



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.07.2016 Bulletin 2016/27

(51) Int Cl.:
H01H 71/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15307059.4**

(22) Date de dépôt: **18.12.2015**

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

• **Legrand SNC**
87000 Limoges (FR)

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

(74) Mandataire: **Orsini, Fabienne et al**
Coralis
14/16, rue Ballu
75009 Paris (FR)

(30) Priorité: **30.12.2014 FR 1463454**

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

(54) **APPAREIL MODULAIRE À SÉCURITÉ RENFORCÉE ET ENSEMBLE ÉLECTRIQUE AUTO-PROTÉGÉ COMPRENANT UN TEL APPAREIL MODULAIRE ASSEMBLÉ A UN DISJONCTEUR**

(57) L'invention concerne un appareil modulaire comportant un boîtier pourvu d'une face principale latérale (313) d'accolement à un autre appareil modulaire, le boîtier logeant des éléments de report d'état, un pion (133) lié à un de ces éléments, qui traverse une ouverture de ladite face principale latérale pour sortir à l'extérieur, ledit pion étant adapté à être déplacé dans ladite ouverture entre une position abaissée et une position relevée, et un verrou (341) servant à verrouiller l'arrimage d'un appareil modulaire à l'autre.

Selon l'invention, il est prévu à l'intérieur du boîtier une partie de commande (341 C) actionnable à translation par le verrou et comportant une surface d'entraînement (341 E) qui, lors de l'ouverture dudit verrou, est apte à agir directement ou indirectement sur ledit pion placé en position relevée pour le forcer à se déplacer dans ladite ouverture vers sa position abaissée.

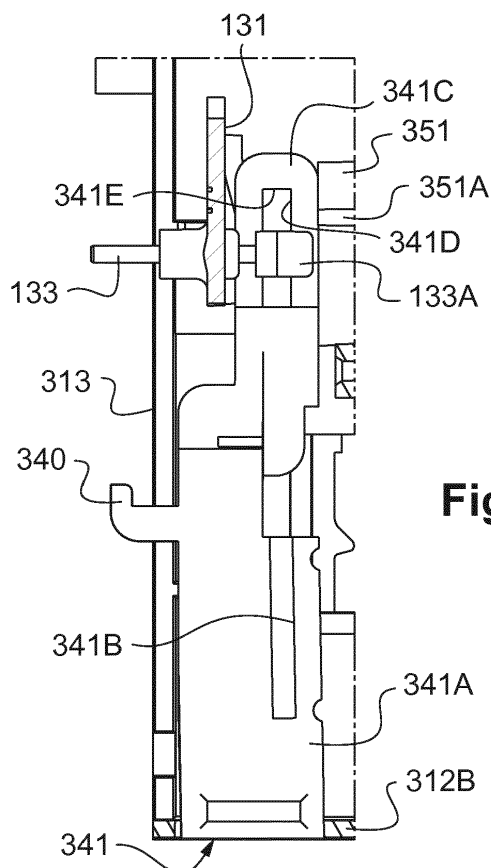


Fig.59

Description

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne de manière générale le domaine des appareils modulaires destinés à être utilisés dans les tableaux de distribution électrique.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un appareil modulaire comportant un boîtier pourvu d'une face principale latérale d'accolement à un autre appareil modulaire, le boîtier logeant des éléments de report d'état, un pion lié à un de ces éléments de report d'état, qui traverse une ouverture de ladite face principale latérale pour sortir à l'extérieur du boîtier, ledit pion étant adapté à être déplacé dans ladite ouverture entre une position abaissée et une position relevée, et un verrou servant à verrouiller l'arrimage d'un appareil modulaire à l'autre.

[0003] L'appareil modulaire dont il s'agit ici est avantageusement un appareil auxiliaire, comme un bloc différentiel adaptable, un bloc signal défaut, ou encore un bloc parafoudre adaptable.

[0004] Elle concerne également un ensemble électrique auto-protégé comprenant un appareil de protection contre les surtensions transitoires et un disjoncteur assemblés l'un avec l'autre par une de leurs faces latérales principales.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0005] Le pion de ce type d'appareils modulaires auxiliaires déjà connu est positionné en permanence en saillie de la face principale latérale par laquelle ledit appareil est destiné à être accolé à l'appareil maître, en général, un disjoncteur.

[0006] Usuellement, ce pion établit la liaison mécanique entre la manette d'ouverture et de fermeture du disjoncteur et les éléments de report d'état de l'appareil modulaire auxiliaire de sorte que ce dernier est capable d'indiquer à l'utilisateur l'état d'ouverture ou de fermeture du disjoncteur.

[0007] C'est pour cela que ce pion est fréquemment désigné comme un pion auxiliaire.

[0008] L'arrimage du disjoncteur à l'appareil modulaire auxiliaire est généralement réalisé à l'aide de verrous prévus sur l'appareil modulaire auxiliaire, capables de crocheter le boîtier du disjoncteur pour l'accrocher de façon sécurisée au boîtier de l'appareil auxiliaire.

[0009] Afin d'assurer la sécurité de l'installateur ou de l'utilisateur lors du démontage de l'appareil modulaire auxiliaire, il est préconisé de déclencher le disjoncteur afin d'isoler l'ensemble du circuit de l'installation électrique.

[0010] Mais actuellement, rien ni dans les appareils modulaires auxiliaires déjà connus, ni dans les disjoncteurs, ne force l'utilisateur ou l'installateur à déclencher le disjoncteur lors du démontage de l'appareil modulaire auxiliaire.

OBJET DE L'INVENTION

[0011] La présente invention propose alors un appareil modulaire qui pallie à ce manque de sécurité.

[0012] Plus particulièrement, on propose selon l'invention un appareil modulaire tel que défini en introduction, caractérisé en ce qu'il est prévu à l'intérieur du boîtier une partie de commande actionnable à translation par le verrou et comportant une surface d'entraînement qui, lors de l'ouverture dudit verrou, est apte à agir directement ou indirectement sur ledit pion placé en position relevée pour le forcer à se déplacer dans ladite ouverture vers sa position abaissée.

[0013] Ainsi, avantageusement, grâce à l'invention, lorsque l'appareil modulaire est verrouillé contre un disjoncteur enclenché avec son pion lié au dispositif d'ouverture et de fermeture de ce disjoncteur de telle manière que le pion est en position relevée, l'ouverture du verrou dudit appareil modulaire provoque automatiquement le déclenchement du disjoncteur. L'utilisateur peut alors démonter ledit appareil modulaire en toute sécurité.

[0014] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses de l'appareil modulaire conforme à l'invention sont les suivantes :

- le verrou est agencé de manière à déplacer ladite partie de commande suivant une direction parallèle à ladite face principale latérale dudit boîtier ;
- ladite partie de commande comporte une rainure qui s'étend suivant une direction parallèle à ladite face principale latérale par laquelle ledit pion sort à l'extérieur du boîtier, et ledit pion est lié à une base pourvue d'une queue de montage montée dans la rainure de ladite partie de commande, le fond de ladite rainure formant ladite surface d'entraînement ;
- le verrou comporte une poussette-tirette montée à translation à l'intérieur dudit boîtier au travers d'une ouverture prévue dans une partie avant dudit boîtier, et adaptée à être déplacée depuis l'extérieur dudit boîtier entre une position déverrouillée dans laquelle une partie de ladite poussette-tirette émerge à l'extérieur du boîtier et une position verrouillée dans laquelle ladite poussette-tirette est complètement engagée à l'intérieur du boîtier ;
- la poussette-tirette est montée à translation suivant une direction perpendiculaire à l'axe de sortie dudit pion ;
- la poussette-tirette porte une nervure s'étendant suivant la direction de translation, engagée à coulisser dans une rainure oblique prévue dans une face interne de la paroi avant du boîtier ;
- il est prévu au moins un crochet actionnable par ledit verrou, ledit verrou étant apte à déplacer ledit crochet entre deux positions, à savoir une position de repos dans laquelle il est placé à l'intérieur du boîtier et une position d'accrochage dans laquelle il émerge

hors du boîtier en saillie d'une des faces principales latérales du boîtier ;

- ladite partie de commande, ladite poussette-tirette et ledit crochet appartiennent à une seule pièce monobloc moulée en matière plastique ; et
- il constitue une interface modulaire destinée à assurer le raccordement mécanique et électrique en série d'un disjoncteur et d'un appareil de protection contre les surtensions provisoires, en particulier d'origine atmosphérique, interface qui comporte : un interrupteur électrique relié à un connecteur capable de transmettre un signal représentatif de l'état de fonctionnement du disjoncteur et/ou de l'appareil de protection, et un premier élément mécanique de sécurité destiné à être lié au dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur, déplaçable entre une position armée correspondant à l'état enclenché du dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur et une position déclenchée correspondant à l'état déclenché du dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur, le premier élément mécanique de sécurité étant apte dans cette position déclenchée à actionner l'interrupteur électrique pour transmettre un signal représentatif de l'état déclenché du disjoncteur, dans lequel le premier élément mécanique de sécurité comprend une platine supportant fixement ledit pion.

[0015] L'invention concerne également un appareil de protection contre les surtensions provisoires, comportant un bloc modulaire pourvu d'un logement de réception accueillant au moins une cassette parafoudre embrochable/débrochable contenant un dispositif de limitation de surtension et une liaison fusible qui établit le raccordement électrique du dispositif de limitation de surtension à une borne électrique du bloc modulaire, dans lequel le bloc modulaire comprend un boîtier qui loge une interface modulaire selon l'invention, chaque actionneur associé à une cassette parafoudre étant, d'une part, lié audit boîtier par un moyen élastique de rappel qui tend à positionner ledit actionneur dans une position de libération où il place ledit levier dans une position de déclenchement correspondant à la position déclenchée du bras dudit deuxième élément mécanique de sécurité, et, d'autre part, maintenu par un élément de la cassette parafoudre lié à la liaison fusible, dans une position de liaison dans laquelle ledit moyen élastique de rappel est sous contrainte.

[0016] L'invention concerne enfin un ensemble électrique auto-protégé contre les surtensions transitoires comportant un appareil de protection contre les surtensions provisoires, en particulier d'origine atmosphérique, et un disjoncteur raccordés mécaniquement et électriquement l'un avec l'autre par une interface modulaire selon l'invention dont le boîtier comporte une face principale latérale de jonction avec le disjoncteur traversée par ledit pion qui lie ledit premier élément mécanique de sécurité au dispositif d'ouverture et de fermeture dudit

disjoncteur, la position abaissée dudit pion correspondant à l'état déclenché du disjoncteur tandis que la position relevée dudit pion correspond à l'état enclenché du disjoncteur.

5

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

10

[0017] 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.

[0018] Sur les dessins annexés :

15

- 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 ;

20

- 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 ;

25

- 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 ;

30

- 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 ,

35

- 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 ;

40

- la figure 17 est une vue identique à celle de la figure 4 sans les cassettes parafoudres ;

45

- 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 ;

50

- 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 ;

55

- 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 infé-

- rieure 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'inter-
- face 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 est 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 est 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 ;
 - la figure 46 est une vue schématique en perspective du disjoncteur déclenché, de la partie arrière du boîtier de l'appareil de protection sans les cassettes parafoudre, pour visualiser le mécanisme de l'interface modulaire et le pion de liaison en position rentrée, lié au verrou inférieur ouvert ;
 - la figure 47 est une vue de côté de l'appareil de protection sans sa paroi principale latérale d'accolement au disjoncteur, sans une partie du mécanisme de l'interface modulaire pour mieux visualiser le pion de liaison en position rentrée, lié au verrou inférieur ouvert ;
 - la figure 48 est une vue schématique de face de la partie arrière du boîtier de l'appareil de protection sans les cassettes parafoudre, pour visualiser le mécanisme de l'interface modulaire et le pion de liaison en position rentrée, lié au verrou inférieur ouvert ;
 - la figure 49 est une vue schématique en perspective du disjoncteur déclenché, de la partie arrière du boîtier de l'appareil de protection sans les cassettes parafoudre, pour visualiser le mécanisme de l'interface modulaire et le pion de liaison en position sortie, lié au verrou inférieur fermé sur le disjoncteur déclenché ;
 - la figure 50 est une vue de côté de l'appareil de protection sans sa paroi principale latérale d'accolement au disjoncteur, sans une partie du mécanisme de l'interface modulaire pour mieux visualiser le pion de liaison en position sortie, lié au verrou inférieur fermé sur le disjoncteur déclenché ;
 - la figure 51 est une vue schématique de face de la partie arrière du boîtier de l'appareil de protection sans les cassettes parafoudre, pour visualiser le mé-

- canisme de l'interface modulaire et le pion de liaison en position sortie, lié au verrou inférieur fermé sur le disjoncteur déclenché ;
- la figure 52 est une vue schématique en perspective du disjoncteur enclenché, de la partie arrière du boîtier de l'appareil de protection sans les cassettes parafoudre, pour visualiser le mécanisme de l'interface modulaire et le pion de liaison en position sortie, lié au verrou inférieur fermé sur le disjoncteur enclenché ;
 - la figure 53 est une vue de côté de l'appareil de protection sans sa paroi principale latérale d'accolement au disjoncteur, sans une partie du mécanisme de l'interface modulaire pour mieux visualiser le pion de liaison en position sortie, lié au verrou inférieur fermé sur le disjoncteur enclenché ;
 - la figure 54 est une vue schématique de face de la partie arrière du boîtier de l'appareil de protection sans les cassettes parafoudre, pour visualiser le mécanisme de l'interface modulaire et le pion de liaison en position sortie, lié au verrou inférieur fermé sur le disjoncteur enclenché ;
 - les figures 55 à 57 montrent en détail le mouvement d'abaissement du pion forcé par la partie de commande du verrou inférieur tiré en position d'ouverture, qui provoque le déclenchement du disjoncteur ;
 - la figure 58 est une vue schématique en perspective du disjoncteur déclenché et un autre mode de réalisation du verrou inférieur fermé, lié au pion de liaison placé fixement en saillie de la face principale latérale de l'appareil de protection ;
 - la figure 59 est une vue en coupe de détail du pion et du verrou de la figure 58 ;
 - la figure 60 est une vue similaire à celle de la figure 58 avec le disjoncteur enclenché ;
 - la figure 61 est une vue en coupe de détail du pion et du verrou de la figure 60
 - la figure 62 est une vue similaire à celle de la figure 60 avec le disjoncteur déclenché du fait de l'ouverture du verrou lié au pion ; et
 - la figure 63 est une vue en coupe de détail du pion et du verrou de la figure 62.

[0019] Sur les figures 1, 2 et 3, on a représenté 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.

[0020] Le disjoncteur 200 est en lui-même tout à fait classique et il ne sera pas ici décrit dans le détail.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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).

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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 311 G 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 311 B, 312B et inférieure 311 B, 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 311 D, 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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).

[0031] La partie arrière de boîtier 311 du bloc modulaire 310 représentée isolément sur les figures 19 à 22, présente un fond 311 A formant la paroi arrière du bloc modulaire 310 dont la face externe forme la face arrière pourvue de la rainure 311 G. Le fond 311A est bordé par quatre parois 311B, 311D perpendiculaires au fond 311A, à savoir une paroi supérieure 311 B et une paroi inférieure 311B parallèles entre elles et deux parois latérales 311D opposées, parallèles entre elles et perpendiculaires aux parois supérieure et inférieure 311 B.

[0032] Les parois supérieure et inférieure 311 B de cette partie arrière de boîtier 311 sont pourvues à proximité de leur bord libre de dents d'encliquetage 311 E et d'une rainure d'emboîtement 311 E adaptés à coopérer avec des aménagements complémentaires 312E de la partie avant de boîtier 312.

[0033] 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 renforcement 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.

[0034] 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 311 E et la rainure d'emboîtement 311 E 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).

[0035] 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 limitation de surtension) et un dispositif de déconnexion thermique 335, 700.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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 331 D 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.

