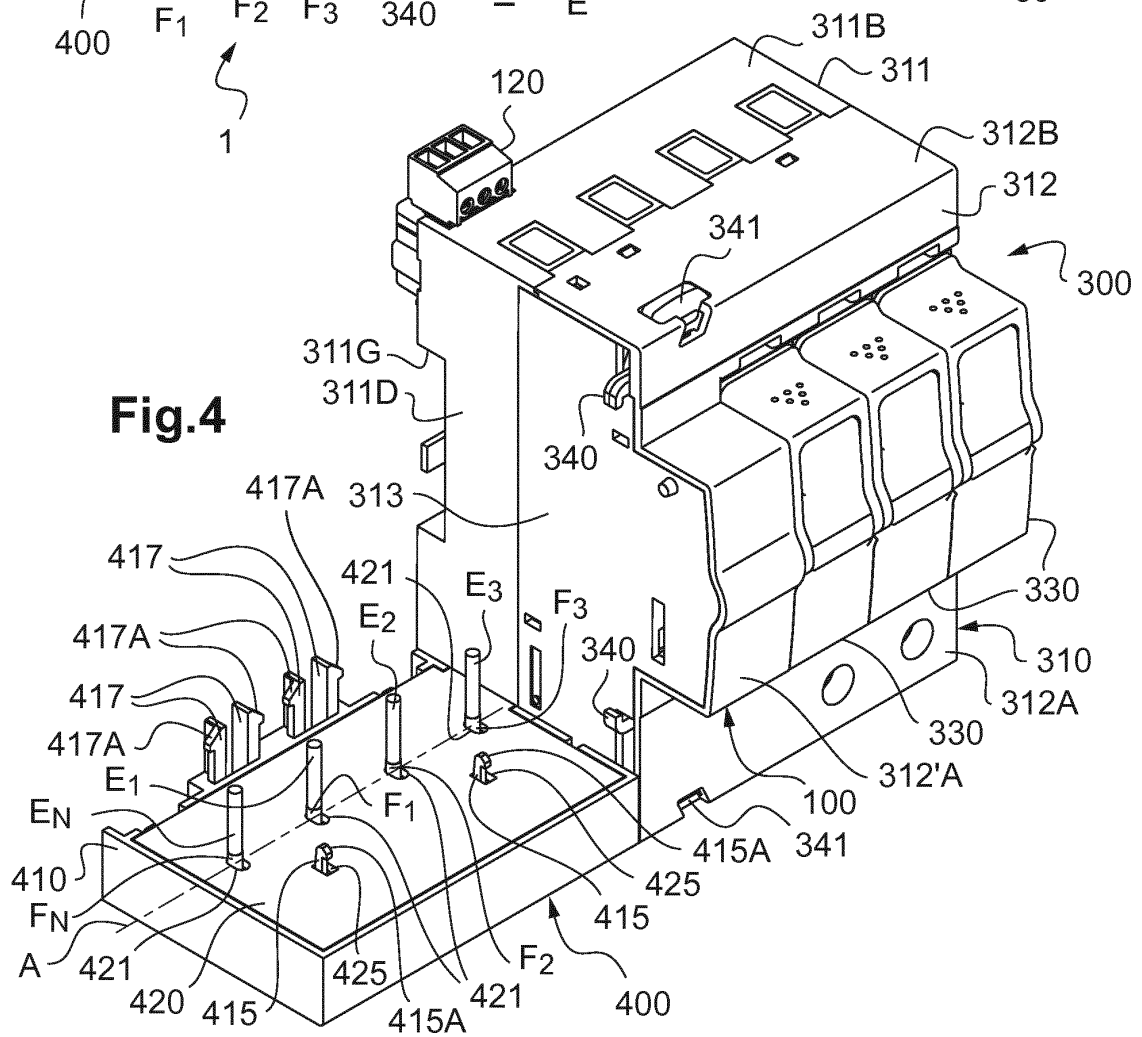
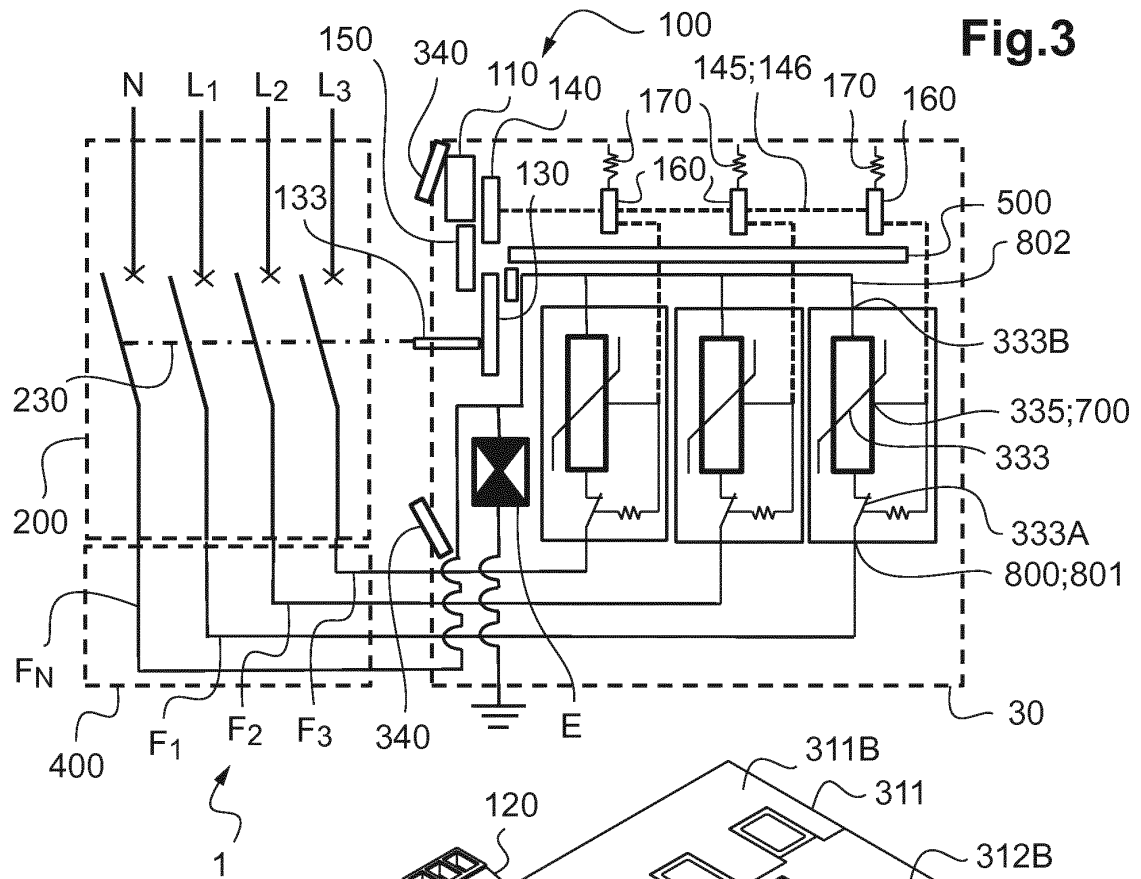
40

45

50

55





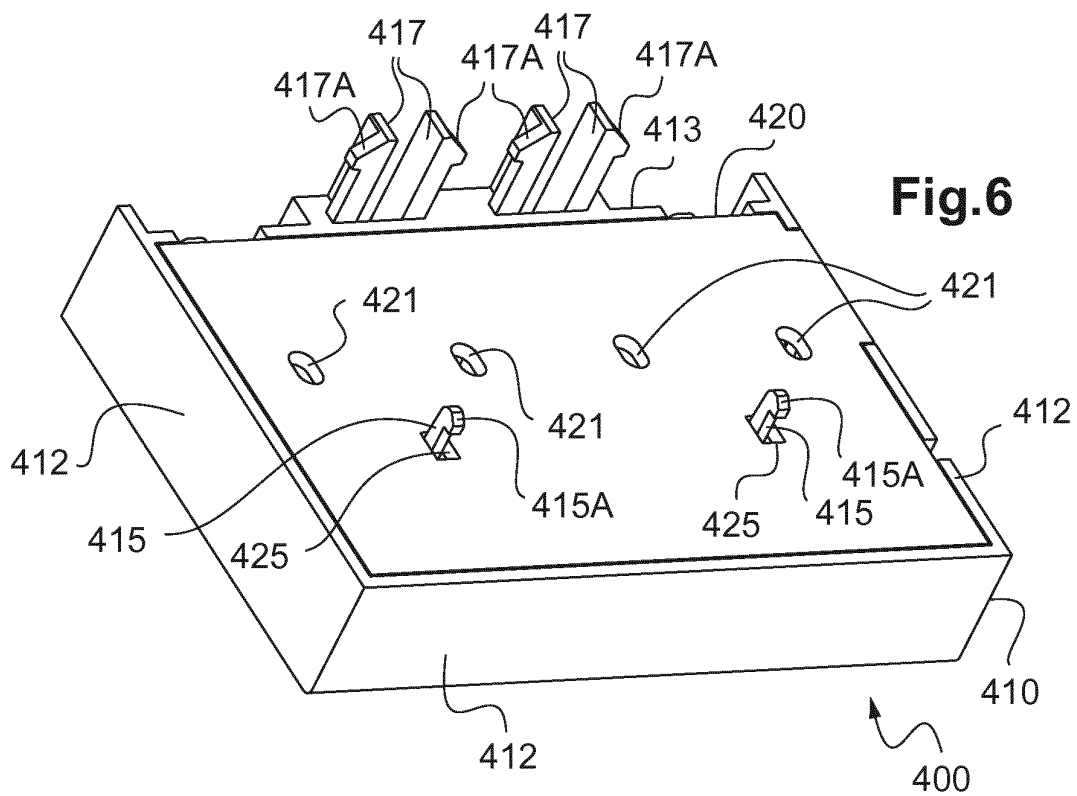
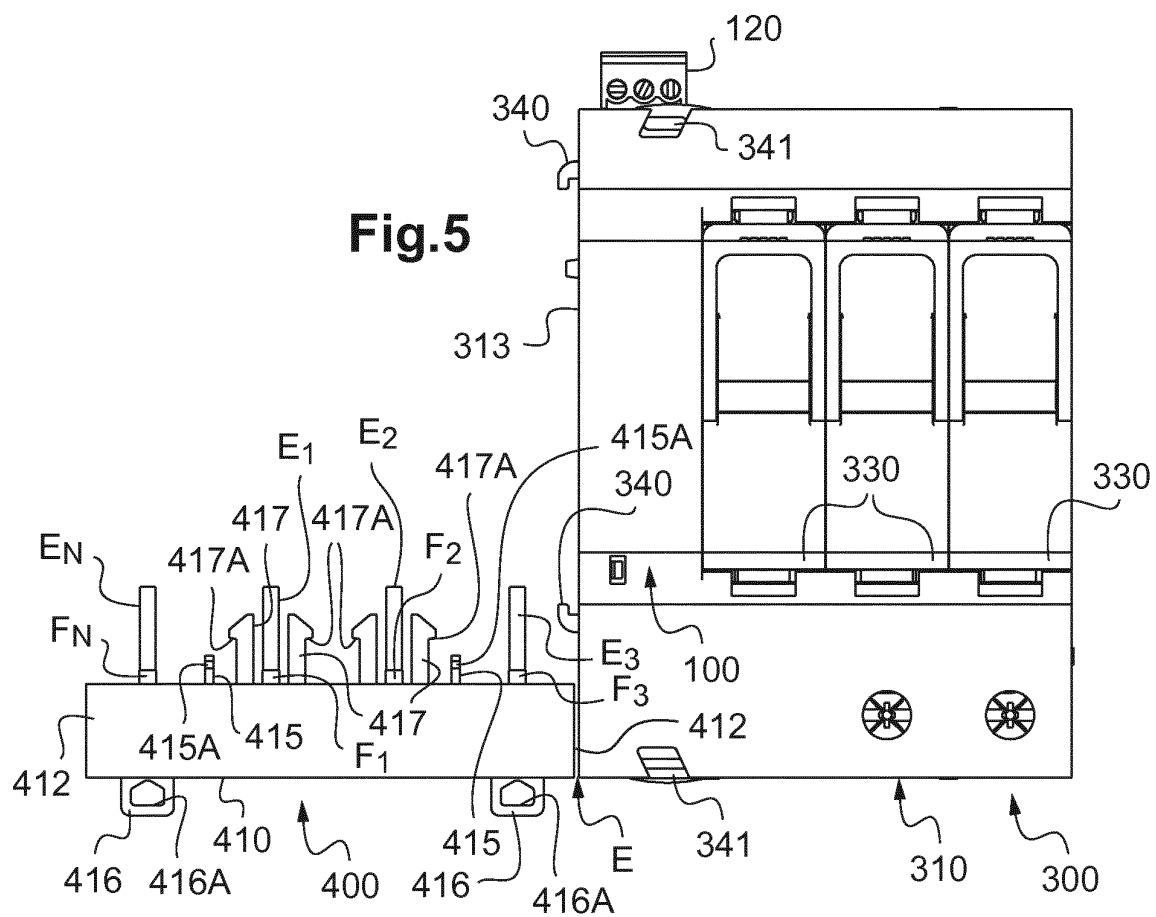


Fig.7

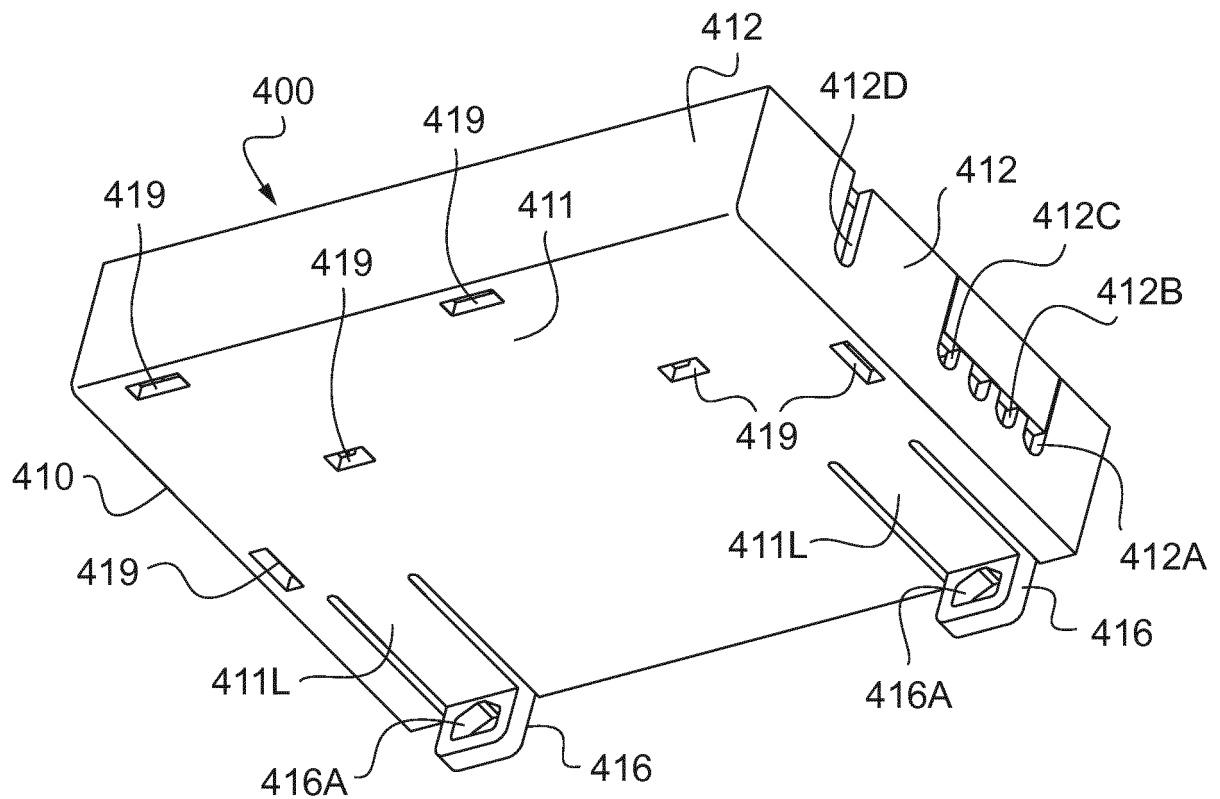
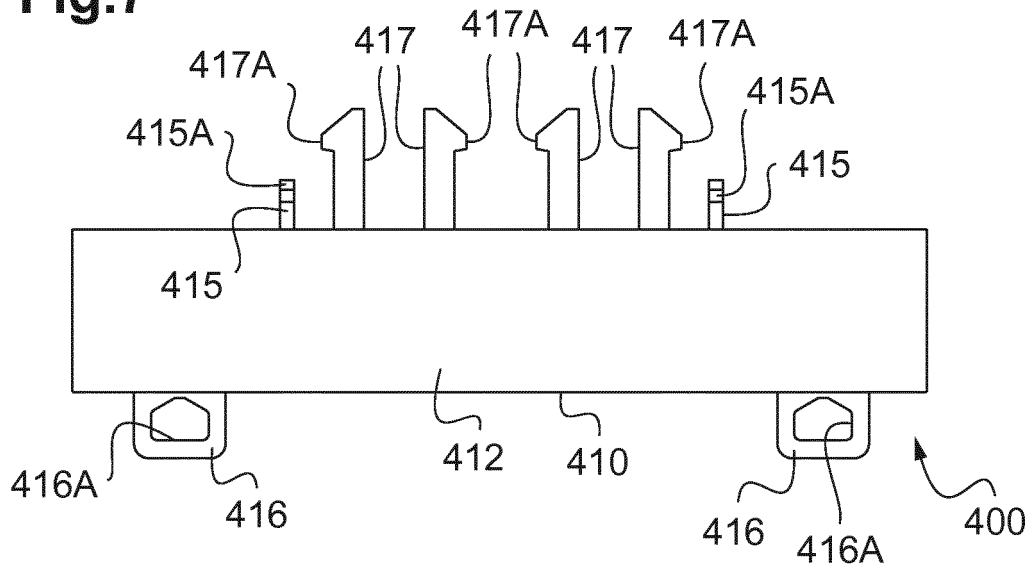


Fig.8

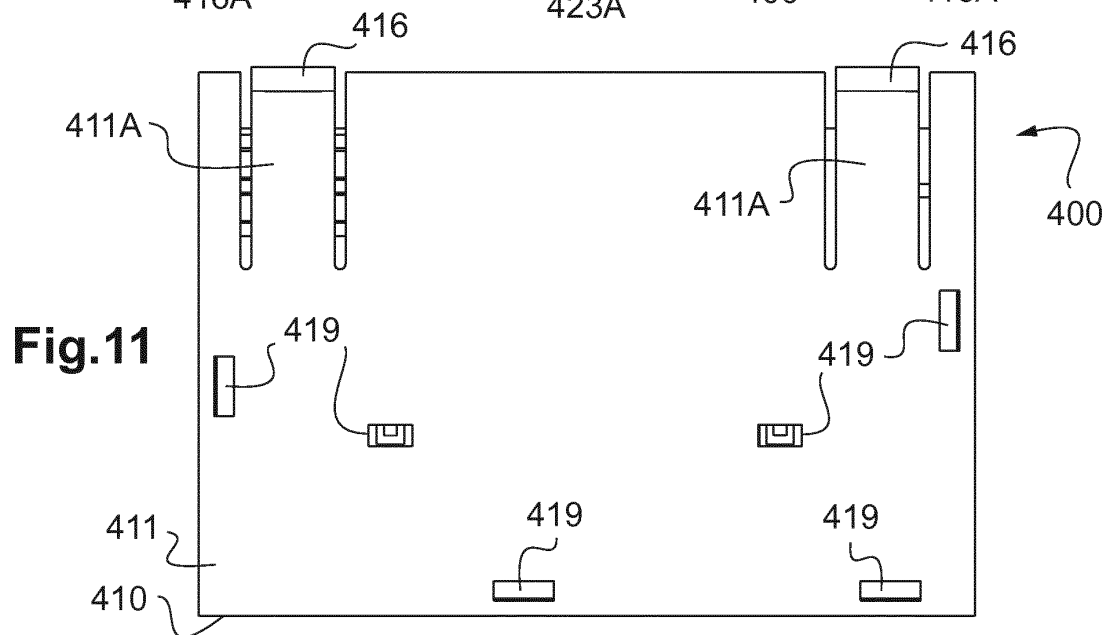
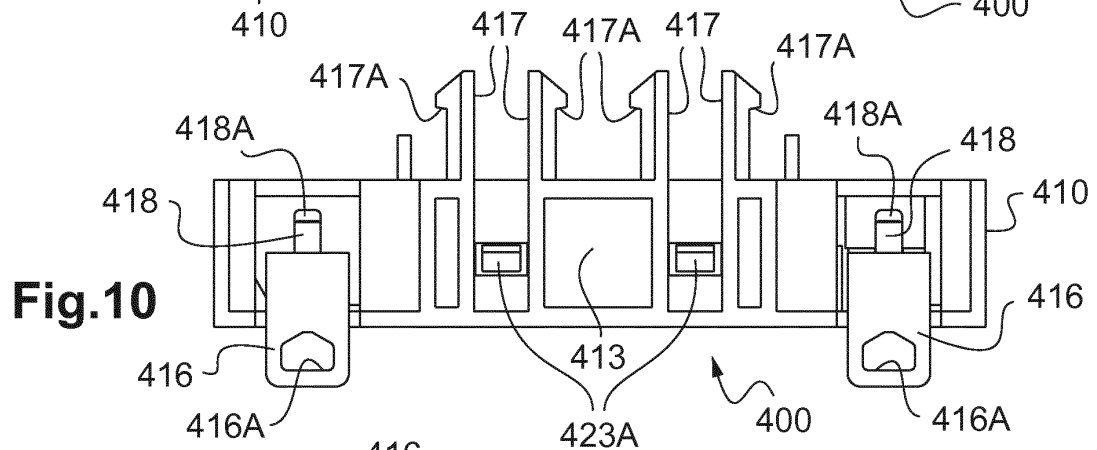
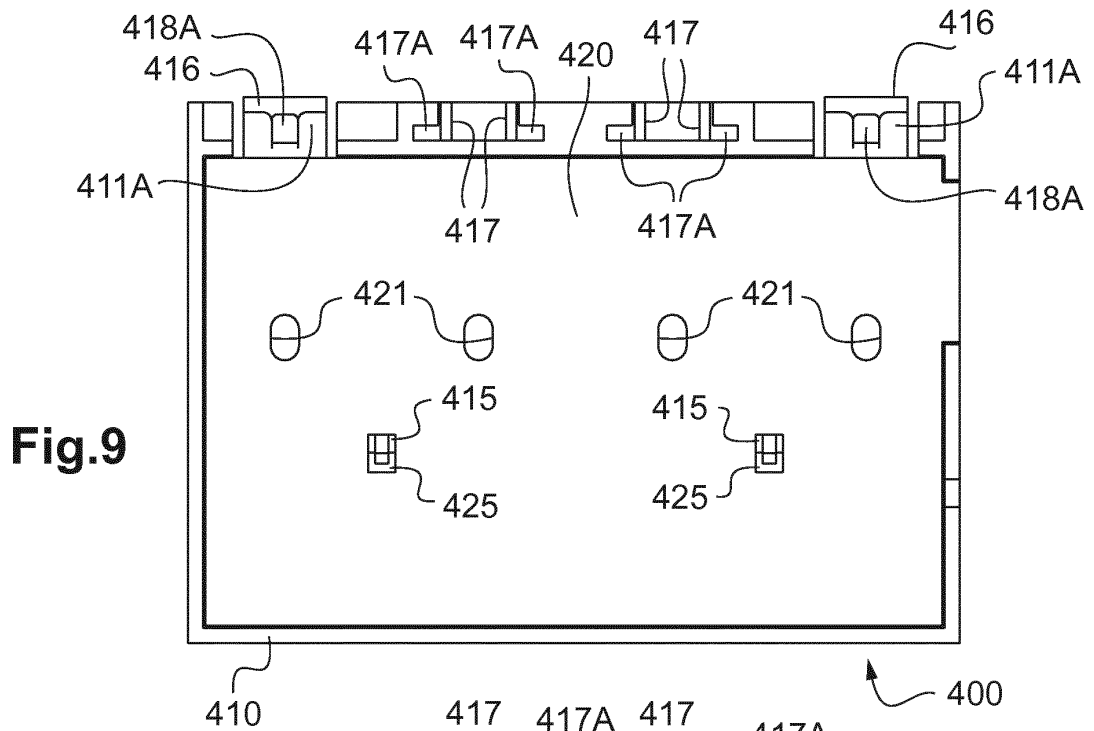
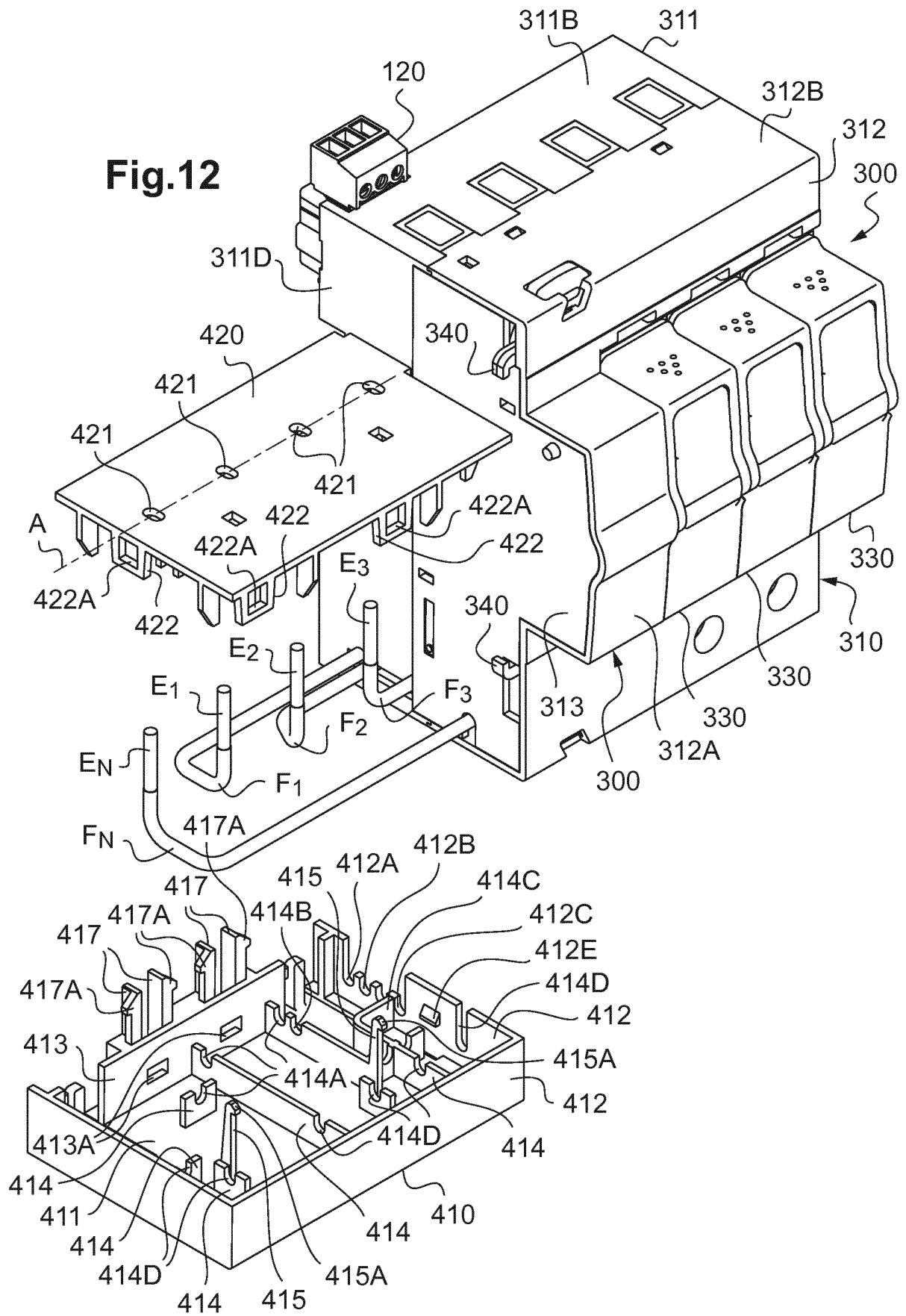