[0039] Chaque varistance 333 présente une caractéristique tension/courant extrêmement non linéaire. Au delà d'un certain seuil de tension aux bornes de la varistance 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.

[0040] 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.

[0041] 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 des parties supérieures et inférieure de la face principale latérale 313 concernée (figures 4 et 5), et il est prévu en correspondance des fenêtres (visibles par exemple sur les figures 46 et 49) dans la face principale latérale concernée du disjoncteur 200.

[0042] Comme le montrent plus particulièrement les figures 46, 48, 49, 51, 52, 54, 58 à 63, les crochets 340 sont actionnés par des verrous 341 supérieur et inférieur qui permettent de verrouiller les crochets 340 accrochés au disjoncteur 200.

[0043] Chaque verrou 341 comporte une poussette-tirette 341A montée à translation à l'intérieur du bloc modulaire 310 au travers d'une ouverture 312'B prévue dans la partie avant de boîtier 312. Les crochets 340 sont ici liés à un flanc des poussettes-tirettes 341A. Chaque crochet 340 et chaque poussette-tirette 341A associée sont issus d'une même pièce monobloc moulée en matière plastique rigide.

[0044] Comme le montre plus particulièrement la figure 18, il est prévu dans la partie avant de boîtier 312, d'une part, à la jonction des parois supérieure 312B et avant 312A, une ouverture 312'B pour le montage de la poussette-tirette du verrou 341 supérieur, et, d'autre part, à la jonction des parois inférieure 312B et avant 312A, une ouverture 312'B pour le montage de la poussette-tirette 341A du verrou 341 inférieur (voir figure 48 par exemple).

[0045] Chaque poussette-tirette 341A est adaptée à être déplacée en translation depuis l'extérieur du bloc modulaire 310 entre une position déverrouillée dans laquelle une partie de ladite poussette-tirette 341A émerge à l'extérieur du bloc modulaire 310 (voir figure 48) et une position verrouillée dans laquelle ladite poussette-tirette 341A est complètement engagée à l'intérieur du bloc modulaire 310 (voir figures 51 et 59).

[0046] Comme le montre la figure 46, la position déverrouillée de la poussette-tirette 341A correspond à une position de repos dudit crochet 340 (actionné par la poussette-tirette) dans laquelle il est placé à l'intérieur du bloc modulaire 310, en retrait de la face principale latérale 313 par laquelle le bloc modulaire 310 est accolé au boîtier du disjoncteur.

[0047] Comme le montre la figure 51, la position verrouillée de la poussette-tirette 341A correspond à une position d'accrochage dudit crochet 340 dans laquelle il émerge hors du bloc modulaire 310 en saillie de ladite face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 pour s'accrocher dans la fenêtre correspondante du boîtier du disjoncteur.

[0048] Selon l'exemple représenté sur les figures 1 à 54, chaque poussette-tirette 341A est déplaçable suivant une direction oblique Z (voir figures 48, 51 et 54) par rapport à la face principale latérale 313 du bloc modulaire

310 par laquelle l'appareil de protection 300 est accolé au disjoncteur 200.

[0049] Selon l'exemple représenté sur les figures 58 à 63, la poussette-tirette 341A du verrou 341 inférieur est déplaçable suivant une direction parallèle à la face principale latérale 313 du bloc modulaire par laquelle l'appareil de protection est accolé au disjoncteur (voir par exemple les figures 59 et 63) tandis que la poussette-tirette du verrou supérieur est déplaçable suivant une direction oblique par rapport à la face principale latérale du bloc modulaire par laquelle l'appareil de protection est accolé au disjoncteur.

[0050] Selon l'exemple représenté sur les figures, chaque poussette-tirette 341A porte en saillie une nervure 341 B s'étendant suivant ladite direction de déplacement (oblique ou droite) engagée à coulisement dans une rainure oblique ou droite (non visible sur les figures) prévue dans une face interne de la paroi avant 312A du bloc modulaire 310.

[0051] Pour faire passer chaque poussette-tirette 341A depuis sa position déverrouillée à sa position verrouillée, il suffit de pousser sur la partie de la poussette-tirette 341A émergeant à l'extérieur du bloc modulaire 310 pour faire coulisser la nervure 341 B de la poussette-tirette 341A dans la rainure correspondante du bloc modulaire jusqu'à ce que la poussette-tirette 341A soit complètement engagée à l'intérieur de ce dernier.

[0052] Pour faire passer chaque poussette-tirette 341A depuis sa position verrouillée à sa position déverrouillée, il suffit de rentrer la pointe d'un outil dans la fente prévue à cet effet à l'extrémité de ladite poussette-tirette 341A et de tirer sur celle-ci vers l'extérieur du bloc modulaire 310 pour faire coulisser la nervure 341 B de la poussette-tirette 341A dans la rainure correspondante du bloc modulaire sur la longueur de coopération déterminée afin d'extraire le crochet de la fenêtre du disjoncteur et de le rentrer à l'intérieur du bloc modulaire.

[0053] 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.

[0054] 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 figure

res 1 et 2).

[0055] 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).

[0056] Avantagement, 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).

[0057] 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).

[0058] Le socle 410 permet ainsi avantagement 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.

[0059] 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 411 A de celle-ci.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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).

[0063] 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.

[0064] La paroi 424 du capot ferme l'ouverture correspondante 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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 411 A 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 415A internes pour désassembler le socle 410 et donc l'enveloppe ca-

che-fils 400 du disjoncteur 200.

[0068] 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 411 L 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 411 L 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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) corres-

- pendant 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.

[0073] 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 311 F prévu en renforcement 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.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] 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).

[0077] Le premier élément mécanique de sécurité 130 comprend une pièce unitaire en matière isolante qui forme une platine 131 dont une face supporte un palier 132 de réception de l'arbre A1 d'axe X1.

[0078] Il est prévu un pion 133 qui fait saillie sur l'autre face opposée de ladite platine 131.

[0079] Ce pion 133 est un pion 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 (en forme de haricot) 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 figures 4, 5, 12 et 17).

[0080] Le pion 133 est adapté à être déplacé dans ladite ouverture 313A entre une position abaissée et une position relevée de sorte que la position abaissée dudit pion 133 correspond à l'état déclenché du disjoncteur 200 tandis que la position relevée dudit pion 133 correspond à l'état enclenché du disjoncteur 200.

[0081] Comme cela sera décrit plus en détail à la fin de la description, selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 58, le pion 133 est avantageusement déplaçable en translation au travers de ladite platine 131, suivant un axe X perpendiculaire à la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 qui établit la jonction avec le disjoncteur 200, entre une position rentrée dans laquelle ledit pion 133 est placé à l'intérieur du bloc modulaire 310 en retrait de ladite face principale latérale 313 (voir figure 46) et une position sortie dans laquelle ledit pion 133 traverse la platine 131 et ladite ouverture 313A prévue dans ladite face principale latérale 313 pour s'étendre à l'extérieur dudit bloc modulaire 310 en saillie de ladite face principale latérale 313 (voir figure 51).

[0082] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 59 à 63, le pion 133 vient de formation avec la platine 131 ou est rapporté de manière fixe sur celle-ci.

[0083] La platine 131 comporte 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).

[0084] 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.

[0085] 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.

[0086] Le levier 145 comporte un corps formé par une succession de parties tubulaires 146 d'axe X2 dans lesquelles est enfilé l'arbre A2.

[0087] 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 311 D du bloc modulaire 310 et aux autres éléments (notamment le premier élément mécanique de sécurité 130) de l'interface modulaire 100.

[0088] 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 311 B de la partie arrière de boîtier 311 (voir figures 21 à 25).

[0089] 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.

[0090] Chaque actionneur 160 est associé à une va-

ristance 333 d'une cassette parafoudre 330 de l'appareil de protection 300.

[0091] Plus généralement, il est prévu autant d'actionneurs 160 que de varistances 333 de l'appareil de protection 300.

[0092] 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.

[0093] 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 311 A 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 331 E 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 331 B 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 331 B 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.

[0094] En référence aux figures 26 à 29, nous allons résumer ci-après le fonctionnement de l'interface modulaire 100.

[0095] 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.

[0096] 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 de 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).

[0097] 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.

[0098] On remarque sur la figure 28 que le deuxième élément mécanique de sécurité 140 placé en position déclenchée empêche la fermeture ou le réenclenchement 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 disjon-

teur 200.

[0099] 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, bascule 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.

[0100] 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).

[0101] 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 ver-

rouillage 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.

[0102] 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.

[0103] 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.

[0104] Ici, l'arbre de verrouillage cassette 190 ;190' comprend trois éléments de verrouillage 191 ;191' associés chacun à une cassette parafoudre 330.

[0105] 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.

[0106] 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).

[0107] 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.

[0108] 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 parafofoudres 330, une fenêtre 315B située au droit de chaque plot 191 porté par l'arbre de verrouillage cassette 190.

[0109] 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 globalement 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.

[0110] 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.

[0111] 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.

[0112] 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 parafofoudre 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 parafofoudre 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 parafofoudres 330 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300.

[0113] 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 parafofoudre dans le bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 (voir figures 39 et 40).

[0114] Selon un deuxième mode de réalisation représenté sur les figures 42 à 45, l'arbre de verrouillage cas-

sette 190 se présente sous la forme d'une réglette montée mobile à translation selon une direction de translation T dans le bloc modulaire.

[0115] 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 parafofoudre 330 pour lier cette cassette parafofoudre 330 à l'arbre 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 parafofoudre 330 correspondante pour libérer cette cassette parafofoudre 330 de l'arbre de verrouillage cassette 190' (voir figure 44).

[0116] 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 parafofoudres 330.

[0117] 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.

[0118] L'arbre de verrouillage cassette 190' est également placé sous la paroi inférieure qui délimite le logement de réception des cassettes parafofoudres 330 de la partie avant de boîtier du bloc modulaire et les plots 334' qui font saillie des faces inférieures 331C des cassettes parafofoudres 330 traversent les fenêtres prévues au fond des rainures de montage des cassettes parafofoudres 330 pour coopérer avec lesdites encoches 191' de l'arbre de verrouillage cassette 190'.

[0119] 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.

[0120] 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 parafofoudres 330 de l'appareil de protection 300. L'appareil de protection 300 présente alors avantageusement un accès sécurisé pour l'utilisateur.

[0121] 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).

[0122] 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'aile 181, l'élément de transmission 180 dont l'aile 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.

[0123] 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.

[0124] Selon le mode de réalisation plus particulièrement représenté sur les figures 46 à 58, comme cela a déjà été dit précédemment, le pion 133 qui établit la liaison entre, d'une part, le premier élément mécanique de sécurité 130 de l'interface modulaire 100 de l'appareil de protection 300, et, d'autre part, le dispositif d'ouverture et de fermeture 230 du disjoncteur 200, est avantageusement monté mobile en translation axiale au travers de ladite platine 131. Il est capable d'être déplacé suivant un axe X perpendiculaire à la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300 qui établit la jonction avec le disjoncteur 200, entre une position rentrée dans laquelle ledit pion 133 est placé à l'intérieur du bloc modulaire 310 en retrait de ladite face principale latérale 313 (voir figure 46) et une position sortie dans laquelle ledit pion 133 traverse la platine 131 (le pion 133 traverse un fourreau 131A porté par la platine 131 pour être correctement maintenu sur celle-ci) et ladite ouverture 313A prévue dans ladite face principale latérale 313 pour s'étendre à l'extérieur dudit bloc modulaire 310 en saillie de ladite face principale latérale 313 (voir figure 51).

[0125] De cette manière, avantageusement, le pion 133 étant positionné en position rentrée et les verrous

341, ouverts en position déverrouillée, plaçant les crochets 340 en position de repos, la face principale latérale 313 de l'appareil de protection 300, contre laquelle doit être accolé le disjoncteur 200, ne comporte plus aucune saillie, et la mise en place du disjoncteur 200 contre de l'appareil de protection 300 peut être réalisée aisément par un simple mouvement de translation verticale le long de cette face principale latérale 313.

[0126] Une fois que le disjoncteur 200 dans son état déclenché (manette 230 abaissée) est placé contre l'appareil de protection 300, il suffit de pousser les poussettes-tirettes 341A à l'intérieur du bloc modulaire 310 pour accrocher les crochets 340 dans les fenêtres correspondantes du disjoncteur 200 afin de verrouiller l'arrimage de ce dernier à l'appareil de protection 300 et d'actionner ledit pion 133 vers sa position sortie pour qu'il émerge à l'extérieur du bloc modulaire 300 au travers de l'ouverture 313A de ladite face principale latérales 313 afin de venir en prise, au travers de la paroi correspondante du disjoncteur, avec des éléments internes du disjoncteur liés audit dispositif d'ouverture et de fermeture 230 de ce dernier (en position abaissé). Le pion 133 est alors placé en position abaissée dans ladite ouverture 313A de ladite face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300.

[0127] Préférentiellement ici, le verrou 341 inférieur servant à verrouiller l'arrimage d'un appareil modulaire à l'autre, forme un moyen de déplacement axial dudit pion 133 entre ses positions rentrée et sortie.

[0128] Comme le montrent les figures 47, 48, 50, 51, 53 et 54, le bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300, loge un support fixe 351 de profil en L avec un retour 351A d'équerre orienté perpendiculairement aux faces principales latérales 313 dudit bloc. Ce support fixe 351 est solidaire de la paroi latérale 350 qui ferme un côté de la partie de façade 312'A de la paroi avant 312A du bloc modulaire 310. Plus précisément, cette paroi latérale 350 porte ledit support fixe 351 en saillie sur sa face interne tournée vers le mécanisme de l'interface modulaire 100. A l'opposé, la face externe de cette paroi latérale 350 délimite latéralement ledit logement 320 destiné à accueillir les cassettes parafoudre 330.

[0129] Le pion 133 comporte par ailleurs une base 133A qui, dans la position rentrée dudit pion 133 (voir figures 47 et 48), est placée contre une face (la face inférieure) du retour 351A dudit support fixe 351.

[0130] Cette face inférieure du retour 351A dudit support fixe 351 forme une surface de guidage contre laquelle la base 133A dudit pion 133 est adaptée à glisser lors du déplacement axial dudit pion 133 entre ses positions rentrée et sortie.

[0131] En outre, le bloc modulaire 310 loge une partie de commande 341C qui comporte une rainure 341 D s'étendant suivant une direction parallèle à ladite face principale latérale 313 concernée du bloc modulaire 310. La base 133A du pion 133 est pourvue d'une queue de montage 133B montée dans la rainure 341 D de ladite partie de commande 314C.

[0132] Cette queue de montage 133B présente ici préférentiellement une forme en T avec, d'une part, un pied qui s'étend à partir de la base 133A du pion 133 selon une direction radiale pour traverser la rainure 341 D de la partie de commande 341C, et, d'autre part, une tête, perpendiculaire au pied, qui s'étend à l'extérieur de la rainure 341 D en travers de celle-ci afin de retenir ladite queue de montage 133B dans ladite rainure 341 D (voir figures 25, 41 et 47).

[0133] Cette partie de commande 341C est ici attachée à la poussette-tirette 341A du verrou 341 inférieur portant latéralement ledit crochet 340 (voir les figures 48, 51, 54).

[0134] Préférentiellement, ladite partie de commande 341C, ladite poussette-tirette 341A et ledit crochet 340 correspondant appartiennent à une seule pièce monobloc moulée en matière plastique.

[0135] Ladite partie de commande 341C est alors avantageusement actionnable depuis l'extérieur du bloc modulaire par l'intermédiaire de ladite poussette-tirette 341A du verrou 341 pour être déplacée en translation suivant la direction oblique Z de translation de la poussette-tirette 341 A.