Fig.12



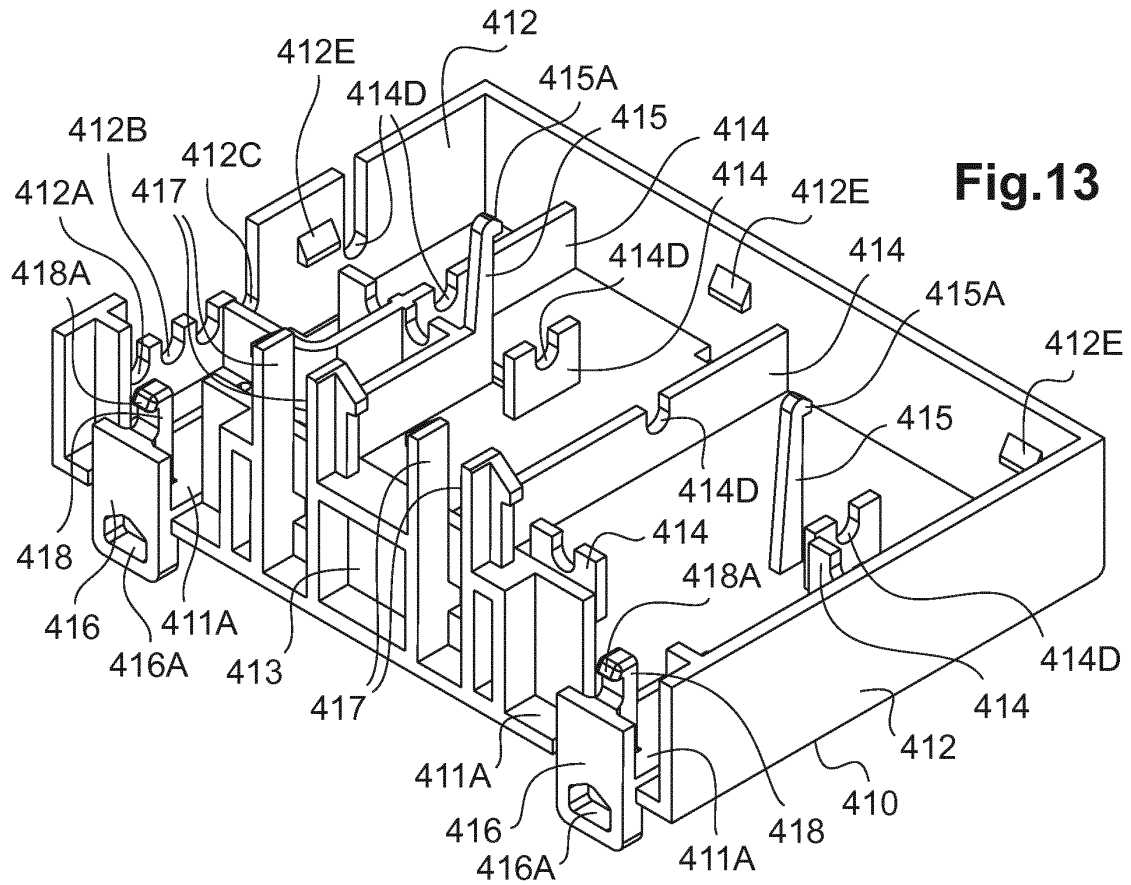


Fig.13

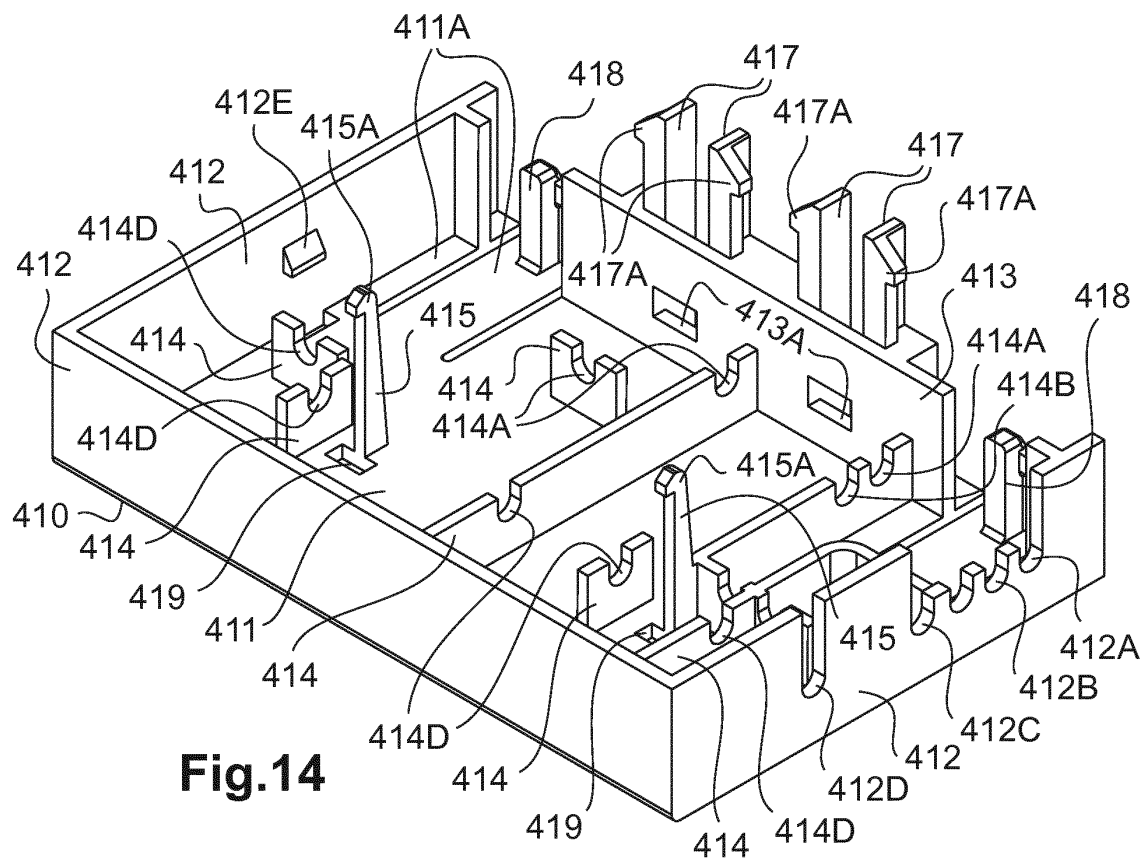
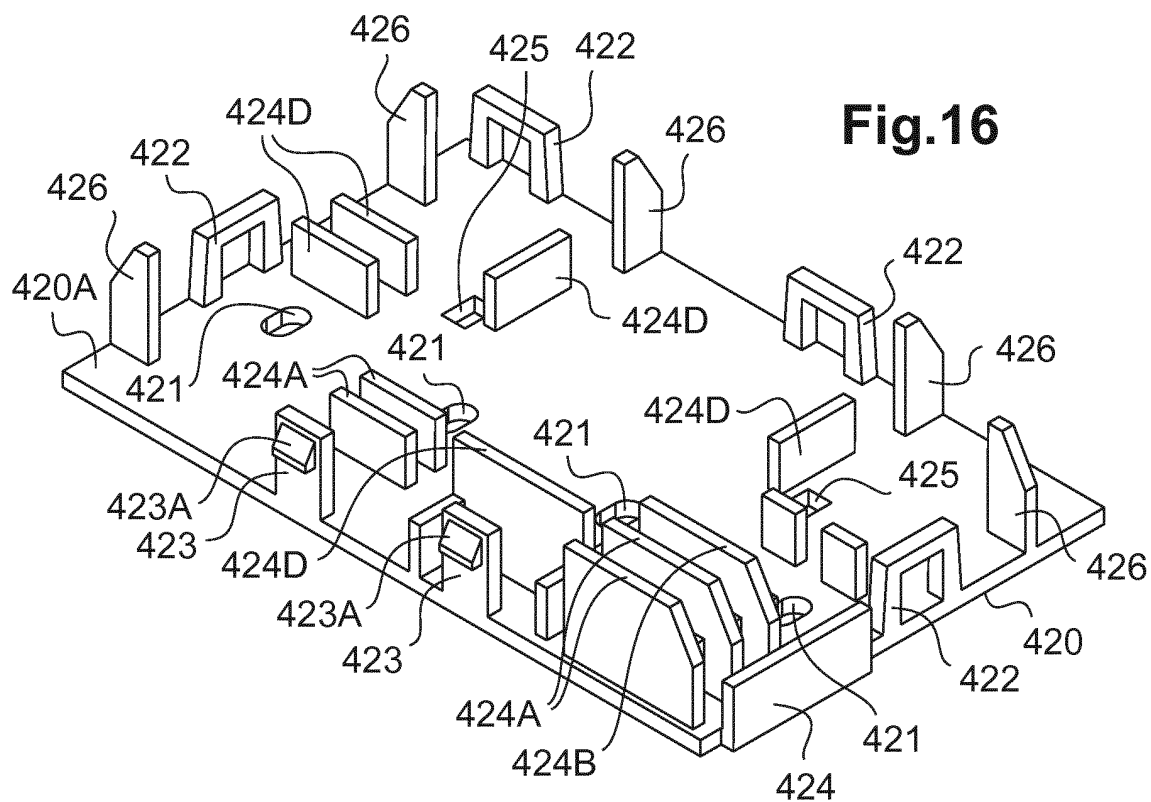
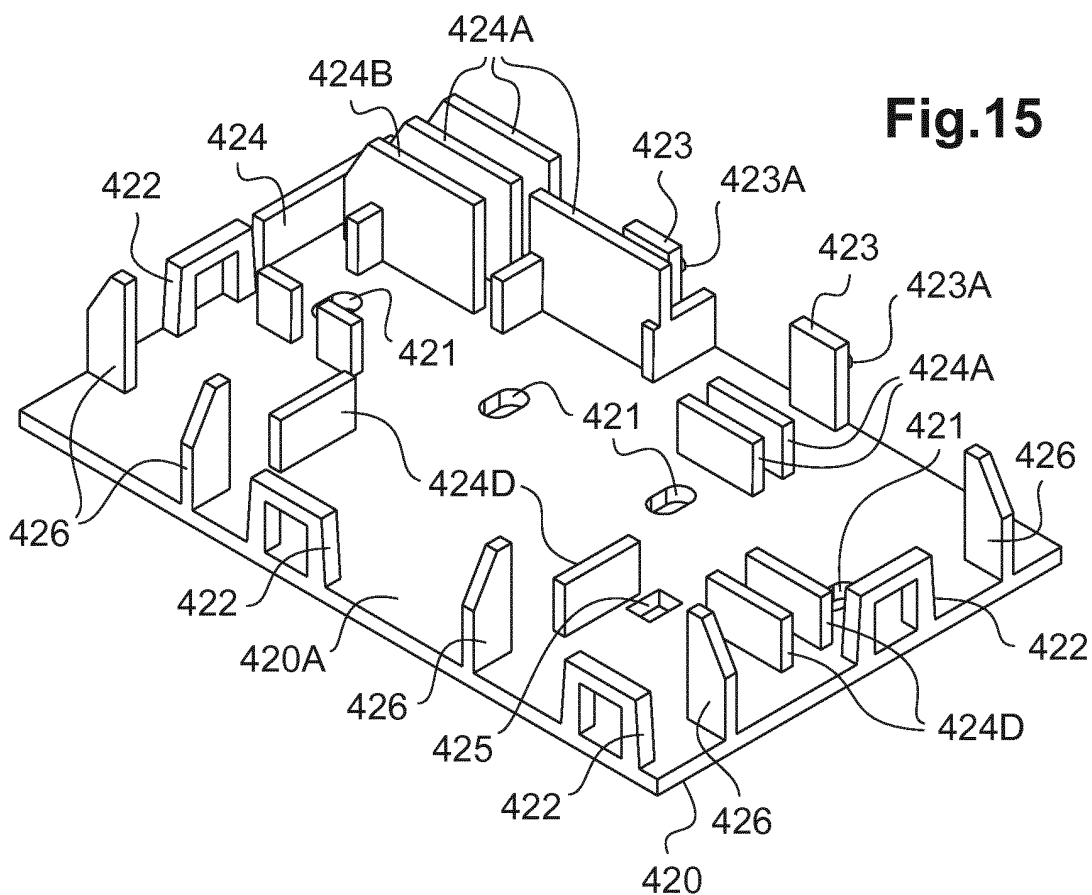


Fig.14



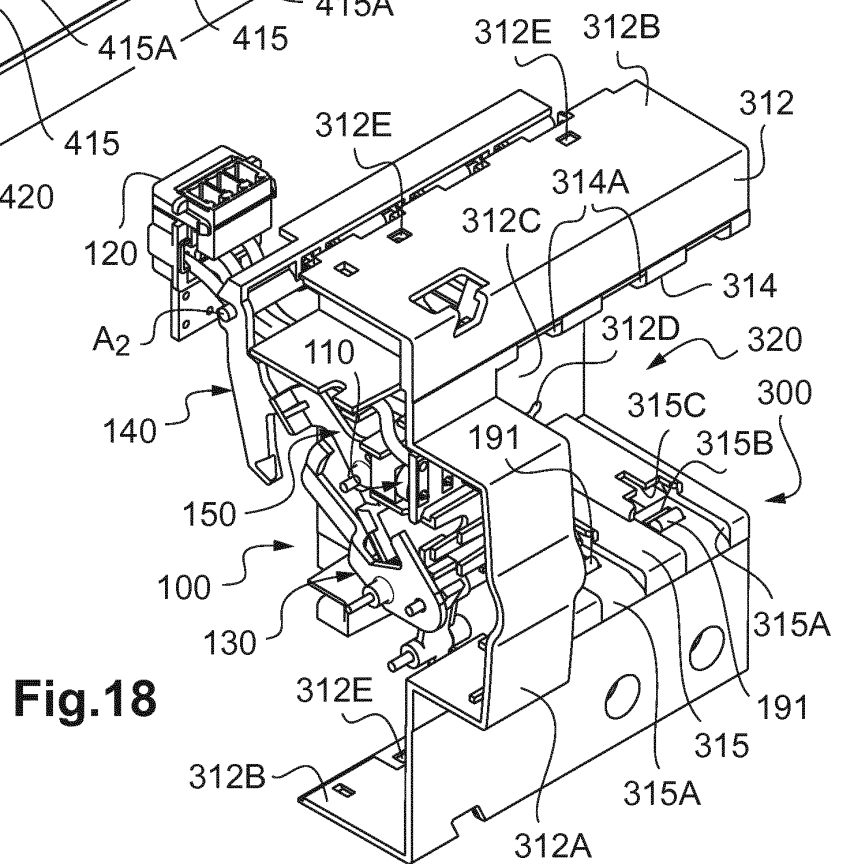
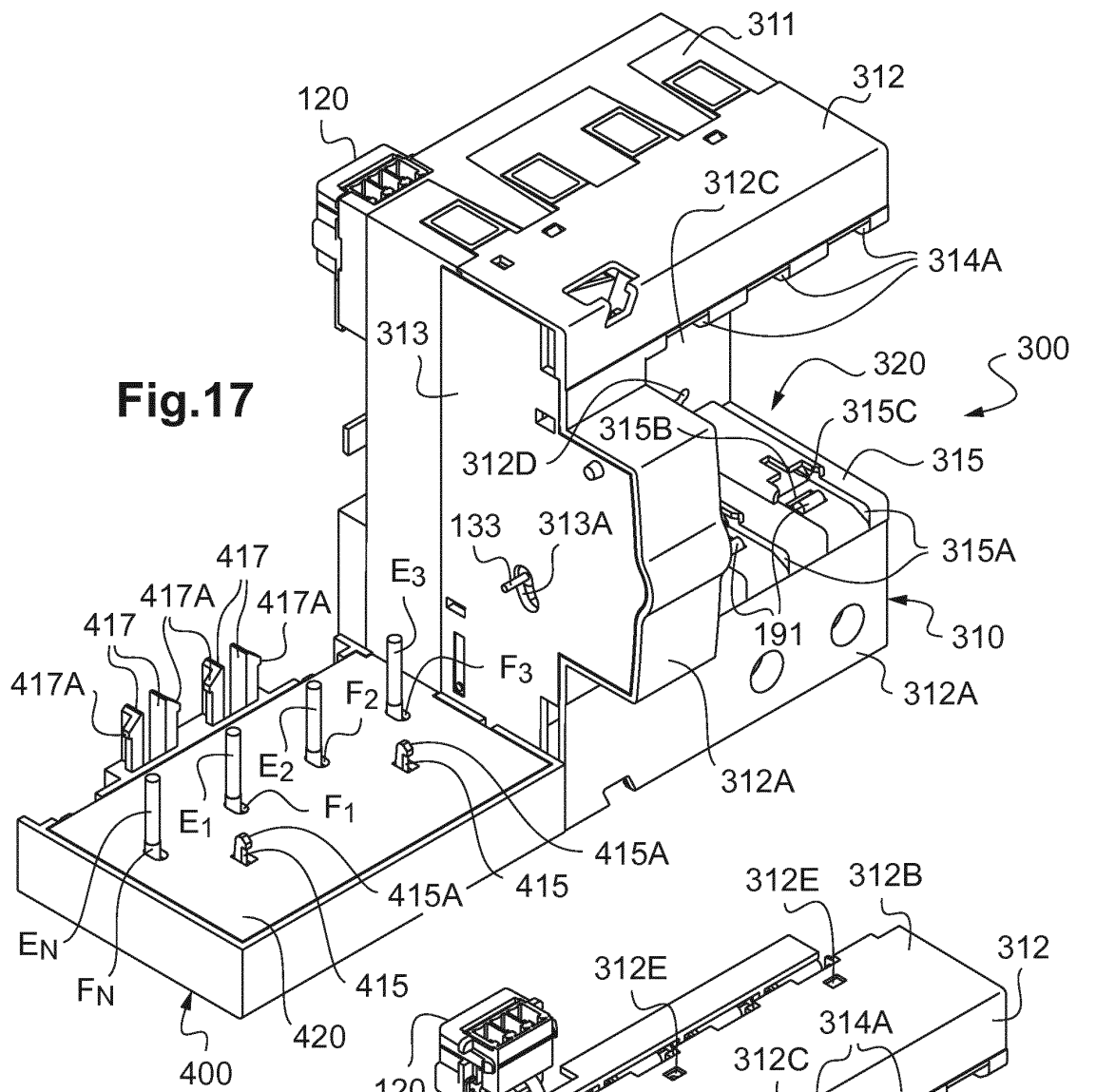


Fig.19

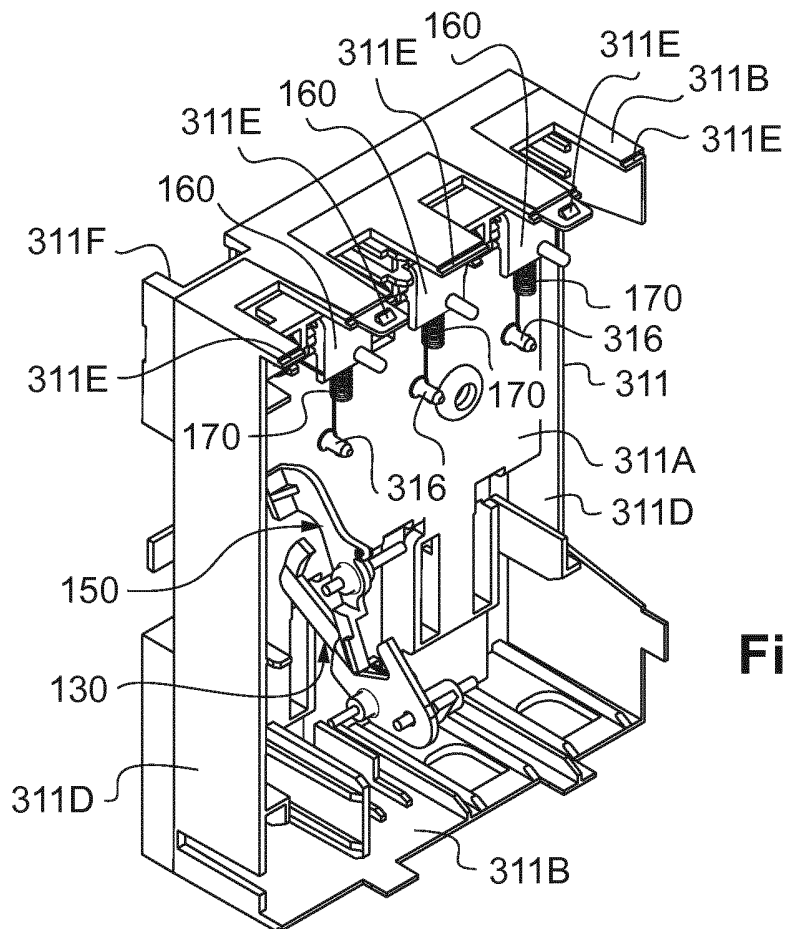
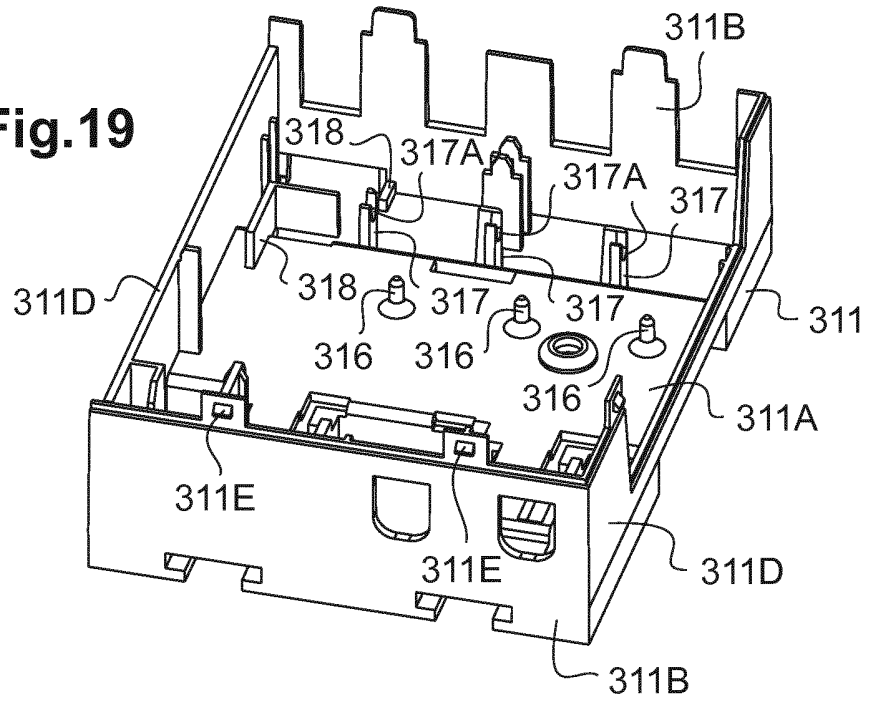


Fig.20

Fig.21

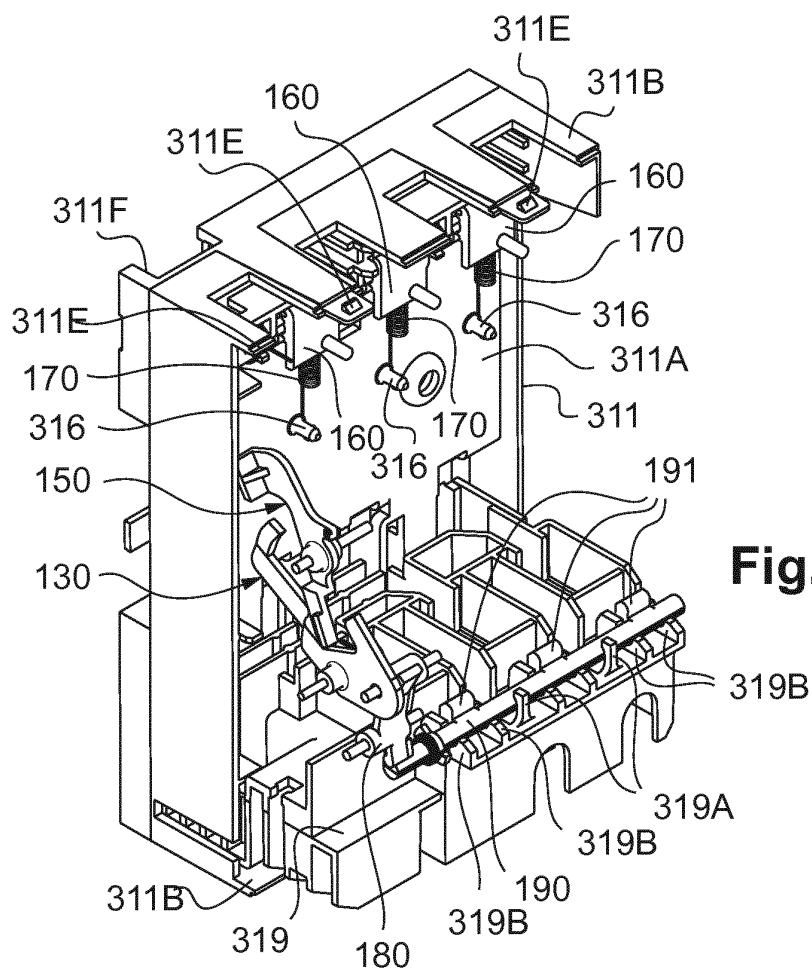
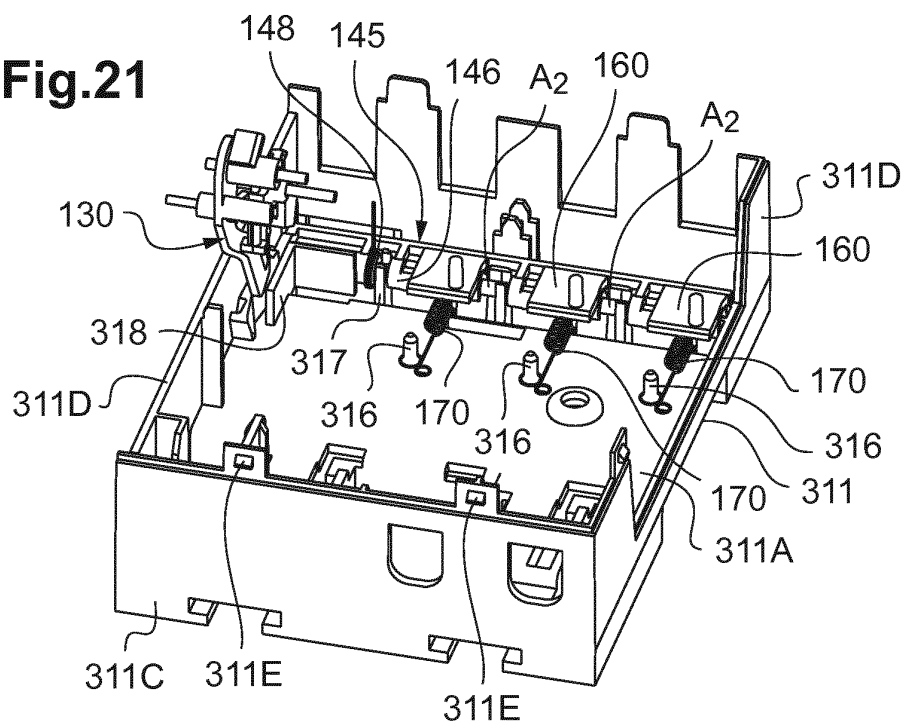