[0136] Comme cela est illustré sur les figures 46 à 48, en position rentrée (figure 48), la base 133A du pion 133 est bloquée contre le retour 351 A du support fixe 351 dans la direction parallèle à la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310, et la partie de commande 341C est placée en position basse puisque la poussette-tirette 341A à laquelle elle est attachée est placée en position déverrouillée en émergeant à l'extérieur du bloc modulaire 310. La queue de montage 133B de la base 133A du pion 133 est alors positionnée contre le fond de la rainure 341 D de la partie de commande 341C. Pour sa part, le disjoncteur 200 est dans son état déclenché avec sa manette 230 de manoeuvre et ses leviers abaissés.

[0137] Partant de cet état, comme cela est illustré sur les figures 49 à 51, en poussant la poussette-tirette 341A à l'intérieur du bloc modulaire 310, on déplace en translation suivant la direction oblique Z la partie de commande 341C qui entraîne le déplacement en translation dudit pion 133 suivant l'axe X perpendiculaire à ladite face principale latérale 313 concernée, vers sa position sortie (figure 51).

[0138] L'angle d'inclinaison de la direction oblique Z par rapport à l'axe X est ici de l'ordre de 65°. Le déplacement selon l'axe X du pion 133 est d'environ 5 mm pour un déplacement d'environ 10 mm de la partie de commande 341C suivant la direction Y parallèle à la face principale latérale 313. Le fond de la rainure 341 D s'est alors éloigné de la queue de montage 133B du pion 133 d'une distance égale à environ 10 mm.

[0139] Lorsque le pion 133 est en position sortie (figures 49, 50 et 51) et, de façon concomitante placé en position abaissée dans ladite ouverture 313A, il vient en prise avec des éléments du disjoncteur 230 reliés au dispositif d'ouverture et de fermeture 230 abaissé en position déclenchée (figure 49). Dans cet état, la platine 131

du premier élément mécanique de sécurité 130 est abaissée en position déclenchée.

[0140] Comme le montrent les figures 52 à 54, en relevant la manette 230 de manoeuvre pour enclencher le disjoncteur 200, on provoque le déplacement du pion 133 dans l'ouverture 313A suivant un grand arc de cercle vers sa position relevée le long de la rainure 341 D de la partie de commande 341C et le basculement de la platine 131 depuis sa position déclenchée (figures 46,49) vers sa position armée.

[0141] Avantagusement, comme l'illustrent les figures 55 à 57, le fond 341 E de la rainure 341D de ladite partie de commande 341C forme une surface d'entraînement qui, lors de l'ouverture dudit verrou 341 provoquant le déplacement de ladite partie de commande 341C suivant ladite direction oblique Z (figure 56), est apte à appuyer sur ledit pion 133 en position sortie pour le forcer, depuis sa position relevée dans ladite ouverture 313A, à se déplacer légèrement vers sa position abaissée contre la tranche avant 351 B dudit support fixe 351, suivant une direction en arc de cercle globalement transversale à sa direction de déplacement axial (selon l'axe X) de sorte que ledit pion 133 provoque l'abaissement dudit dispositif d'ouverture et de fermeture 230 dudit disjoncteur 200 vers l'état déclenché du disjoncteur 200.

[0142] Ainsi, avantagusement, grâce à l'invention, la sécurité électrique est renforcée puisque le déverrouillage de l'arrimage du disjoncteur 200 à l'appareil de protection 300, provoque automatiquement, via le pion 133, le déclenchement du disjoncteur 200.

[0143] Sur les figures 58 à 63, on a représenté une variante de réalisation de l'appareil de protection 300 modulaire qui ressemble au mode de réalisation qui vient être décrit mise à part le fait que le pion 133 qui établit la liaison entre le dispositif d'ouverture et de fermeture 230 du disjoncteur 200 et le premier élément mécanique de sécurité 130 est fixe par rapport à la platine 131.

[0144] Le pion 133 peut venir de formation avec ladite platine 131 ou il peut être rapporté fixement sur celle-ci.

[0145] Comme le montre notamment la figure 59, la platine 131 porte une partie avant du pion 133 sur sa face tournée vers la face principale latérale 313 d'accouplement du bloc modulaire 310, et, sur l'autre face opposée, elle porte une partie arrière du pion 133 pourvue à son extrémité libre de la base 133A supportant la queue de montage 133B.

[0146] Le pion 133 étant fixe par rapport à la platine 131 du premier élément mécanique de sécurité 130 de l'interface modulaire 100, il est en permanence positionné en saillie de la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310, au travers de l'ouverture 313A correspondante tout en étant capable d'être déplacé dans ladite ouverture 313A entre ses positions abaissée et relevée. Ainsi, ici, pour accoler le disjoncteur à cette face principale latérale 313 du bloc modulaire, il convient d'approcher le disjoncteur légèrement en biais afin d'engager le pion 133 dans la lumière correspondante de son boîtier puis de redresser le disjoncteur pour le raccorder élec-

triquement aux conducteurs électriques émergeant de la cassette 400.

[0147] Comme dans le mode de réalisation précédent, la queue de montage 133B du pion 133 est montée dans une rainure 341 D droite de la partie de commande 341C liée à la poussette-tirette 341A du verrou 341 inférieur qui porte un crochet 340 pour le verrouillage de l'arrimage du disjoncteur 200 au bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300. Cette poussette-tirette 341A se déplace et fonctionne comme la poussette-tirette du mode de réalisation précédemment décrit sauf qu'ici, elle porte une nervure 341 B droite qui coopère avec une rainure droite (non visible sur les figures) prévue dans la paroi avant du bloc modulaire. Ainsi, cette poussette-tirette 341A se déplace parallèlement à la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 entre ses positions déverrouillée et verrouillée (son fonctionnement a déjà été décrit plus haut dans le texte). Le support fixe 351 qui apparaît sur les figures 59, 61 et 63 est ici inactif puisque le pion 133 est fixe par rapport à la platine 131. La base 133A du pion 133 reste d'ailleurs toujours hors de portée dudit support fixe 351.

[0148] Selon ce mode de réalisation, avantagusement, comme l'illustrent les figures 58 à 63, le fond 341 E de la rainure 341 D de ladite partie de commande 341C forme une surface d'entraînement qui, lors de l'ouverture dudit verrou 341 provoquant le déplacement de ladite partie de commande 341C suivant la direction verticale le long de la face principale latérale 313 (figure 63), est apte à appuyer sur la queue de montage 133B liée à la platine 131 pour forcer le pion 133 placé en position relevée (lié également à la platine 131) à se déplacer dans l'ouverture 313A vers sa position abaissée afin de provoquer l'abaissement dudit dispositif d'ouverture et de fermeture 230 dudit disjoncteur 200 vers l'état déclenché du disjoncteur 200.

[0149] Ainsi, avantagusement, ici aussi, la sécurité électrique est renforcée puisque le déverrouillage de l'arrimage du disjoncteur 200 à l'appareil de protection 300, provoque automatiquement, via le pion 133, le déclenchement du disjoncteur 200.

[0150] Sur les figures 58 et 59, on a représenté le disjoncteur 200 dans son état déclenché avec son dispositif d'ouverture et de fermeture 230 abaissé, lié au pion 133 en position abaissée émergeant de la face principale latérale 313 du bloc modulaire 310 de l'appareil de protection 300. Dans cet état, on verrouille l'arrimage du disjoncteur 200 au bloc modulaire 310 en poussant sur les poussettes-tirettes 341A des verrous 341 afin d'accrocher les crochets 340 dans les fenêtres correspondantes du boîtier du disjoncteur. La poussette-tirette 341A du verrou 341 inférieur qui s'enfonce à l'intérieur du bloc modulaire 310, déplace verticalement vers le haut la rainure 341 D de la partie de commande 341C par rapport à la base 133A du pion 133 porté par la platine 131. Le fond de la rainure 341 D s'est alors éloigné de la queue de montage 133B d'une distance ici égale à environ 10 mm.

[0151] Comme le montrent les figures 60 et 61, lorsque, par la suite, on enclenche le disjoncteur 200, en relevant la manette 230, on déplace suivant un grand arc de cercle le pion 133 dans l'ouverture 313A vers sa position relevée et, par la même, on fait coulisser la queue de montage 133B dans la rainure 341 D jusqu'à ce qu'elle vienne se placer contre le fond 341 E de la rainure 341 D. Ce mouvement de déplacement du pion 133 depuis sa position abaissée jusqu'à sa position relevée provoque le basculement de la platine 131 depuis sa position déclenchée vers sa position armée (voir figure 60).

[0152] Si par la suite, l'installateur ou l'utilisateur déverrouille le verrou 341 inférieur, comme le montrent les figures 62 et 63, il tire sur la partie de commande 341C qui appuie alors par sa surface d'entraînement 341E sur la queue de montage 133B liée à la platine 131 afin de déplacer légèrement le pion 133 dans l'ouverture 313A depuis sa position relevée vers sa position abaissée de sorte qu'il provoque l'abaissement de la manette 230 de manoeuvre et le déclenchement du disjoncteur 200.

[0153] L'installateur ou l'utilisateur peut alors intervenir en toute sécurité sur l'appareil de protection 300 et/ou sur le disjoncteur 200 qui sont isolés du circuit de l'installateur électrique.

[0154] La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

[0155] Selon un autre mode de réalisation non représenté de l'appareil modulaire selon l'invention, le pion destiné à établir la jonction entre au moins un élément de report d'état de l'appareil modulaire et le dispositif d'ouverture et de fermeture du disjoncteur, est solidarisé fixement à une plaque montée à coulissement axial et à rotation sur un axe de montage (parallèle audit pion, c'est-à-dire perpendiculaire à la face principale latérale considérée du boîtier de l'appareil modulaire) solidaire d'une partie fixe du boîtier de l'appareil modulaire. Un bord de cette plaque, situé par exemple à proximité de l'axe de montage, est enserré entre les deux dents de la tête d'une fourchette dont le manche porte un téton monté à coulissement dans une rainure d'une poussette-tirette d'un verrou d'actionnement d'un crochet d'arrimage de l'appareil modulaire au disjoncteur. Ici la poussette-tirette dont il s'agit comprend en effet une rainure avec une partie oblique coopérant avec une nervure oblique prévue en correspondance sur la face intérieure d'une paroi avant du boîtier de l'appareil modulaire. A sa base, la tête de la fourchette est montée à coulissement sur un axe solidaire de ladite partie fixe du boîtier de l'appareil modulaire, cet axe s'étendant parallèlement audit axe de montage de ladite plaque et audit pion porté par ladite plaque. Il est prévu enfin au moins une nervure de positionnement solidaire d'une partie fixe du boîtier de l'appareil modulaire servant au positionnement du pion, en position abaissée, dans l'ouverture en forme de haricot de la face principale latérale correspondante de l'appareil modulaire.

[0156] En position rentrée du pion, lorsque la plaque est reculée dans le boîtier de l'appareil modulaire, un bord de cette plaque est bloqué contre une tranche de la ou lesdites nervures de positionnement précitées dudit boîtier. Le verrou est alors en position déverrouillée avec sa poussette-tirette qui émerge à l'extérieur du boîtier de l'appareil modulaire. Le téton du manche de la fourchette est calé au fond d'une extrémité haute de la rainure de la poussette-tirette en position sortie.

[0157] Lorsqu'un utilisateur pousse sur la poussette-tirette, il l'enfonce à l'intérieur du boîtier de l'appareil modulaire en la déplaçant en translation suivant la direction oblique de la rainure.

[0158] Cela a pour premier effet de sortir hors du boîtier de l'appareil modulaire, le crochet attaché à cette poussette-tirette de sorte que celui-ci s'accroche dans une ouverture correspondante d'une face principale latérale d'accolement du disjoncteur.

[0159] Cela a pour second effet de déplacer en translation la fourchette selon son axe, perpendiculairement à la face principale latérale d'accolement du boîtier de l'appareil modulaire, en direction de cette face d'accolement. Ce faisant le téton du manche de la fourchette coulisse dans la rainure de la poussette-tirette.

[0160] Dans son déplacement en translation, la fourchette entraîne en translation la plaque qui porte le pion, suivant son axe de montage de façon à sortir le pion à l'extérieur du boîtier de l'appareil modulaire au travers de l'ouverture correspondante de la face principale latérale de ce boîtier. Il est à noter que la plaque entraînée par la fourchette ne peut pas pivoter autour de son axe de montage puisqu'un de ses bords est bloqué contre la tranche de la ou les nervures fixes dudit boîtier.

[0161] Au bout de la course de la fourchette, le pion est placé en position sortie et en position abaissée dans l'ouverture de la face principale latérale correspondante du boîtier de l'appareil modulaire et la plaque est avancée de telle manière qu'elle est dégagée de sa coopération avec lesdites nervures du boîtier de façon à pouvoir pivoter autour de son axe de montage.

[0162] Dans cette position sortie et abaissée le pion vient en prise, au travers d'une ouverture du boîtier du disjoncteur, avec le dispositif d'ouverture et de fermeture dudit disjoncteur en position déclenchée.

[0163] L'installateur peut alors relever la manette de commande de ce dispositif d'ouverture et de fermeture pour enclencher le disjoncteur, le pion de liaison de l'appareil modulaire naviguant dans son ouverture pour se placer en position relevée en entraînant le pivotement de ladite plaque autour de son axe de montage.

[0164] En sens inverse, pour démonter l'appareil modulaire, il suffit à l'utilisateur de déclencher le disjoncteur en abaissant la manette de commande de son dispositif d'ouverture et de fermeture, ce qui a pour conséquence d'abaisser ledit pion de liaison de l'appareil modulaire dans son ouverture en entraînant le pivotement dans le sens inverse de ladite plaque autour de son axe de montage.

[0165] Puis l'utilisateur déverrouille le verrou en tirant sur la poussette-tirette au moyen de la pointe d'un outil qu'il engage dans une lumière prévue à cet effet dans ladite poussette-tirette. Il translate alors ladite poussette-tirette suivant la direction oblique de sa rainure de façon à décrocher du disjoncteur le crochet attaché à la poussette-tirette et à faire reculer ladite fourchette suivant son axe et, par là même, à faire reculer la plaque à l'intérieur du boîtier de l'appareil modulaire pour placer ledit pion de liaison en position rentrée.

[0166] Dans cet état, l'utilisateur peut aisément démonter en toute sécurité l'appareil modulaire.