Fig.22

Fig.23

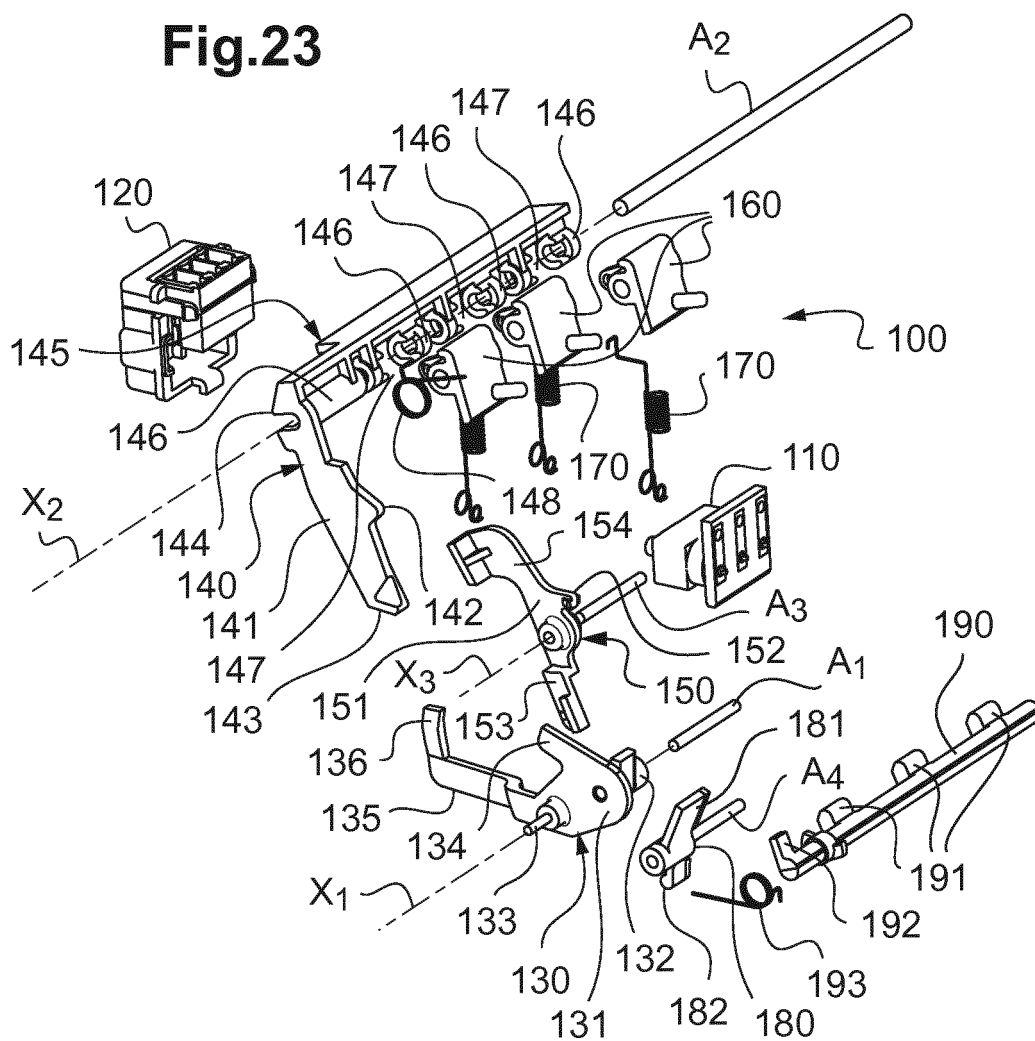


Fig.24

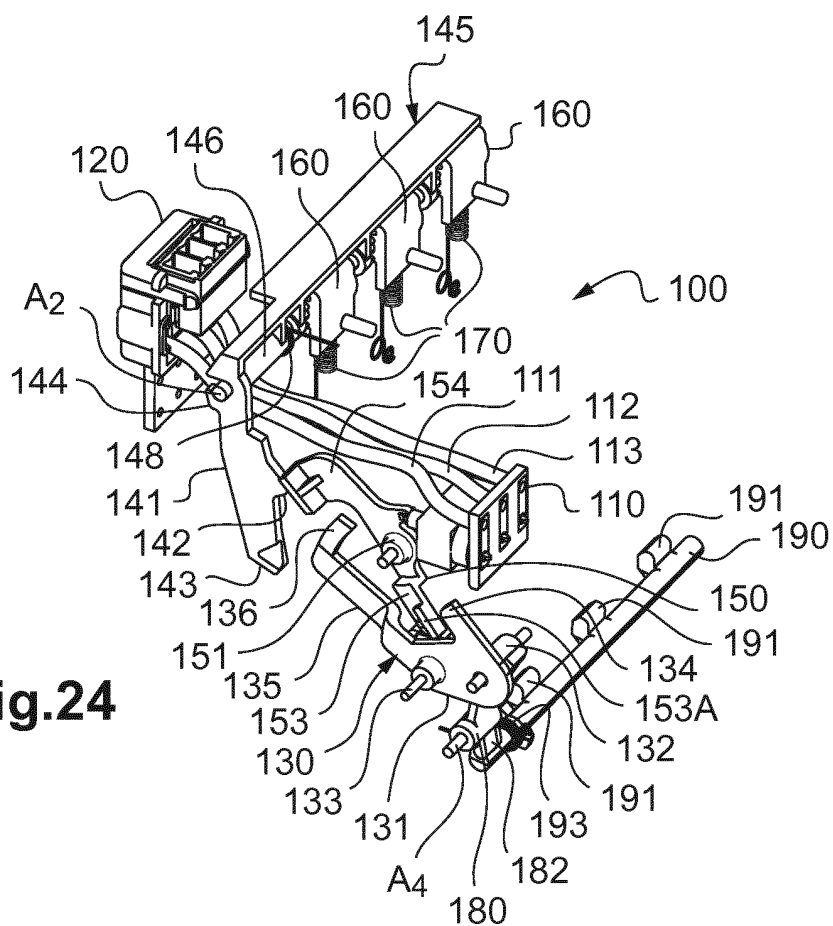


Fig.25

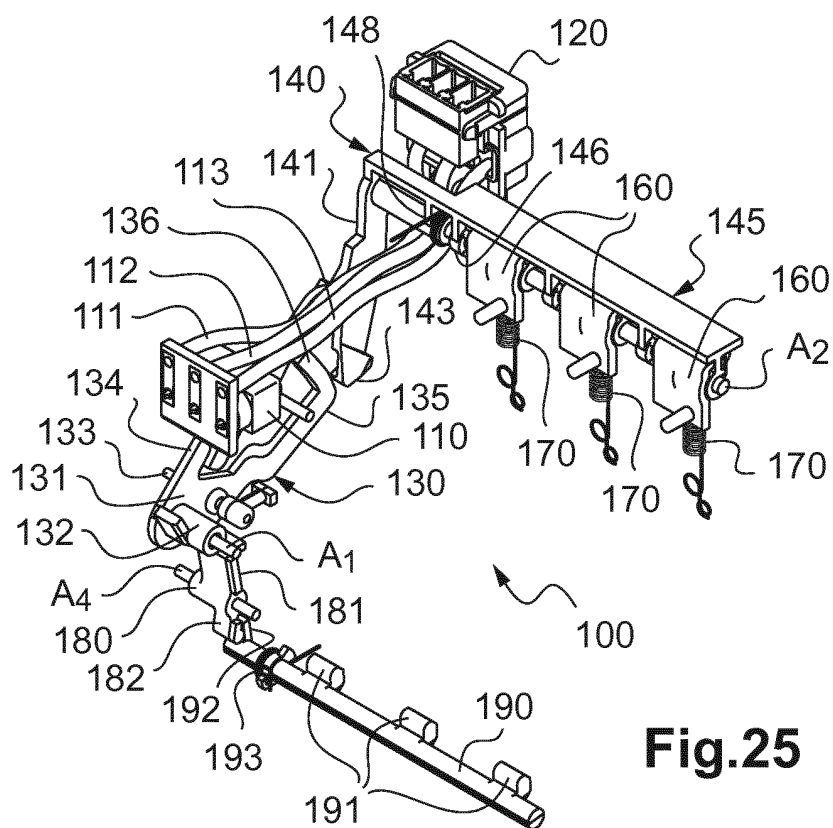


Fig.26

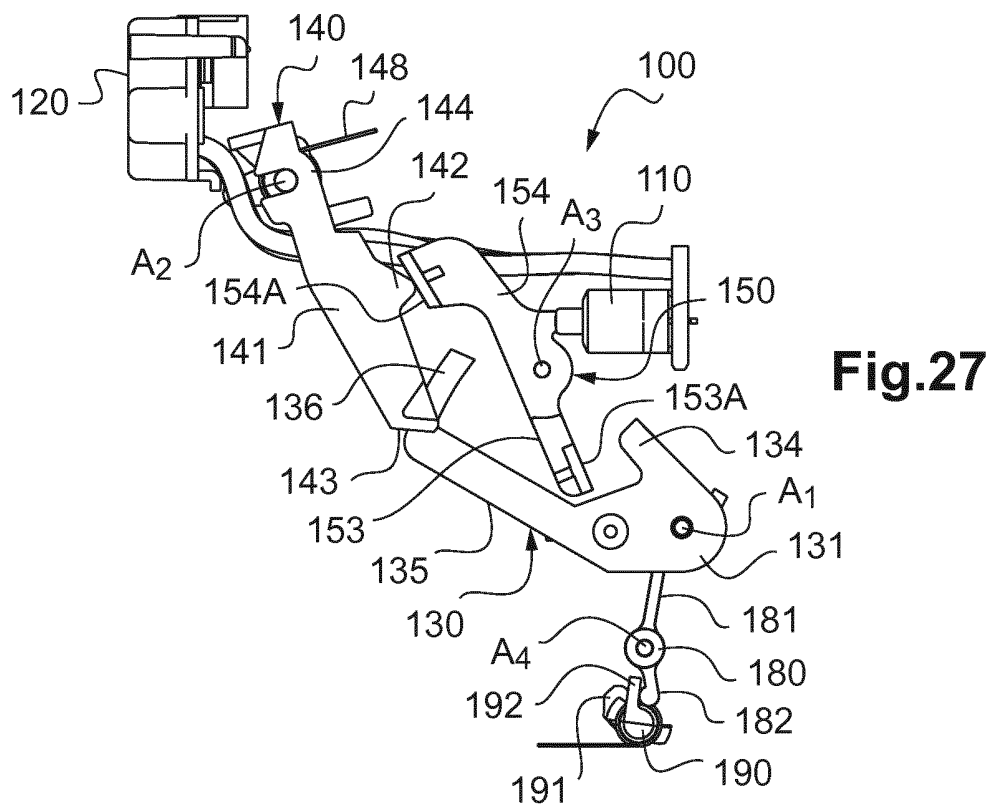
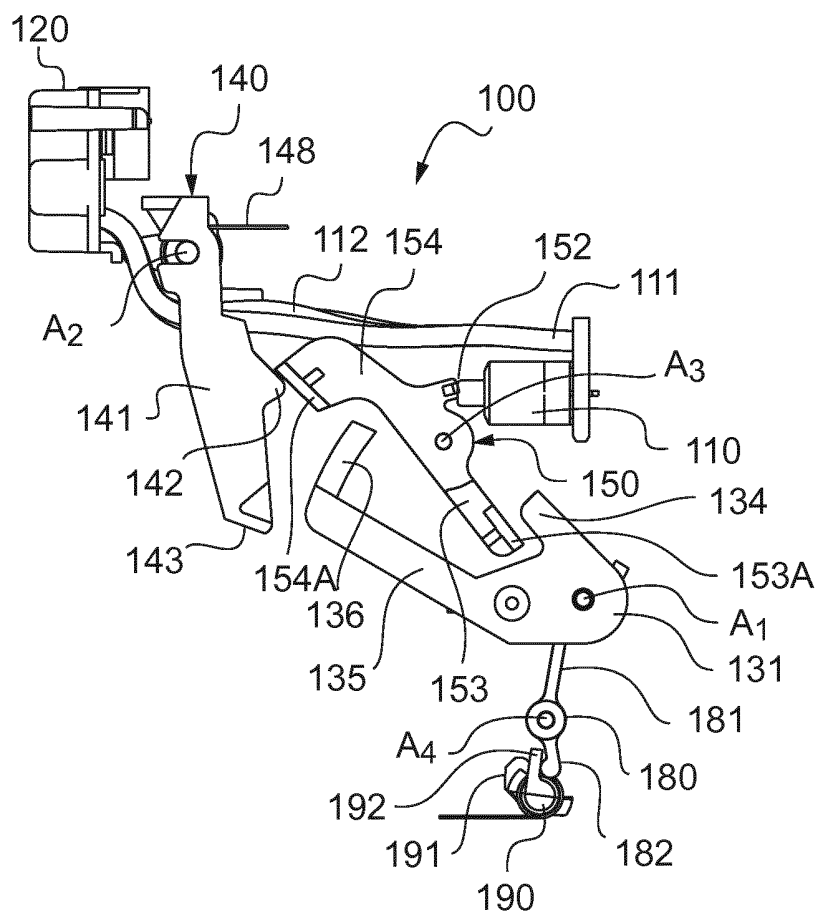


Fig.27

Fig.28

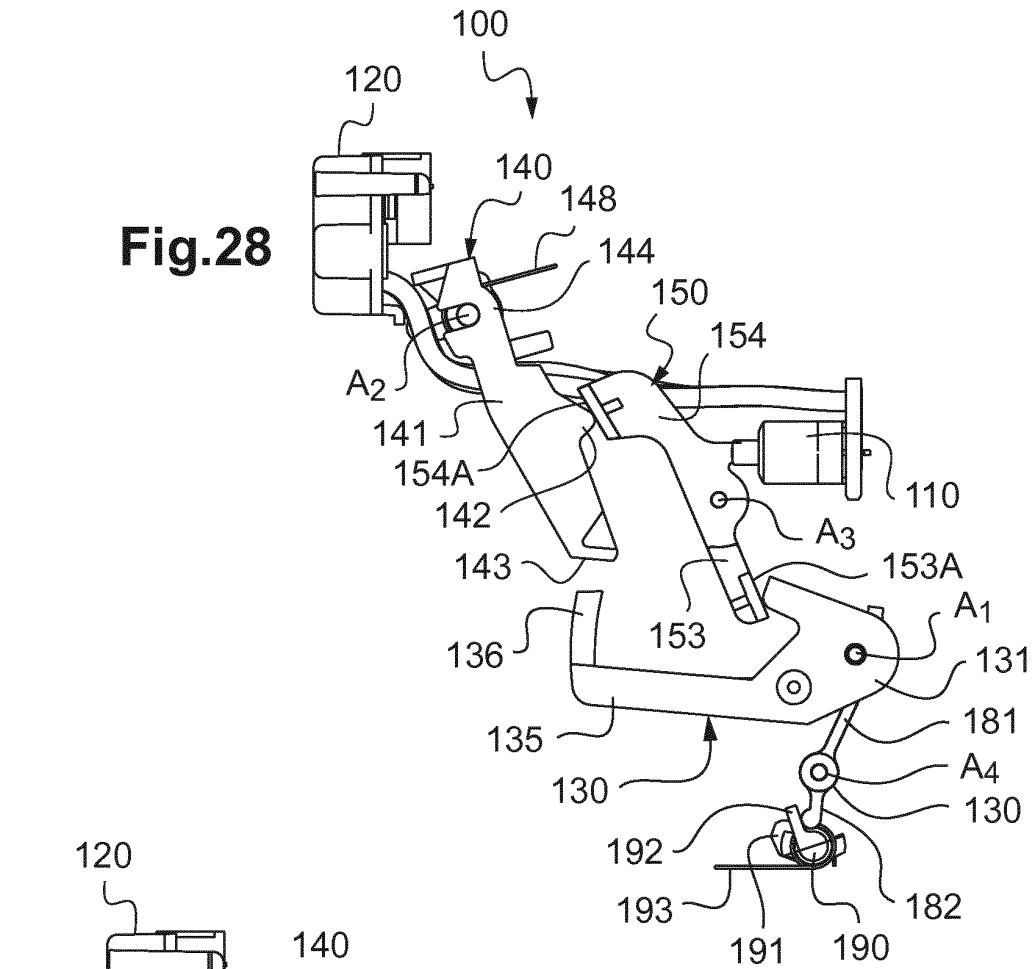


Fig.29

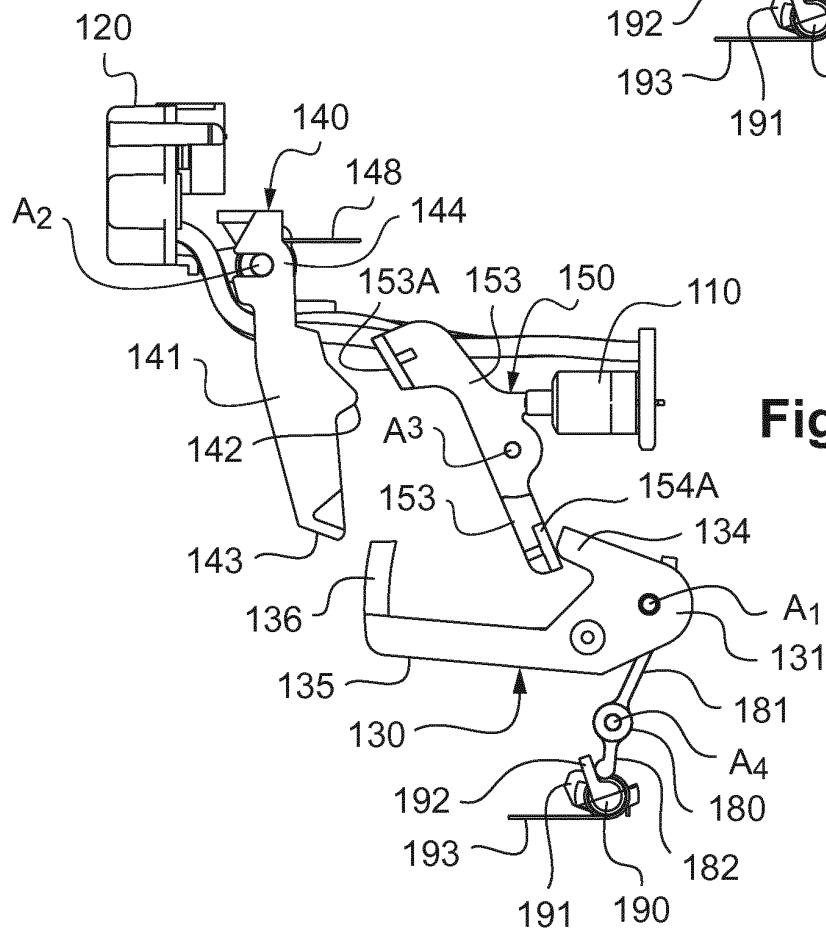


Fig.30

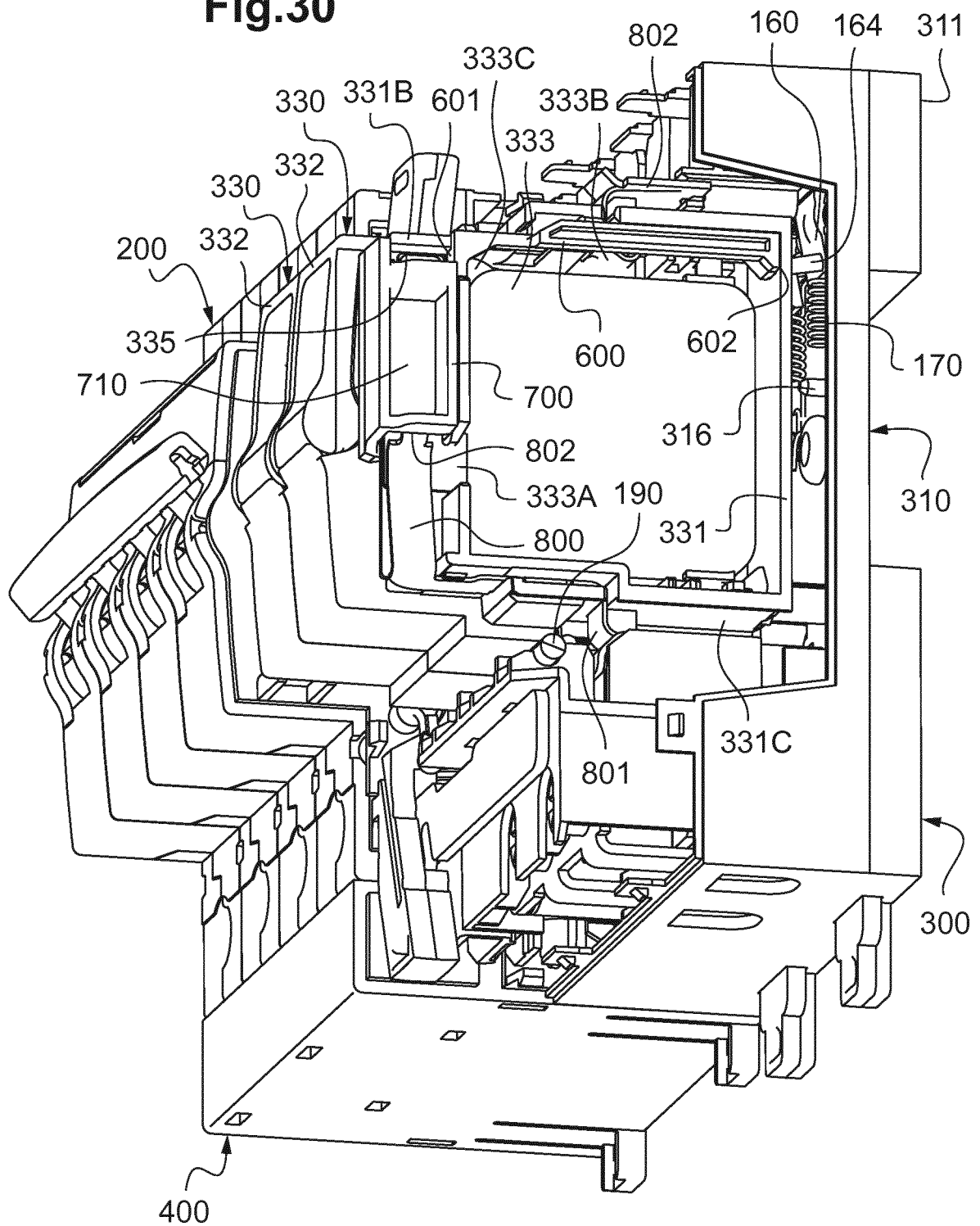


Fig.31

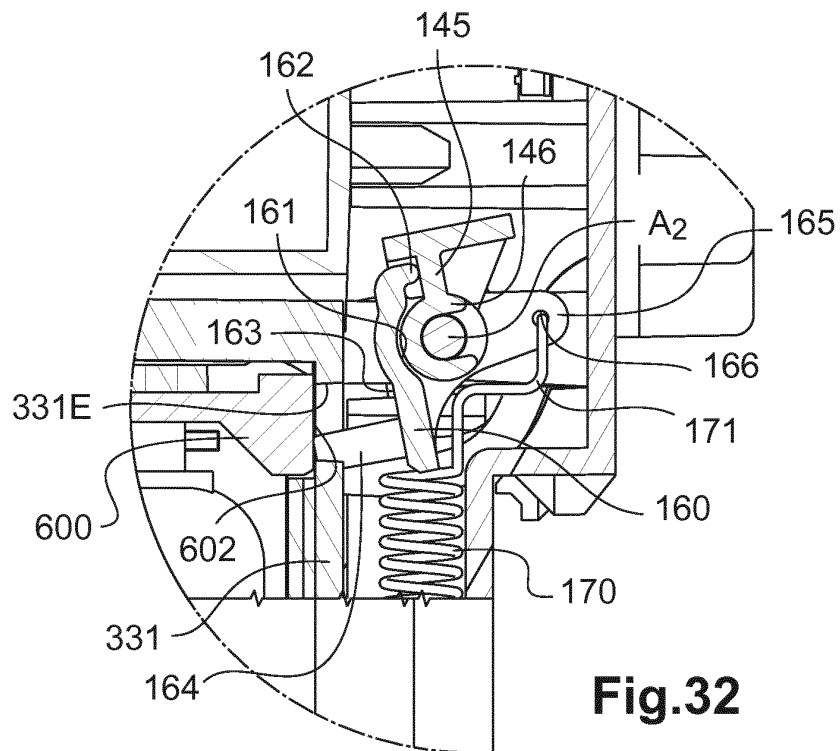
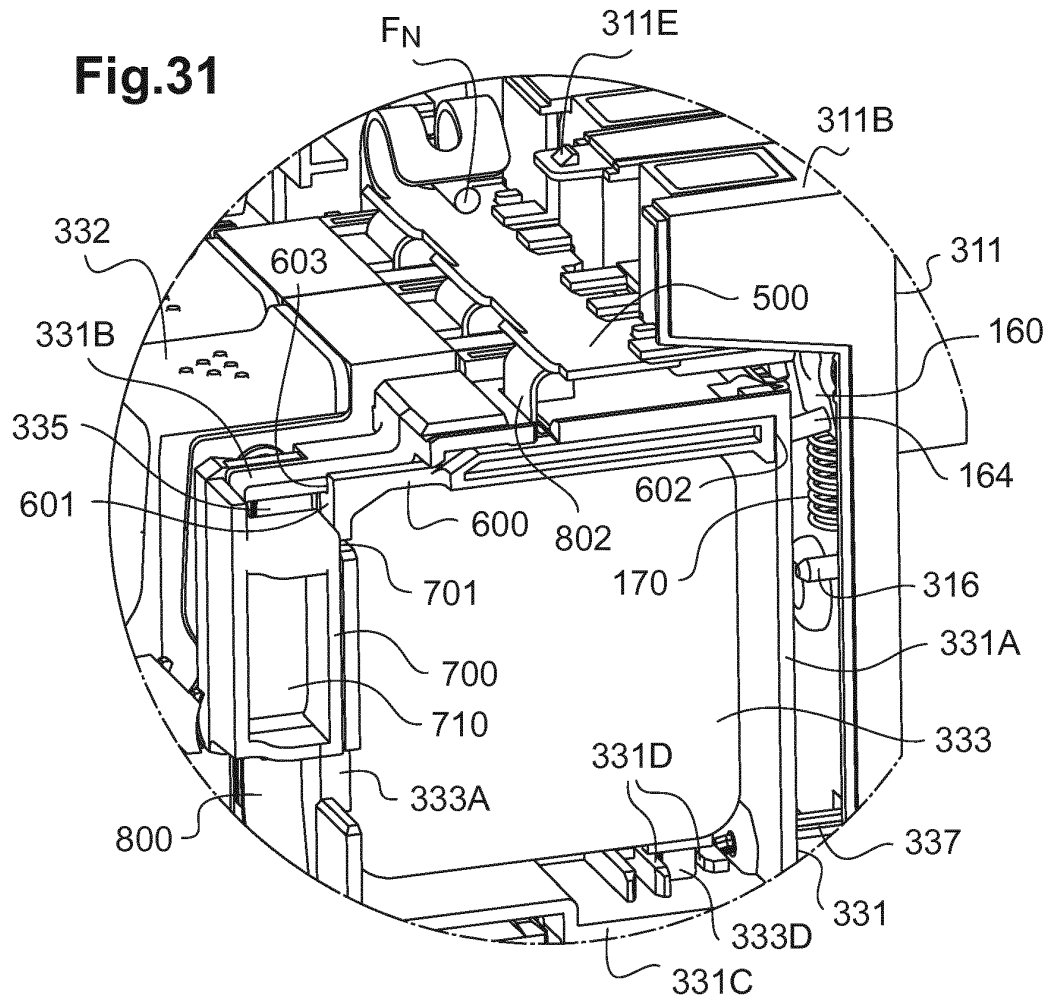


Fig.32

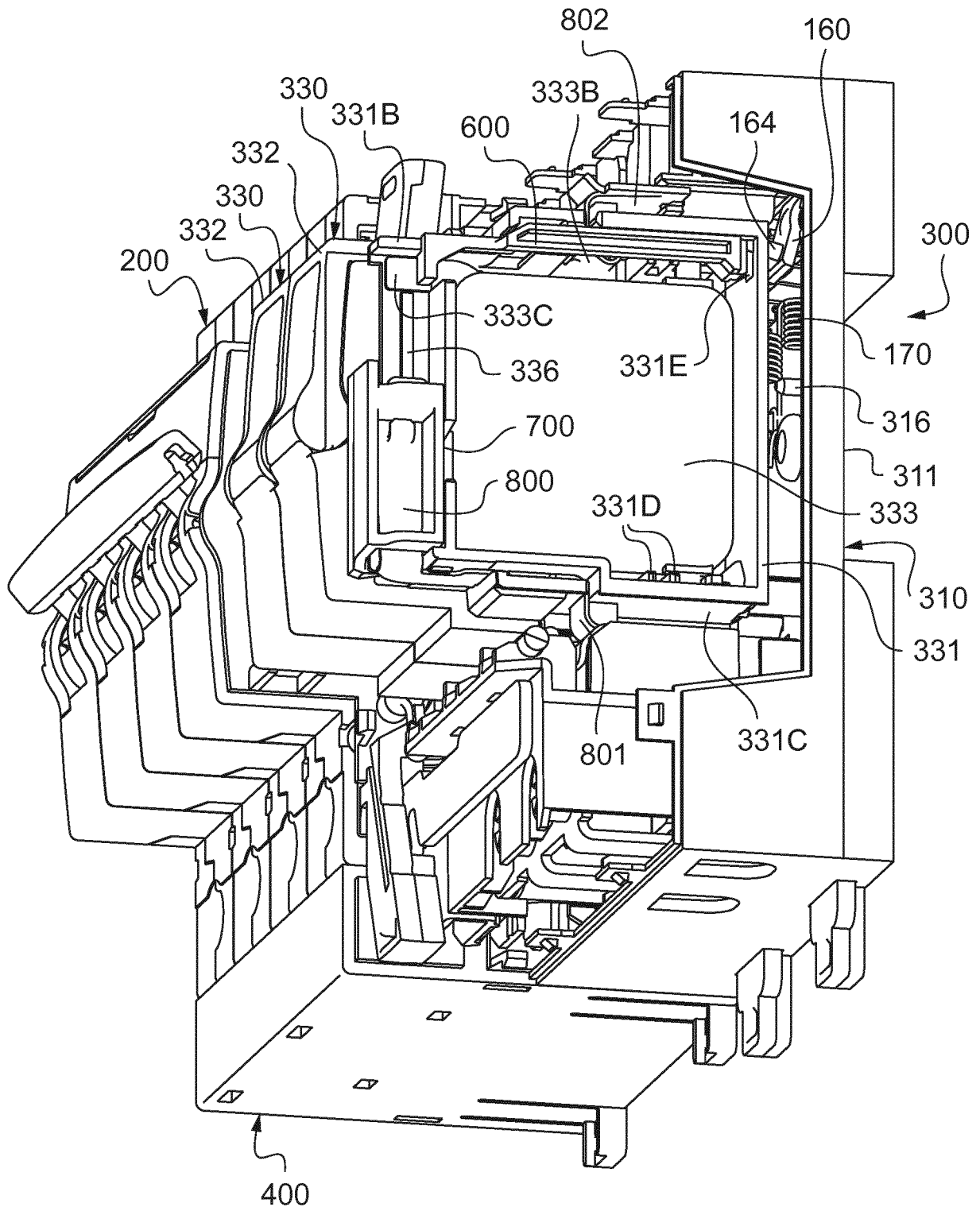


Fig.33

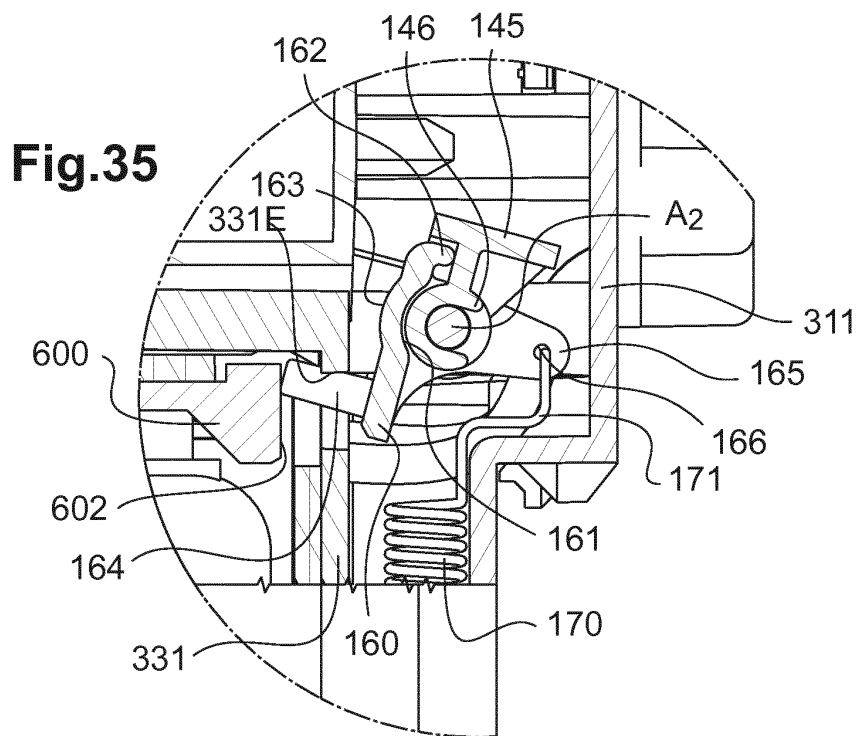
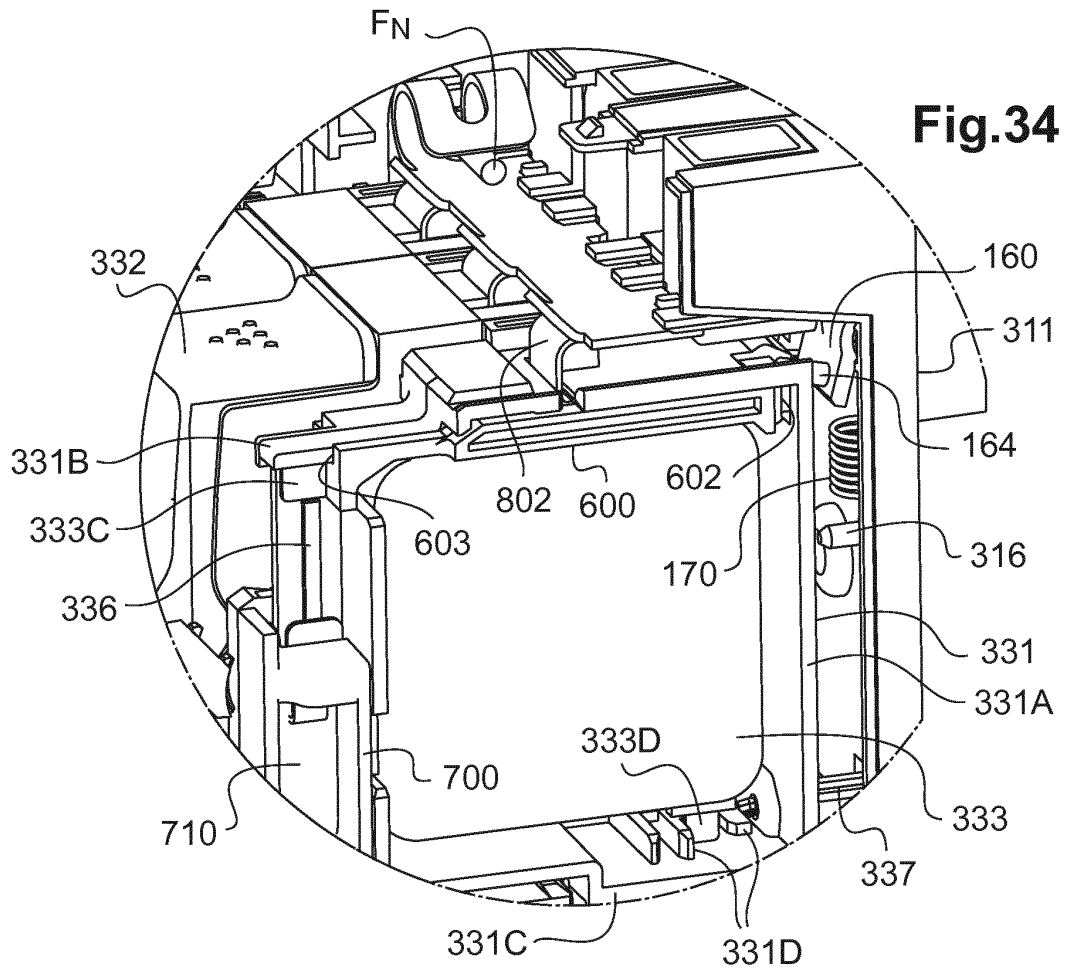