Revendications

1. Appareil modulaire (100, 300) comportant un boîtier (310) pourvu d'une face principale latérale (313) d'accolement à un autre appareil modulaire (200), le boîtier logeant des éléments de report d'état, un pion (133) lié à un de ces éléments de report d'état, qui traverse une ouverture (313A) de ladite face principale latérale (313) pour sortir à l'extérieur du boîtier (310), ledit pion étant adapté à être déplacé dans ladite ouverture (313A) entre une position abaissée et une position relevée, et un verrou servant à verrouiller l'arrimage d'un appareil modulaire à l'autre, **caractérisé en ce qu'il** est prévu à l'intérieur du boîtier (310) une partie de commande (341 C) actionnable à translation par le verrou (341) et comportant une surface d'entraînement (341 E) qui, lors de l'ouverture dudit verrou, est apte à agir directement ou indirectement sur ledit pion (133) placé en position relevée pour le forcer à se déplacer dans ladite ouverture (313A) vers sa position abaissée.
2. Appareil modulaire (100, 300) selon la revendication 1, dans lequel le verrou (341) est agencé de manière à déplacer ladite partie de commande (341 C) suivant une direction parallèle à ladite face principale latérale (313) dudit boîtier (310).
3. Appareil modulaire (100, 300) selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel ladite partie de commande (341 C) comporte une rainure (341 D) qui s'étend suivant une direction parallèle à ladite face principale latérale (313) par laquelle ledit pion (133) sort à l'extérieur du boîtier (310), et dans lequel ledit pion (133) est lié à une base (133A) pourvue d'une queue de montage (133B) montée dans la rainure (341 D) de ladite partie de commande (341C), le fond (341 E) de ladite rainure (341 D) formant ladite surface d'entraînement.
4. Appareil modulaire (100, 300) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le verrou (341) comporte une poussette-tirette (341A) montée à translation à l'intérieur dudit boîtier (310) au travers d'une ouverture (312'B) prévue dans une partie avant (312) dudit boîtier (310), et adaptée à être déplacée depuis l'extérieur dudit boîtier (310) entre une position déverrouillée dans laquelle une partie de ladite poussette-tirette (341 A) émerge à l'extérieur du boîtier (310) et une position verrouillée dans laquelle ladite poussette-tirette (341A) est complètement engagée à l'intérieur du boîtier (310).
5. Appareil modulaire (100, 300) selon la revendication précédente, dans lequel la poussette-tirette (341 A) est montée à translation suivant une direction perpendiculaire à l'axe (X) de sortie dudit pion (133).
6. Appareil modulaire (100, 300) selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel la poussette-tirette (341A) porte une nervure (341 B) s'étendant suivant la direction de translation, engagée à coulissement dans une rainure oblique prévue dans une face interne de la paroi avant (312A) du boîtier (310).
7. Appareil modulaire (100, 300) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel il est prévu au moins un crochet (340) actionnable par ledit verrou (341), ledit verrou (341) étant apte à déplacer ledit crochet (340) entre deux positions, à savoir une position de repos dans laquelle il est placé à l'intérieur du boîtier (310) et une position d'accrochage dans laquelle il émerge hors du boîtier (310) en saillie d'une des faces principales latérales (313) du boîtier (310).
8. Appareil modulaire (100, 300) selon les revendications 1, 4 et 7, dans lequel ladite partie de commande (341C), ladite poussette-tirette (341A) et ledit crochet (340) appartiennent à une seule pièce monobloc moulée en matière plastique.
9. Appareil modulaire (100, 300) selon l'une des revendications précédentes, qui constitue une interface modulaire (100) destinée à assurer le raccordement mécanique et électrique en série d'un disjoncteur (200) et d'un appareil de protection (300) contre les surtensions provisoires, en particulier d'origine atmosphérique, interface qui comporte :
 - un interrupteur électrique (110) relié 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), et
 - un premier élément mécanique de sécurité (130) destiné à être lié au dispositif d'ouverture et de fermeture (230) du disjoncteur (200), déplaçable entre une position armée correspondant à l'état enclenché du dispositif d'ouverture et de fermeture (230) du disjoncteur (200) et une position déclenchée correspondant à l'état déclenché du dispositif d'ouverture et de fermeture

(230) 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),
 dans lequel le premier élément mécanique de sécurité (130) comprend une platine (131) supportant fixement ledit pion (133).

5

10

10. Appareil de protection (300) contre les surtensions provisoires, comportant un bloc modulaire (310) pourvu d'un logement (320) de réception accueillant au moins une cassette parafoudre (330) embrochable/débrochable contenant un dispositif de limitation de surtension (333) et une liaison fusible (335) qui établit le raccordement électrique du dispositif de limitation de surtension (333) à une borne électrique du bloc modulaire, dans lequel le bloc modulaire comprend un boîtier (311,312) qui loge une interface modulaire (100) selon la revendication 9, chaque actionneur (160) associé à une cassette parafoudre (330) étant, d'une part, lié audit boîtier (311) par un moyen élastique de rappel (170) qui tend à positionner ledit actionneur (160) dans une position de libération où il place un levier (145,146) dans une position de déclenchement correspondant à la position déclenchée du bras (141) d'un 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.

15

20

25

30

11. Ensemble électrique (1) auto-protégé contre les surtensions transitoires comportant un appareil de protection (300) contre les surtensions provisoires, en particulier d'origine atmosphérique, et un disjoncteur (200) raccordés mécaniquement et électriquement l'un avec l'autre par une interface modulaire (100) selon la revendication 9 dont le boîtier comporte une face principale latérale (313) de jonction avec le disjoncteur (200) traversée par ledit pion (133) qui lie ledit premier élément mécanique de sécurité (130) au dispositif d'ouverture et de fermeture (230) dudit disjoncteur (200), la position abaissée dudit pion (133) correspondant à l'état déclenché du disjoncteur (200) tandis que la position relevée dudit pion (133) correspond à l'état enclenché du disjoncteur (200).

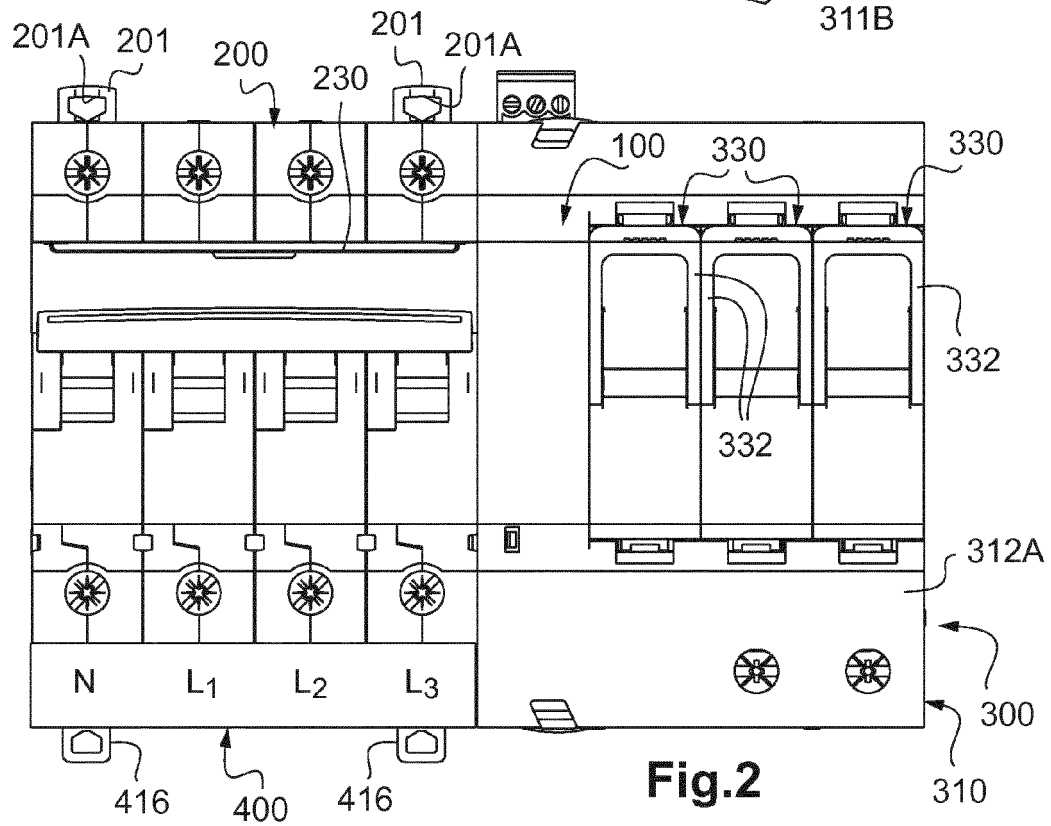
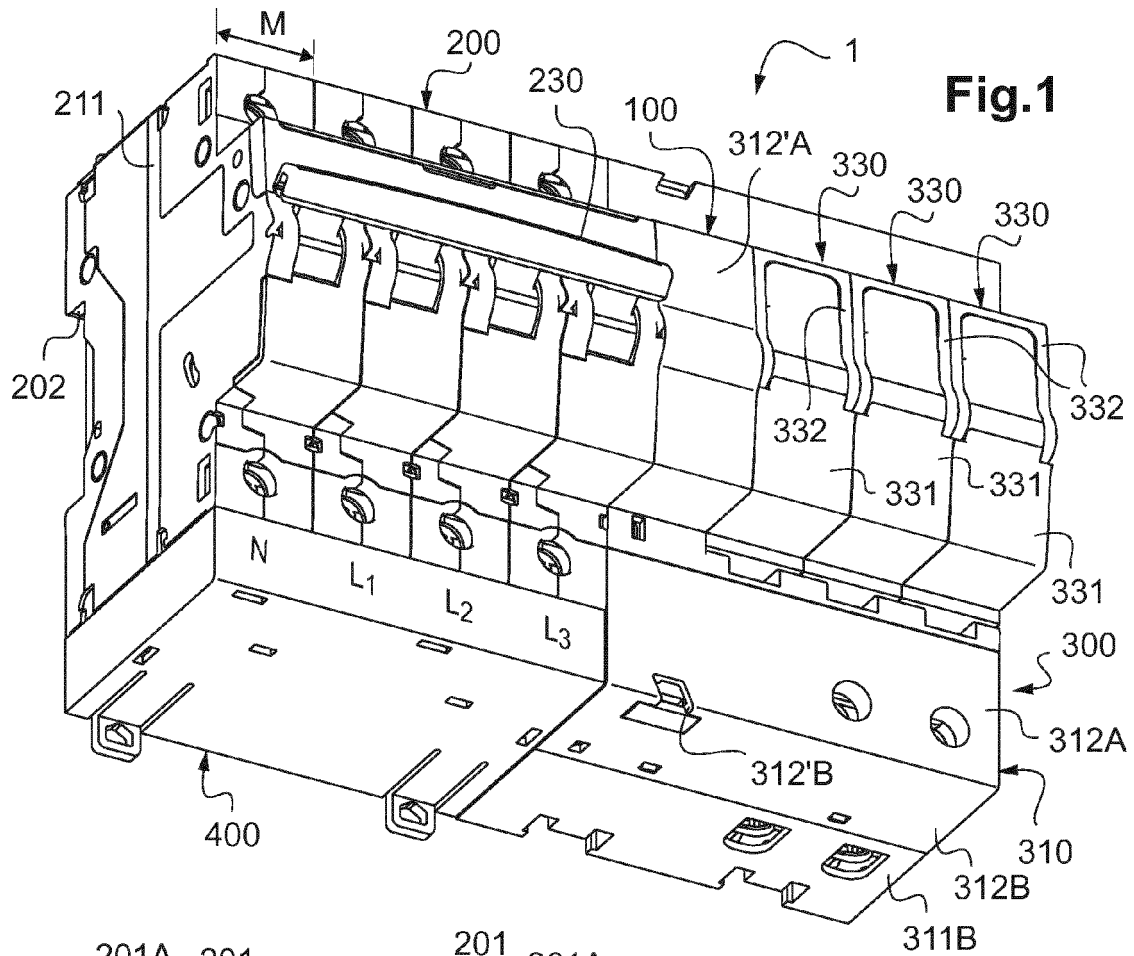
35

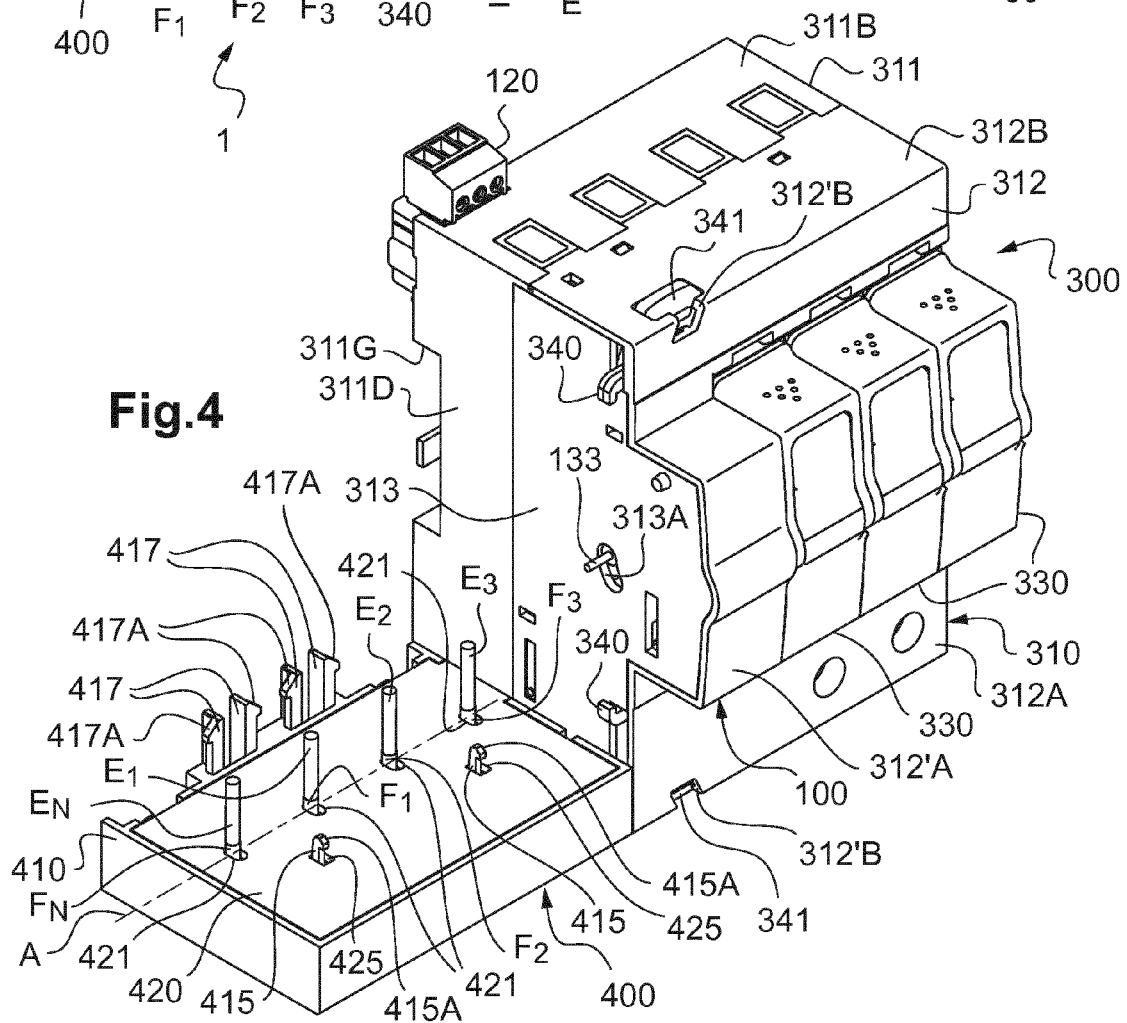
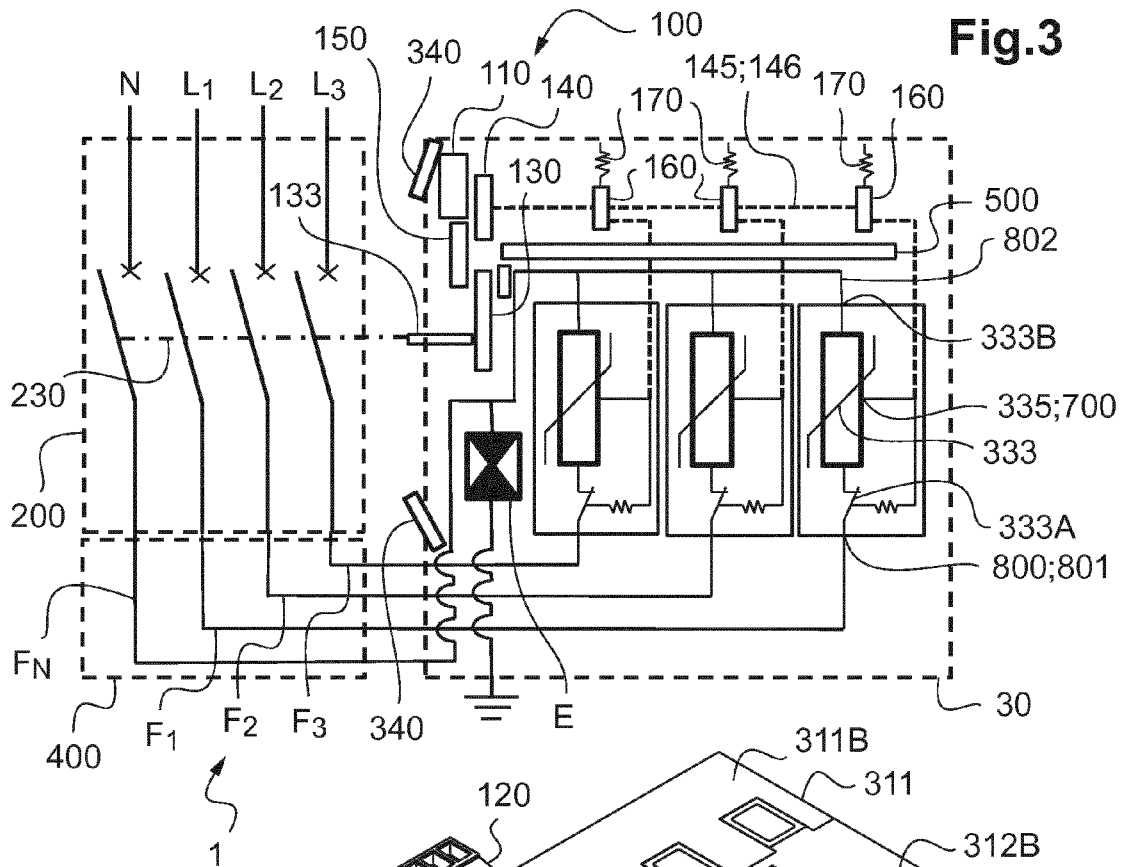
40

45

50

55





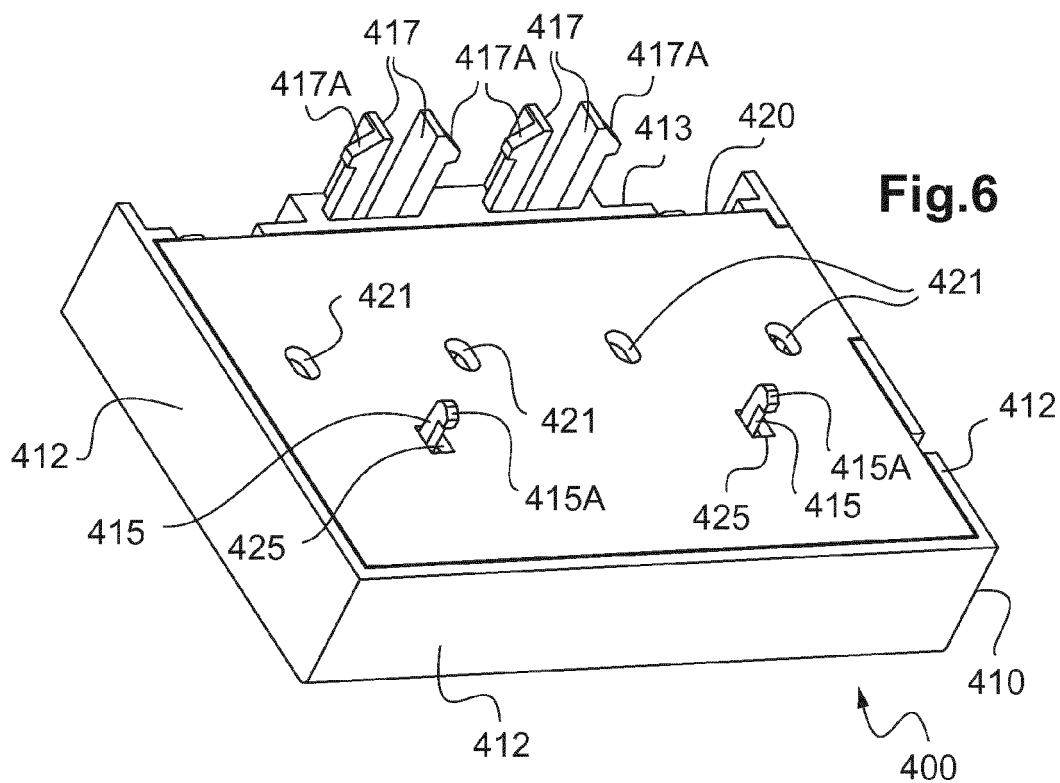
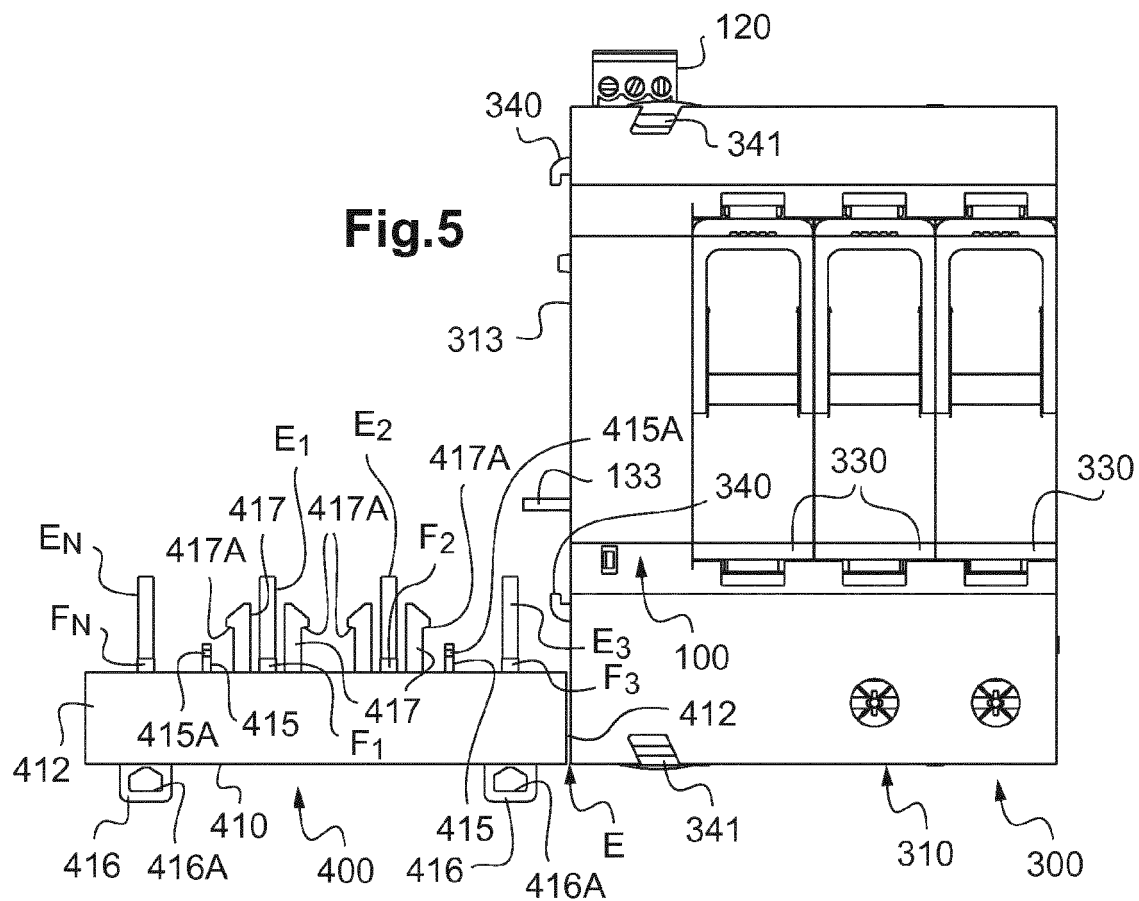


Fig.7

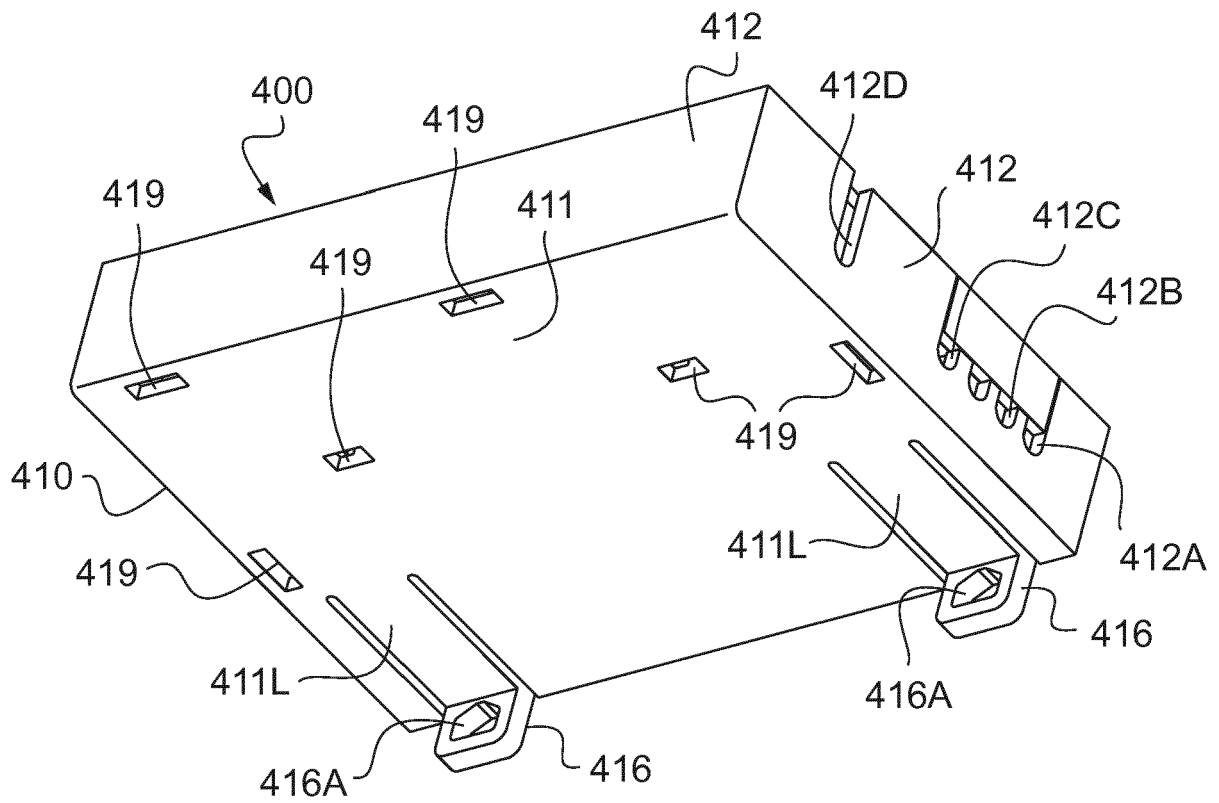
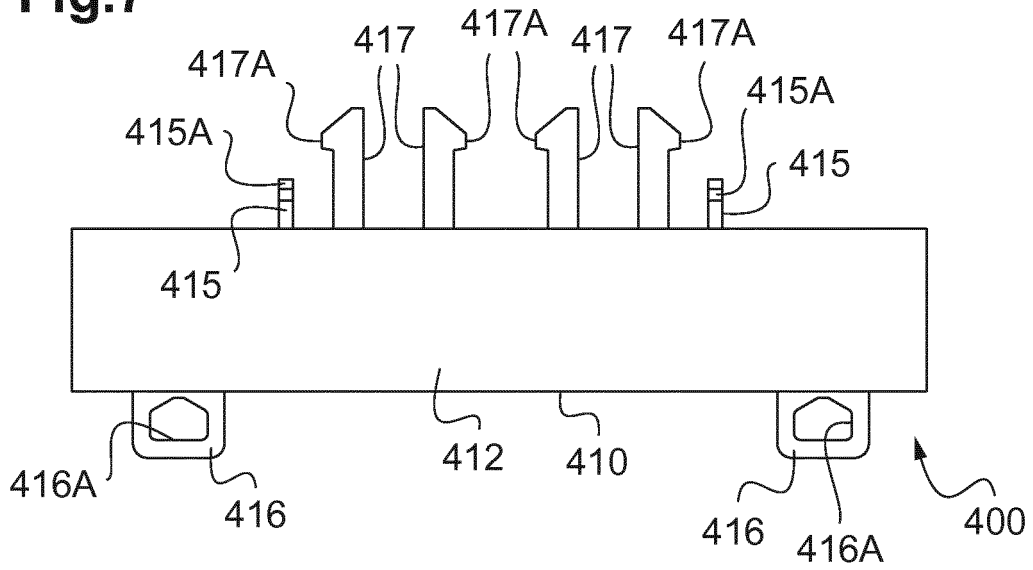