Fig.36

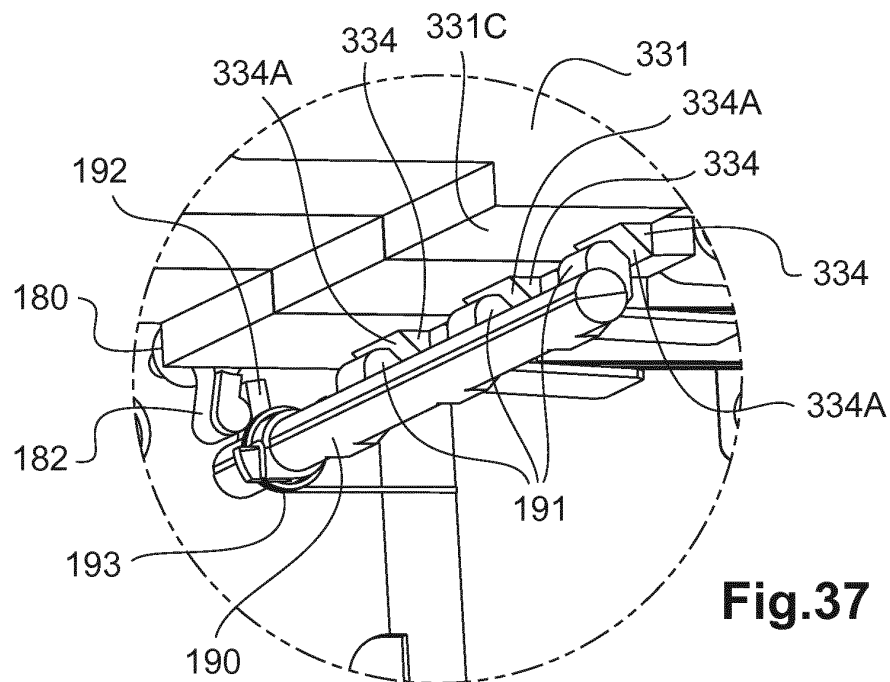
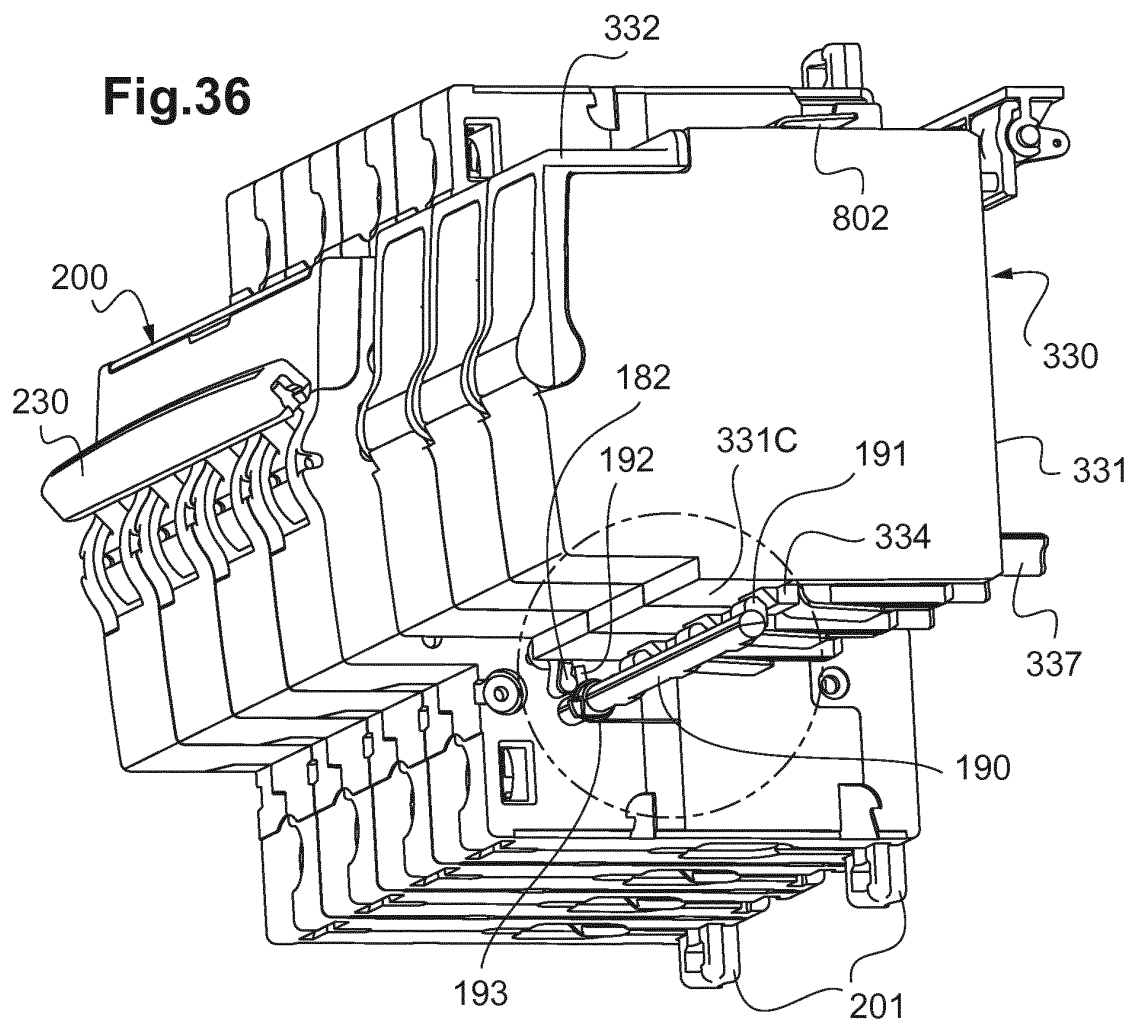


Fig.37

Fig.38

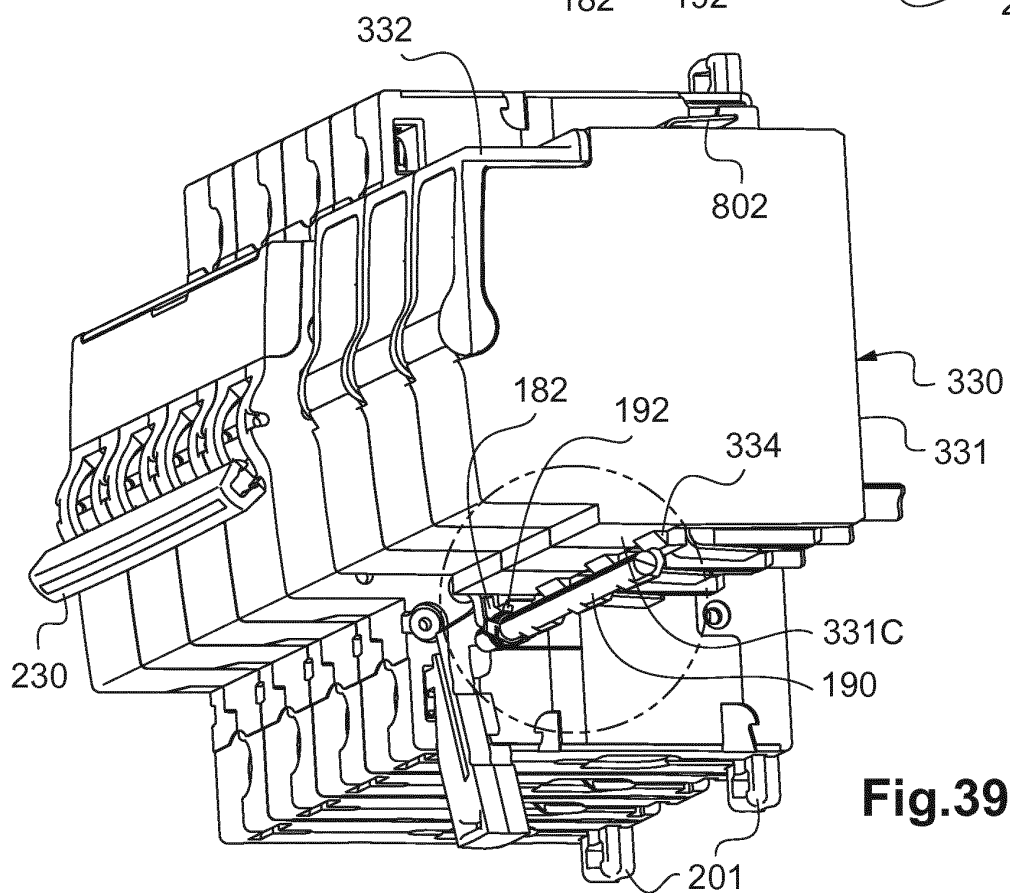
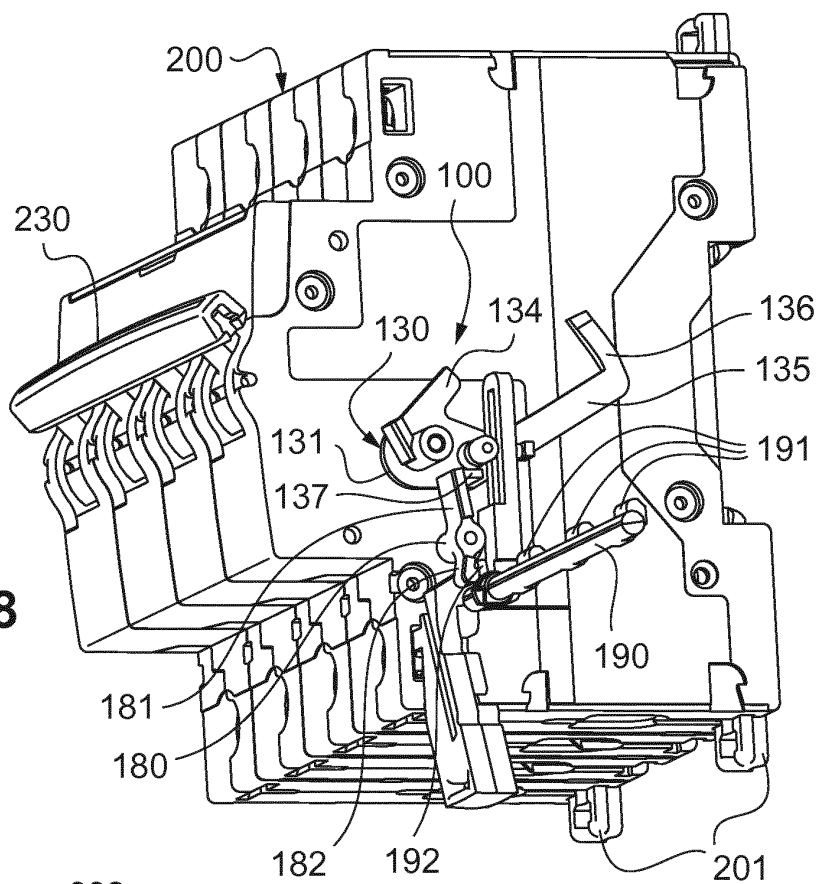