Fig.8

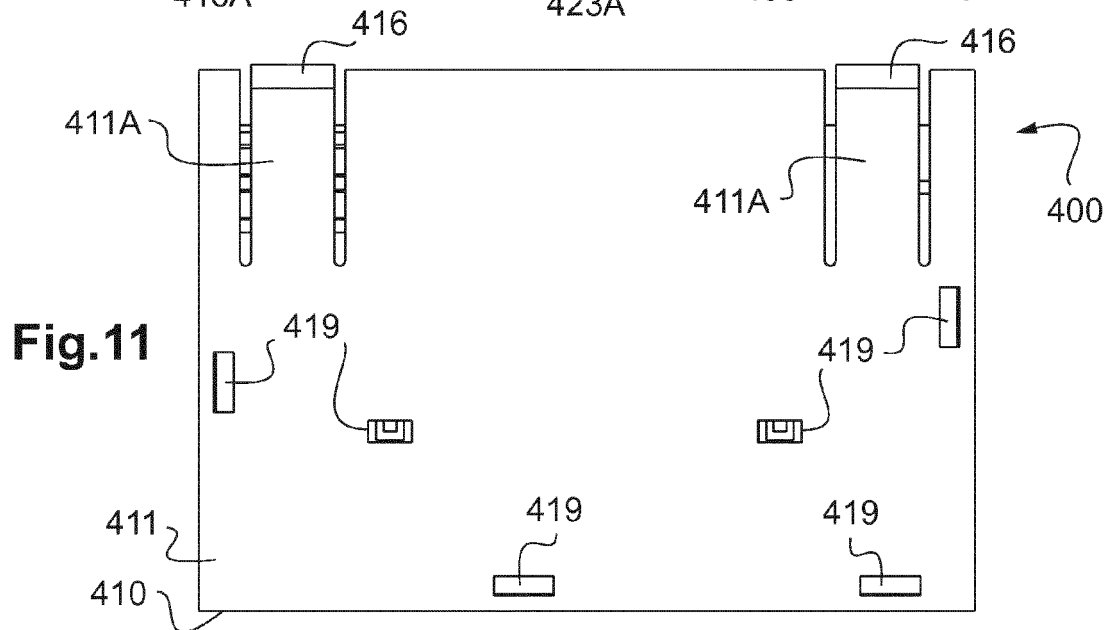
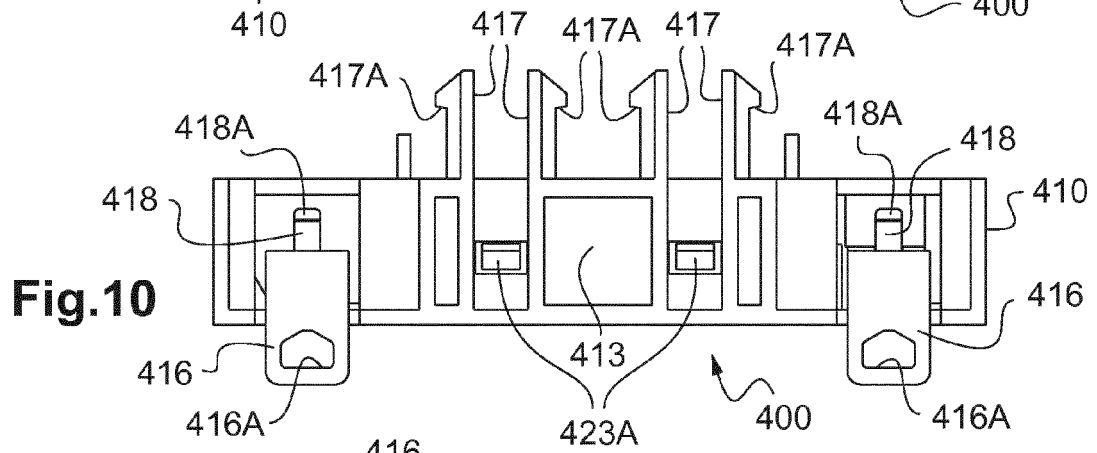
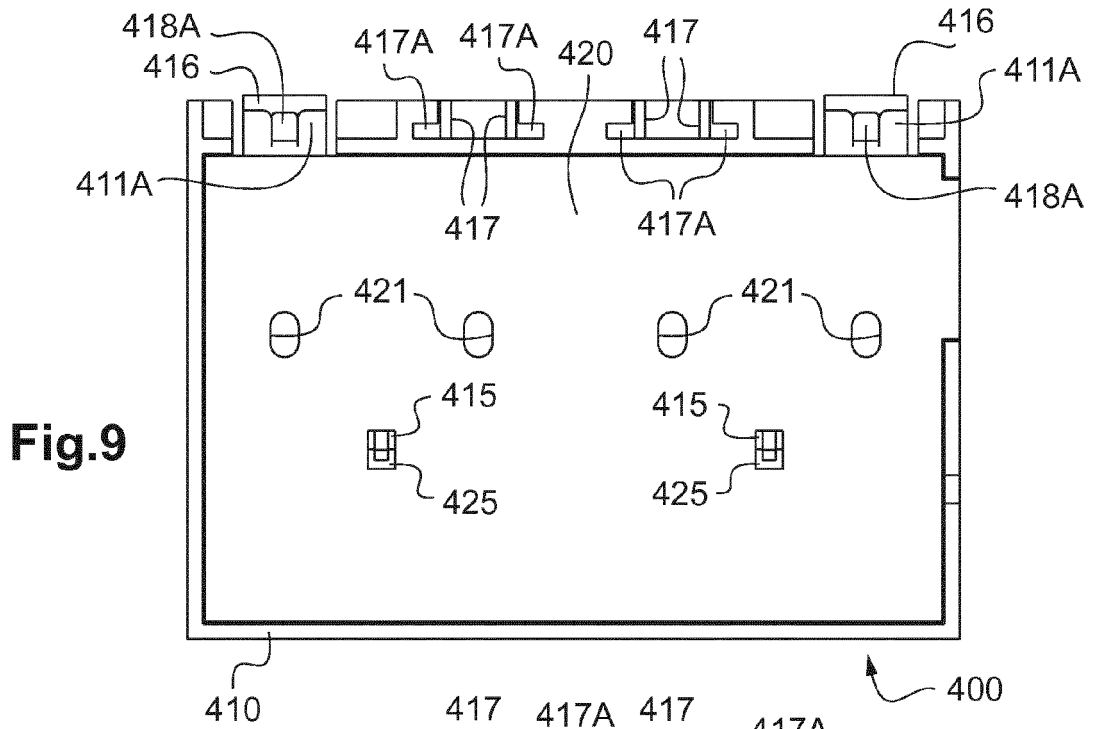
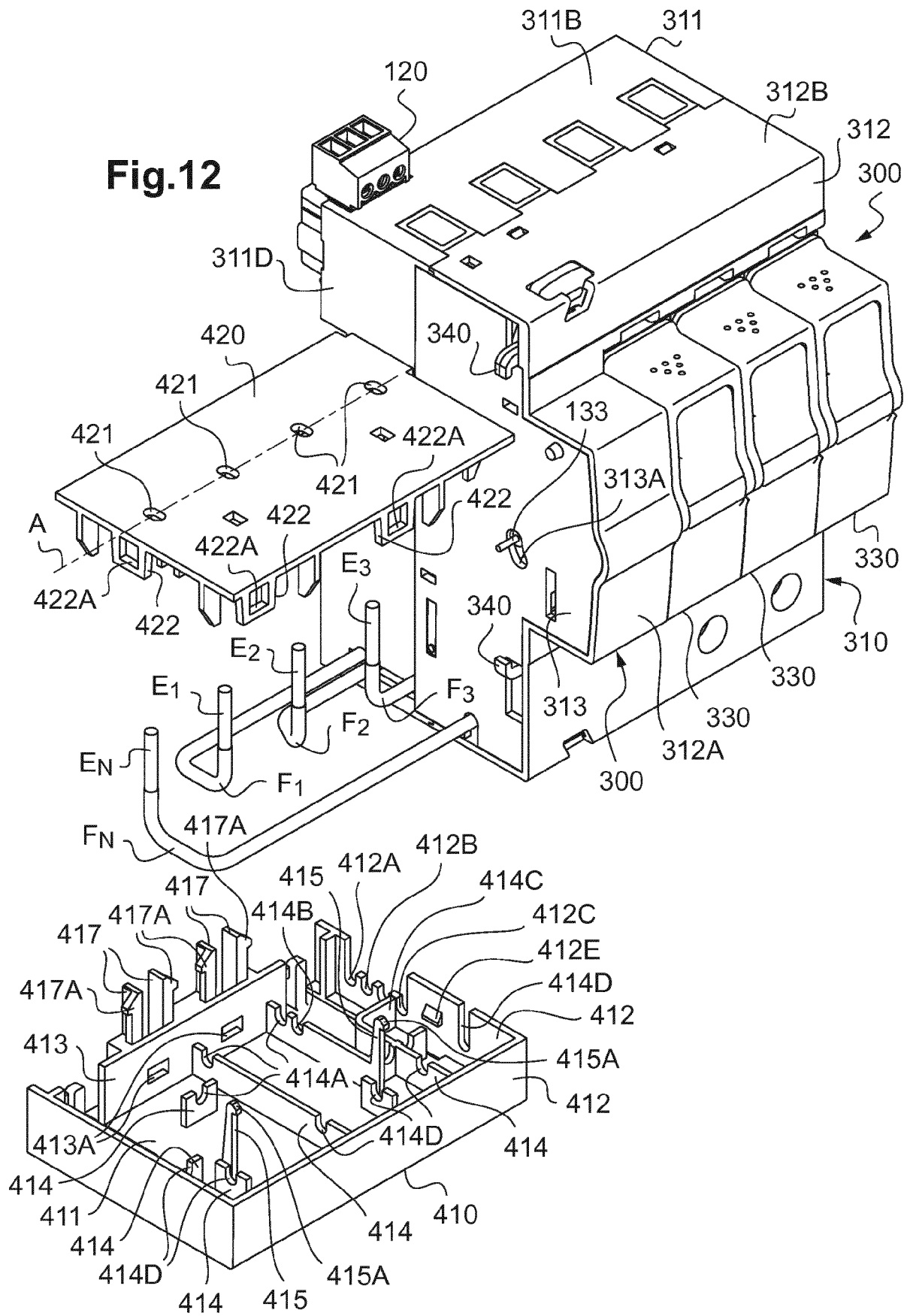
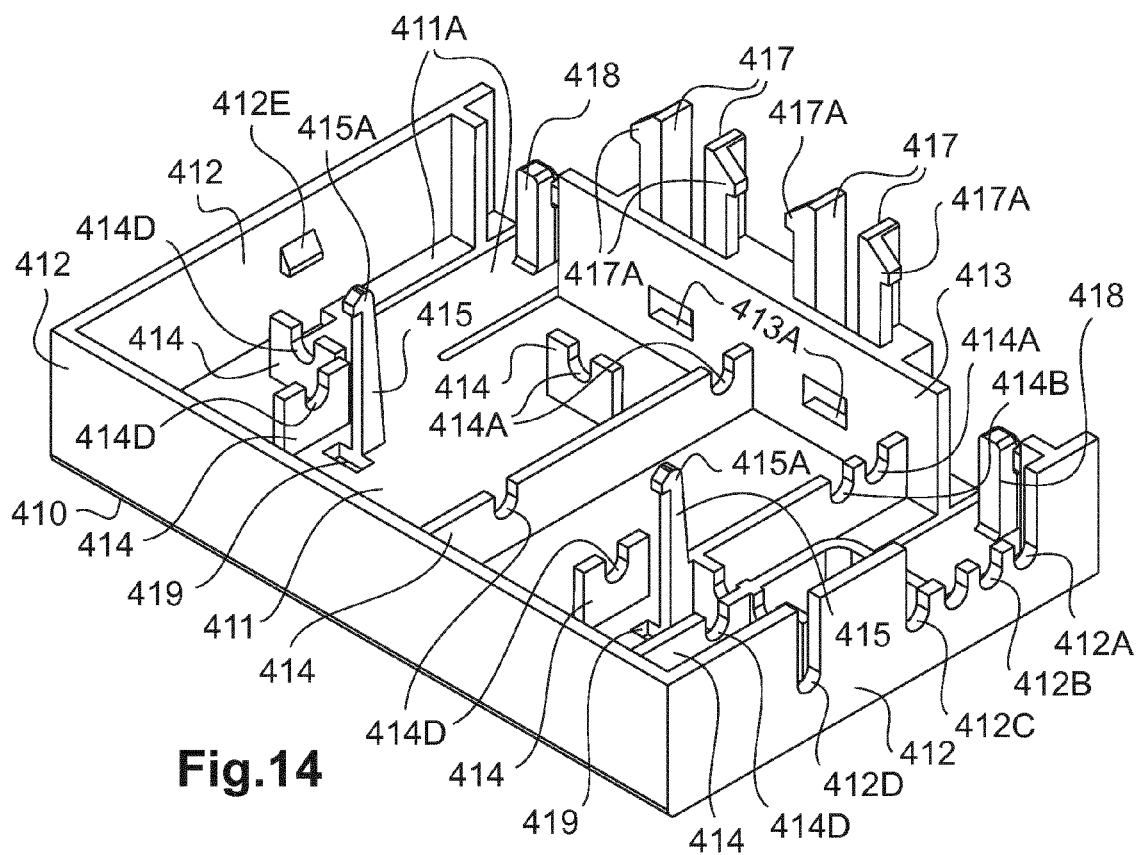
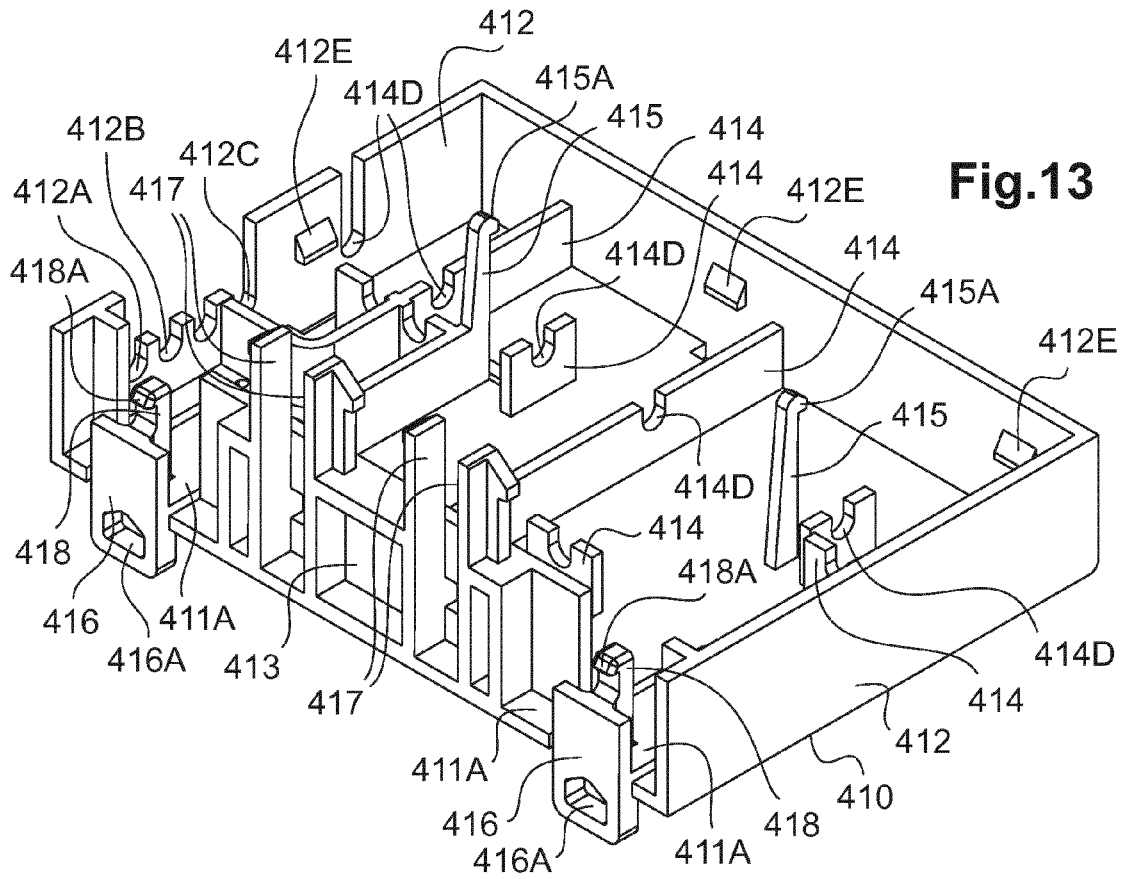
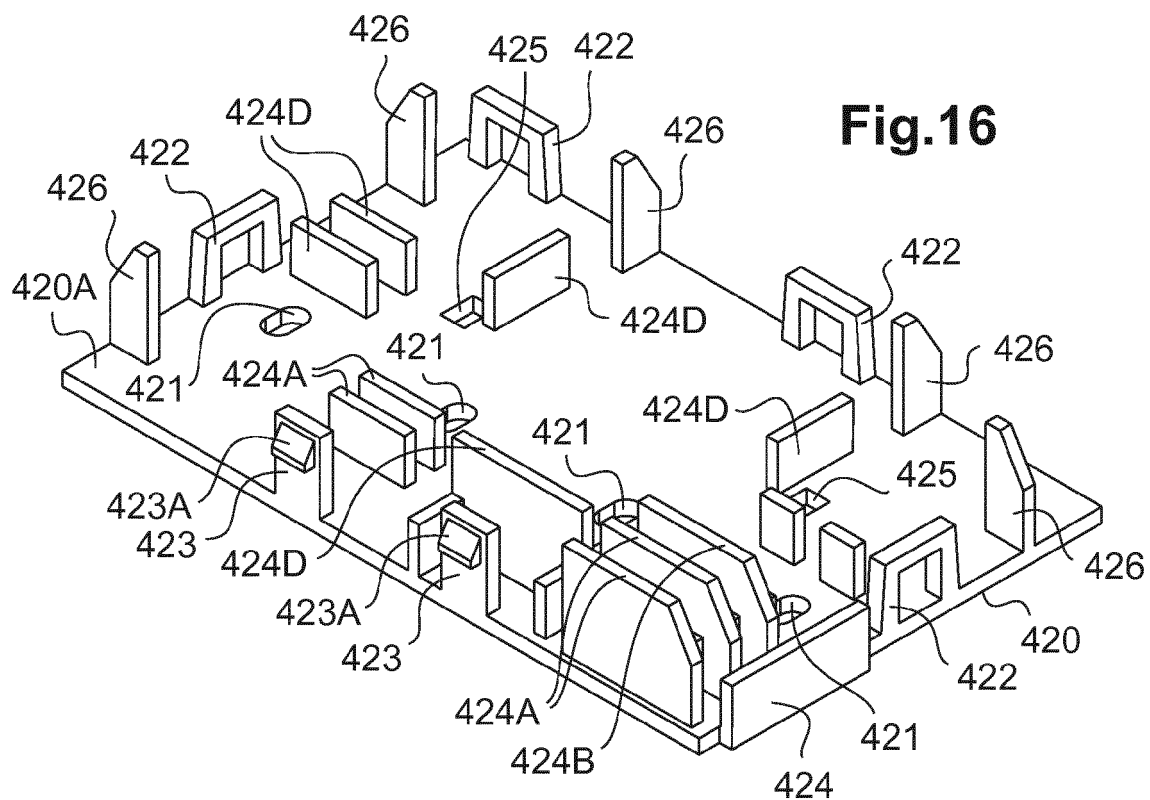
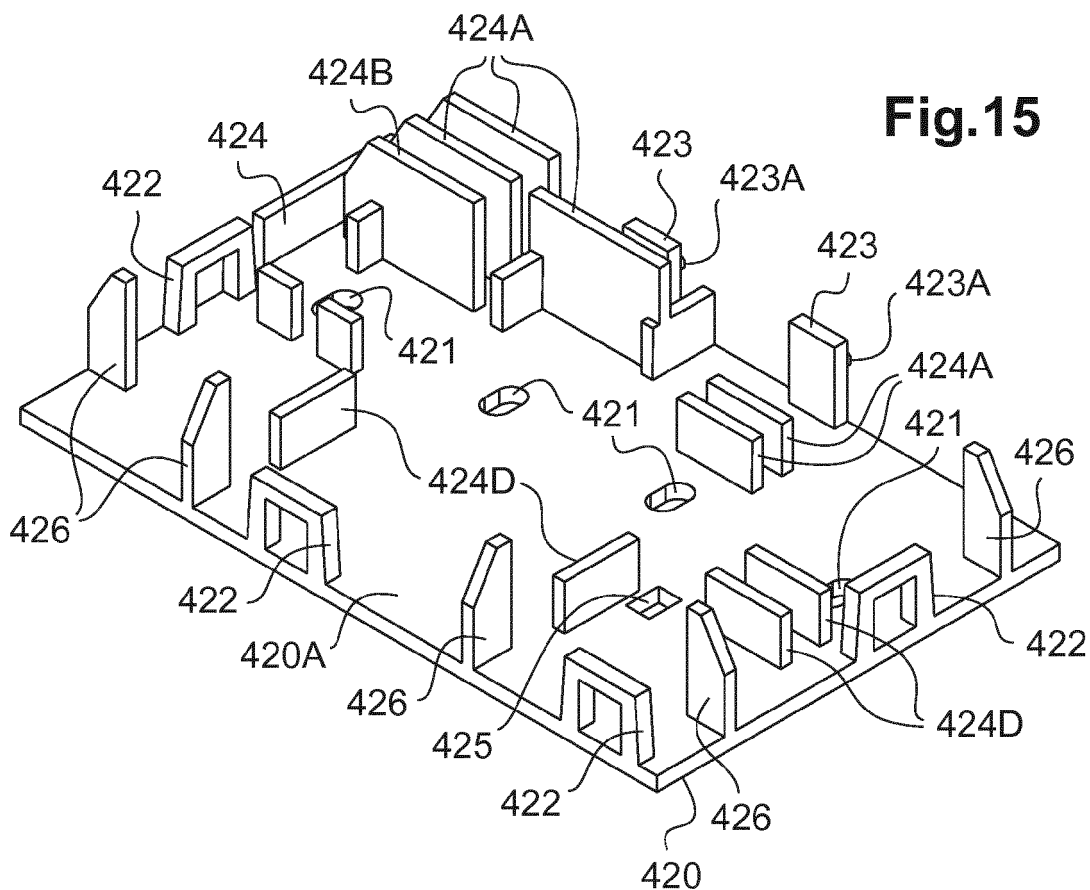


Fig.12







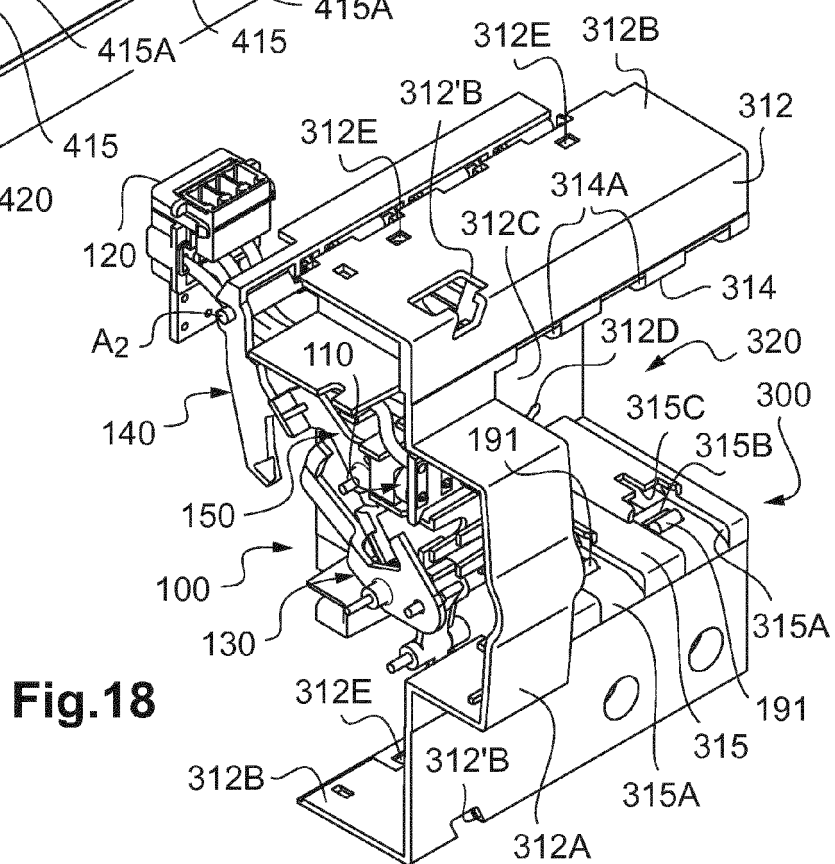
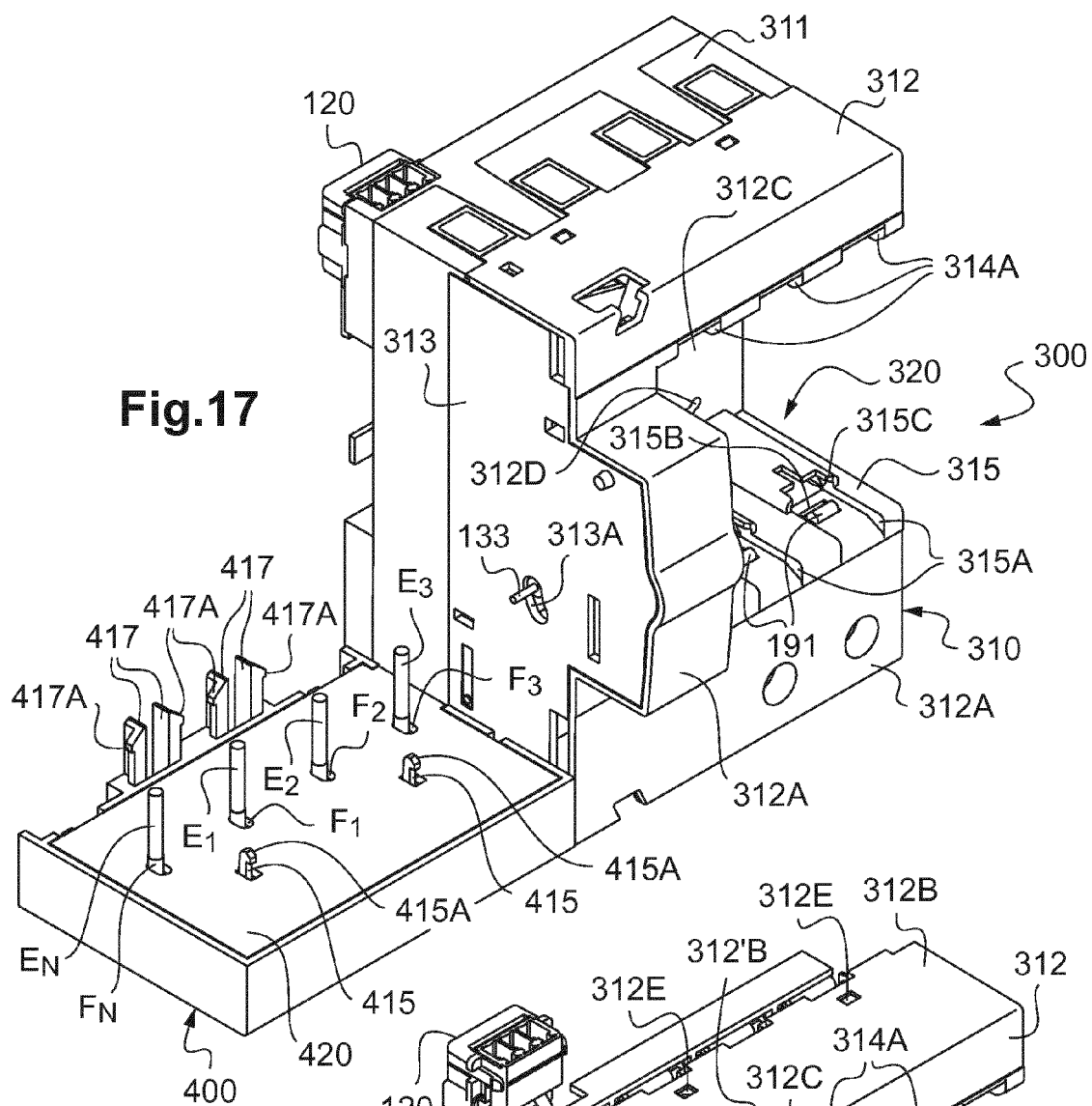


Fig.19

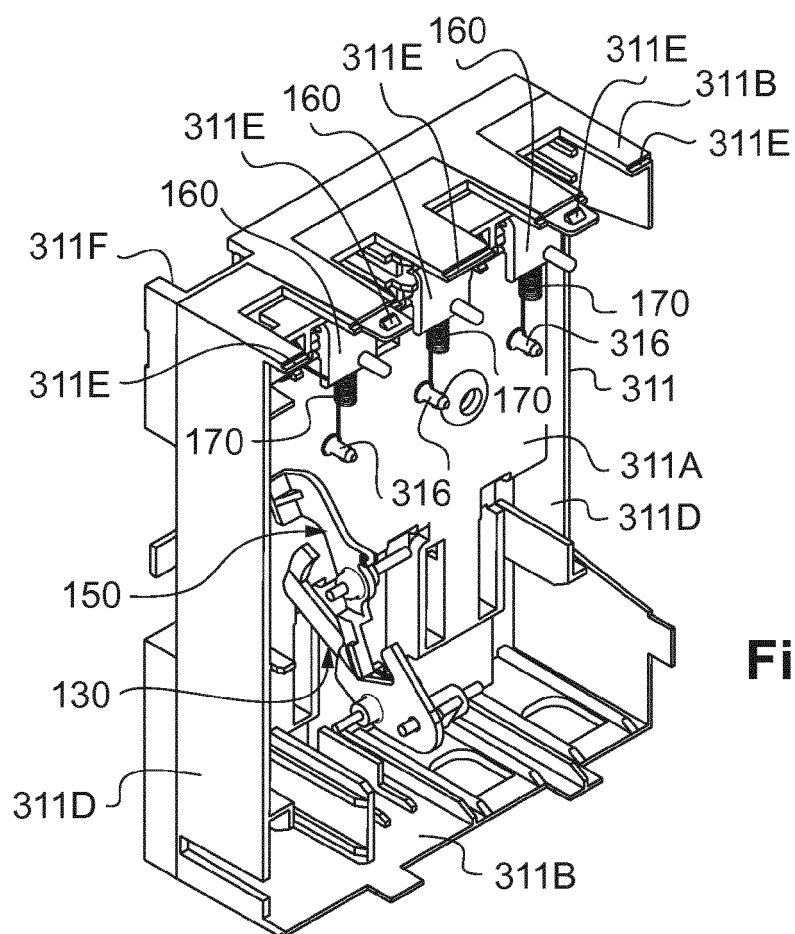
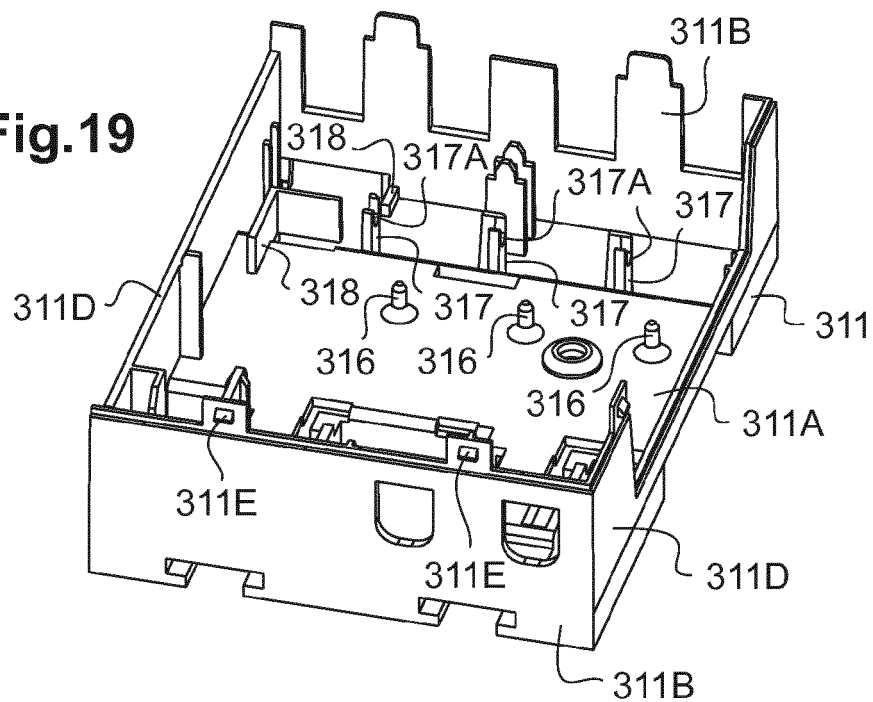