Fig.39

Fig.40

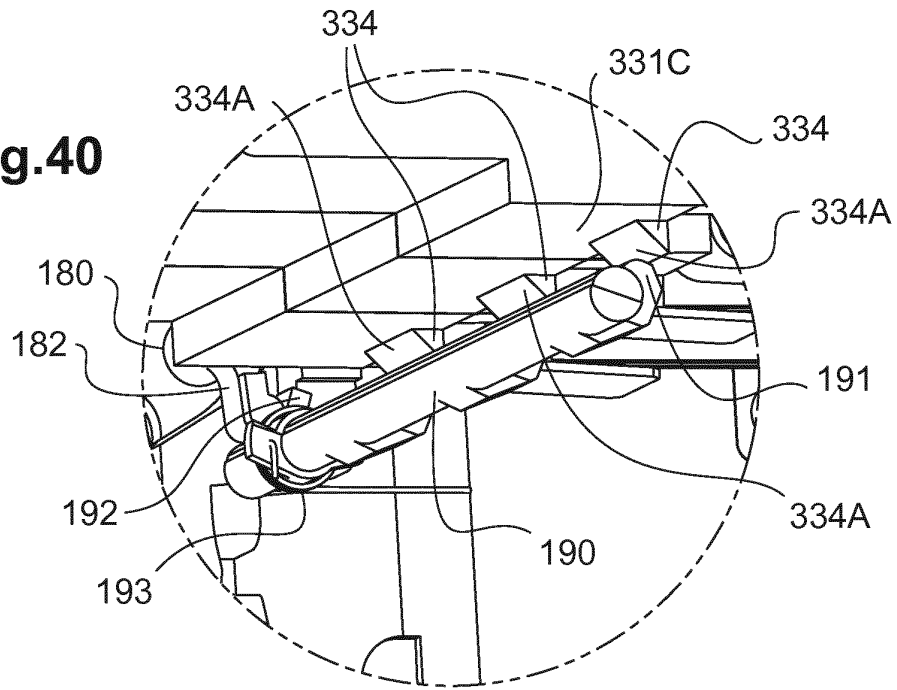
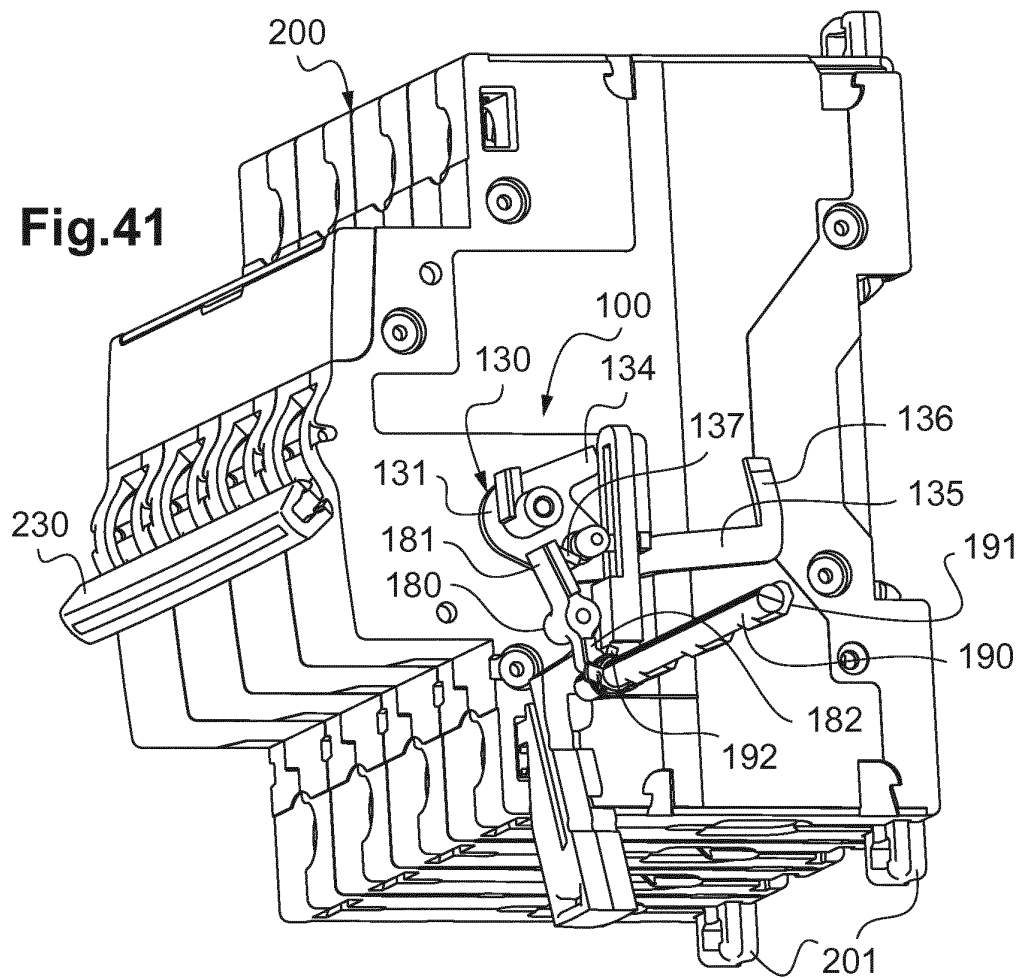
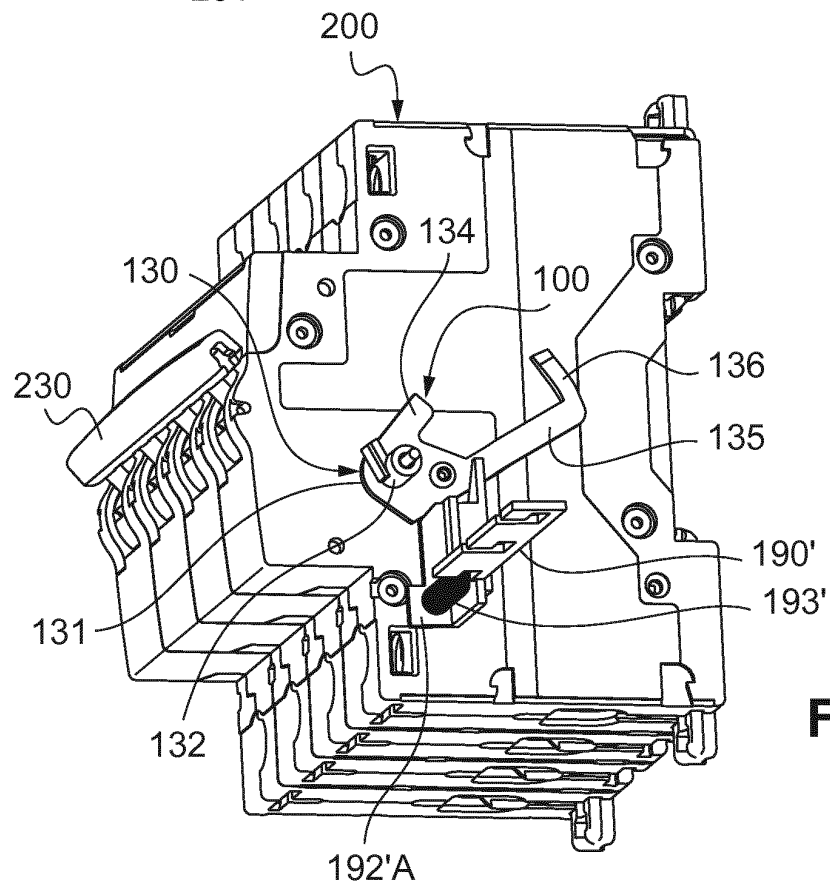
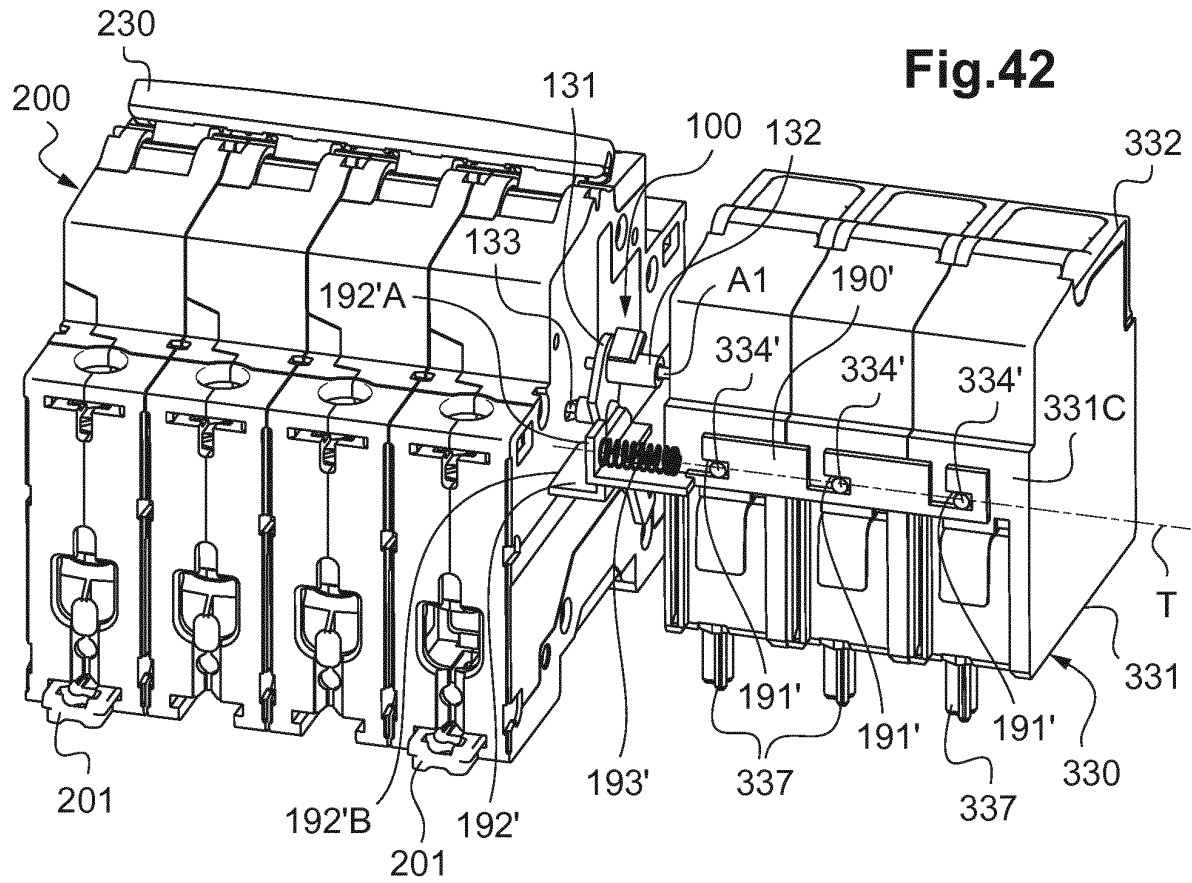
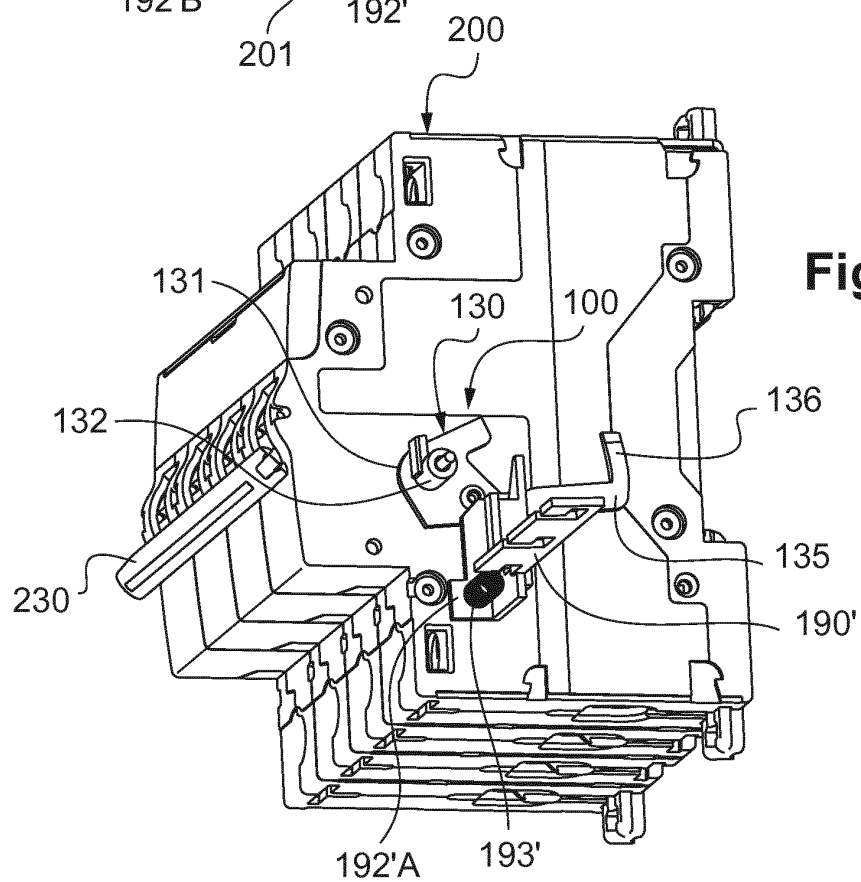
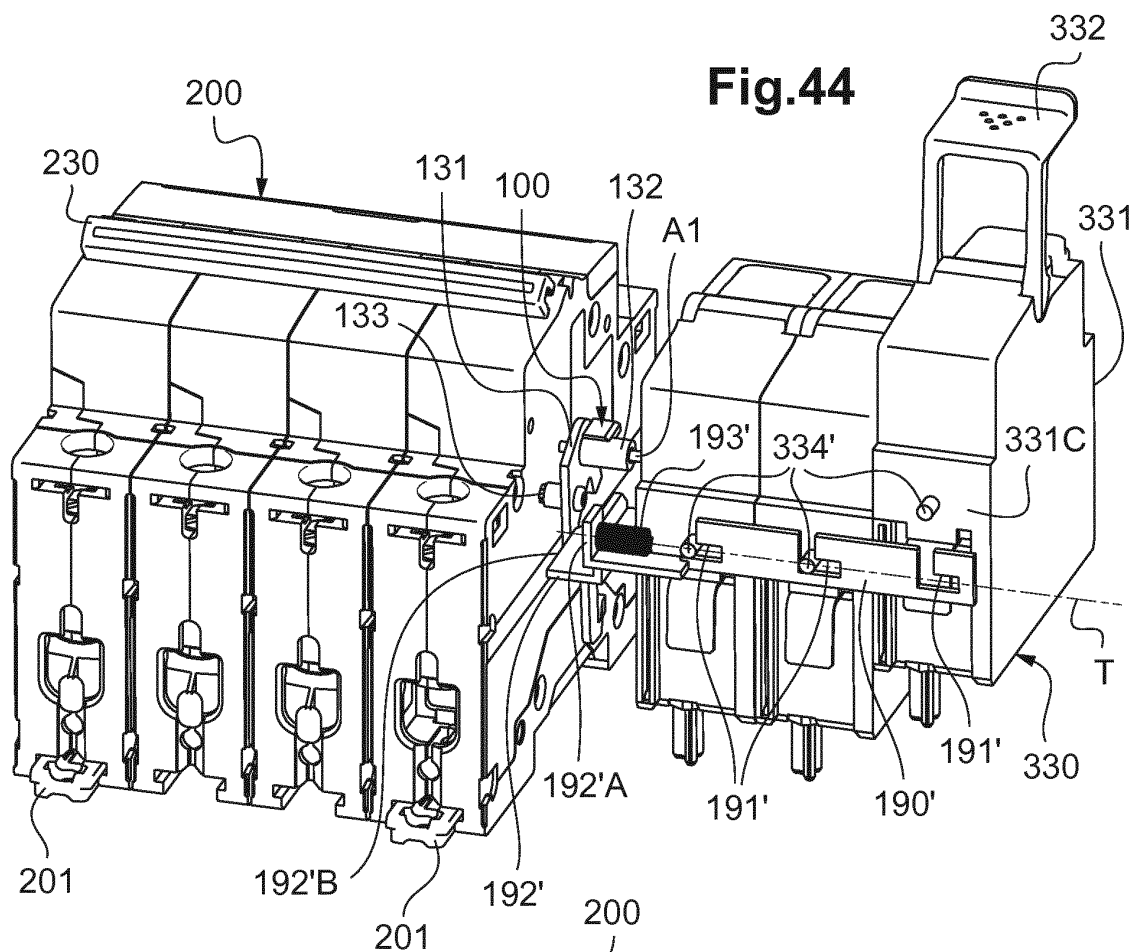


Fig.41







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 0717425 A [0004]
- DE 202007011974 [0009]