Fig.20

Fig.21

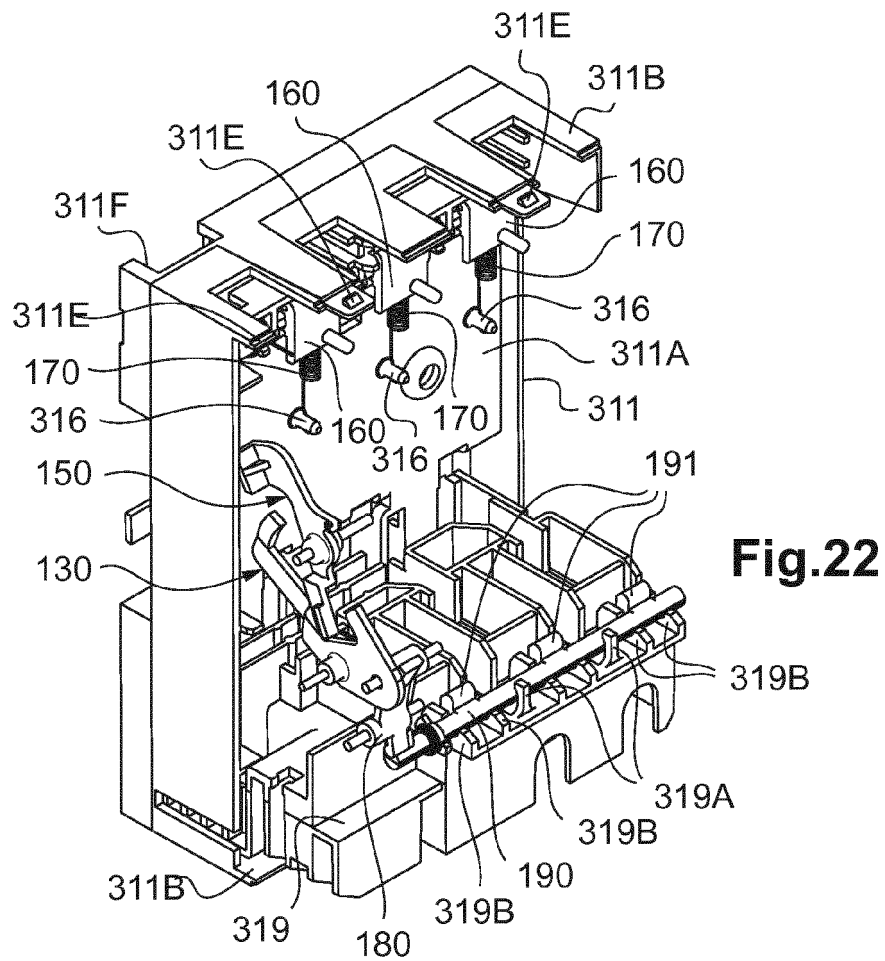
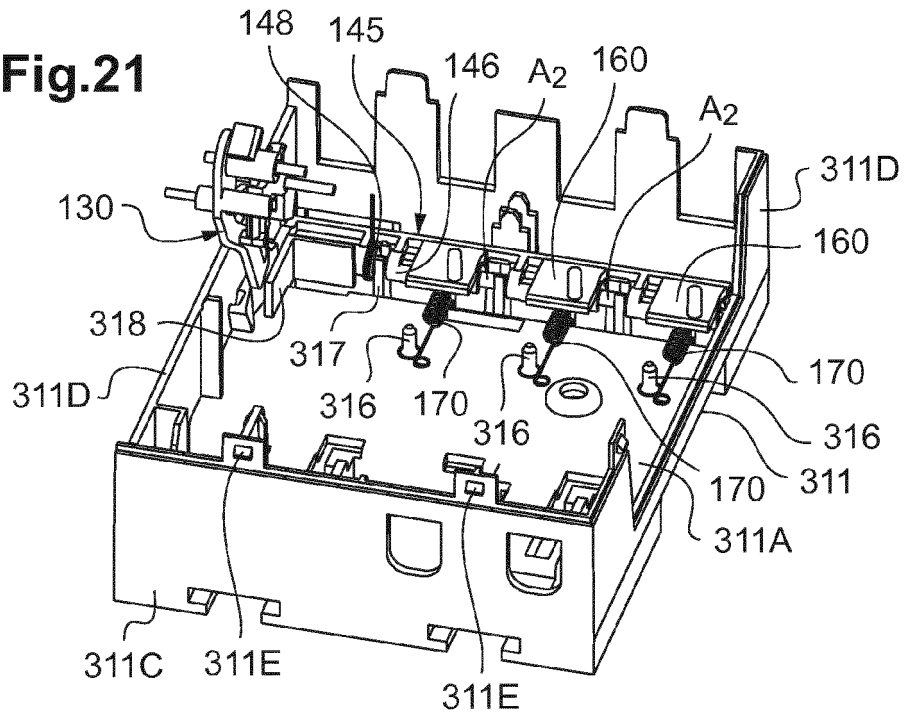
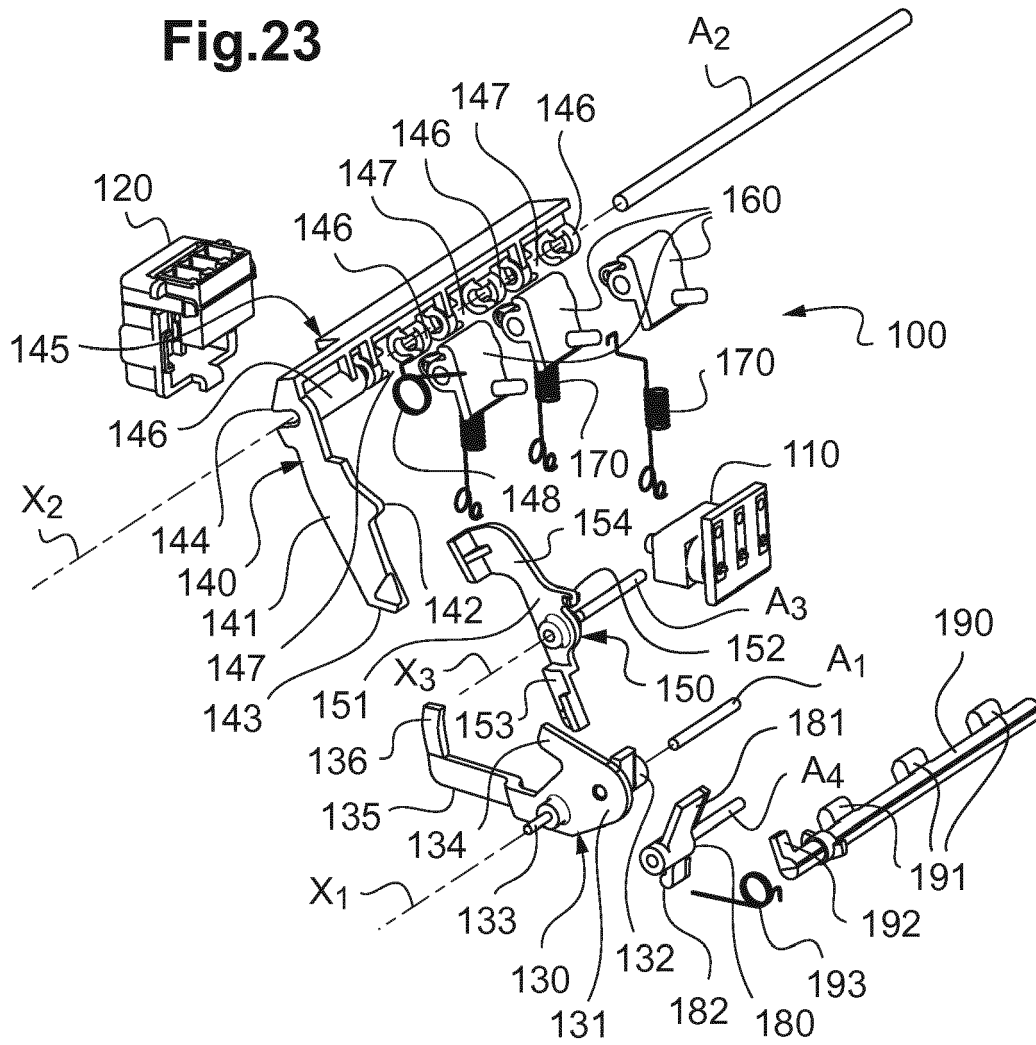


Fig.22

Fig.23



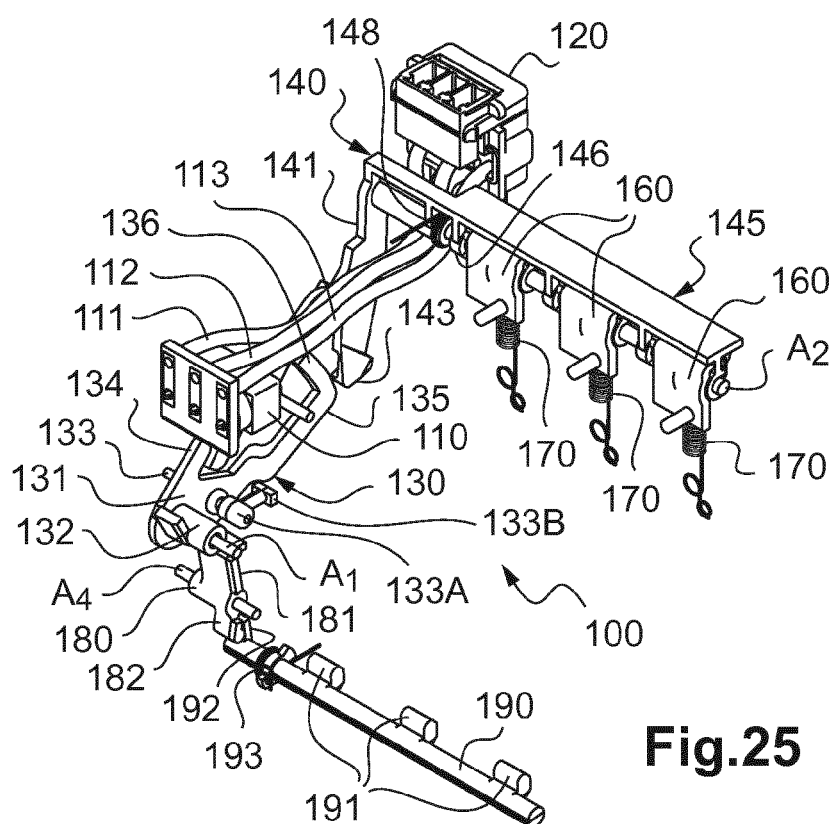
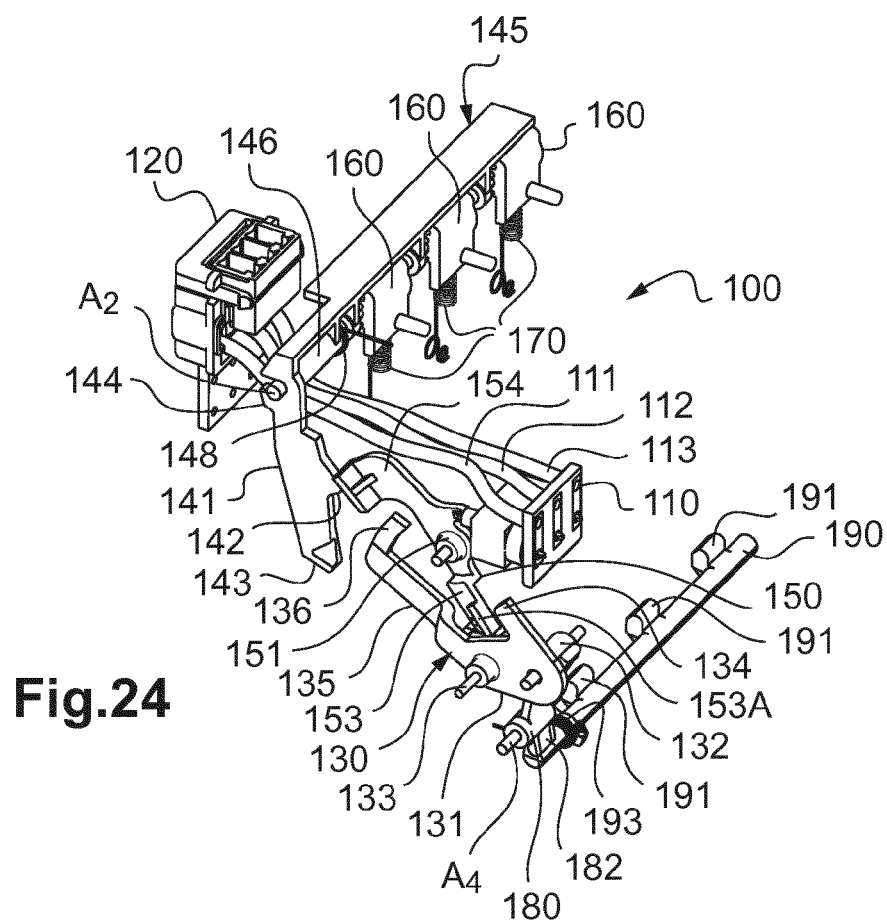


Fig.26

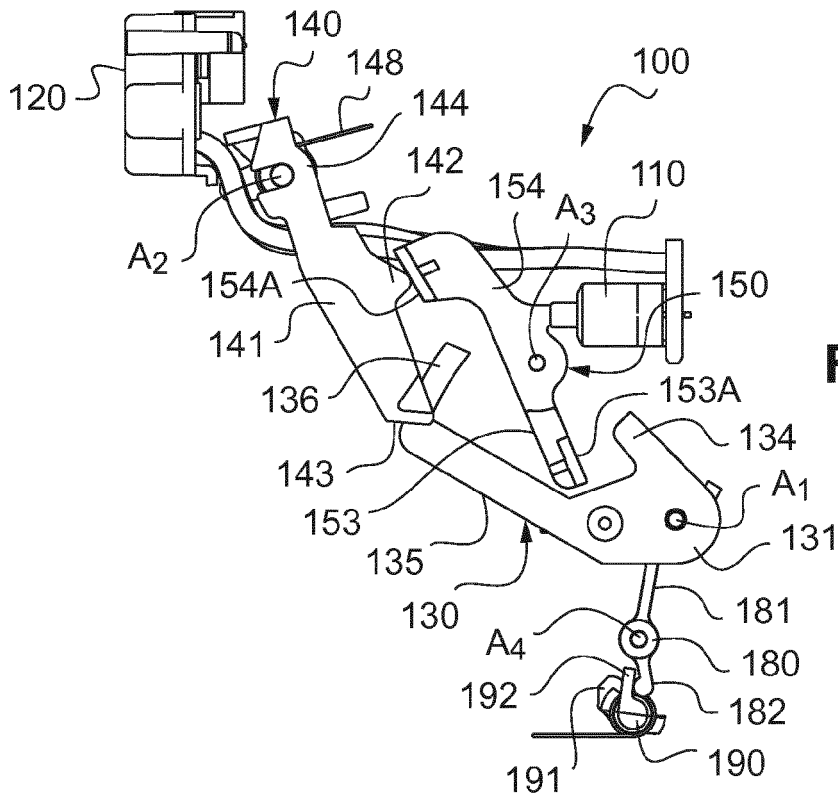
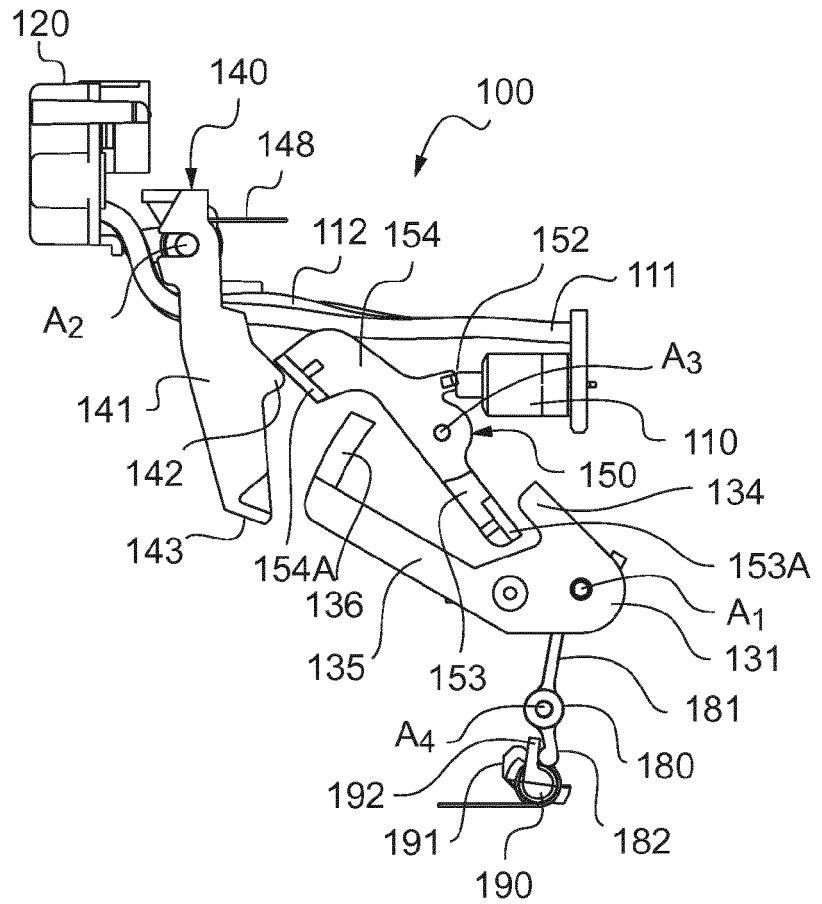


Fig.27

Fig.28

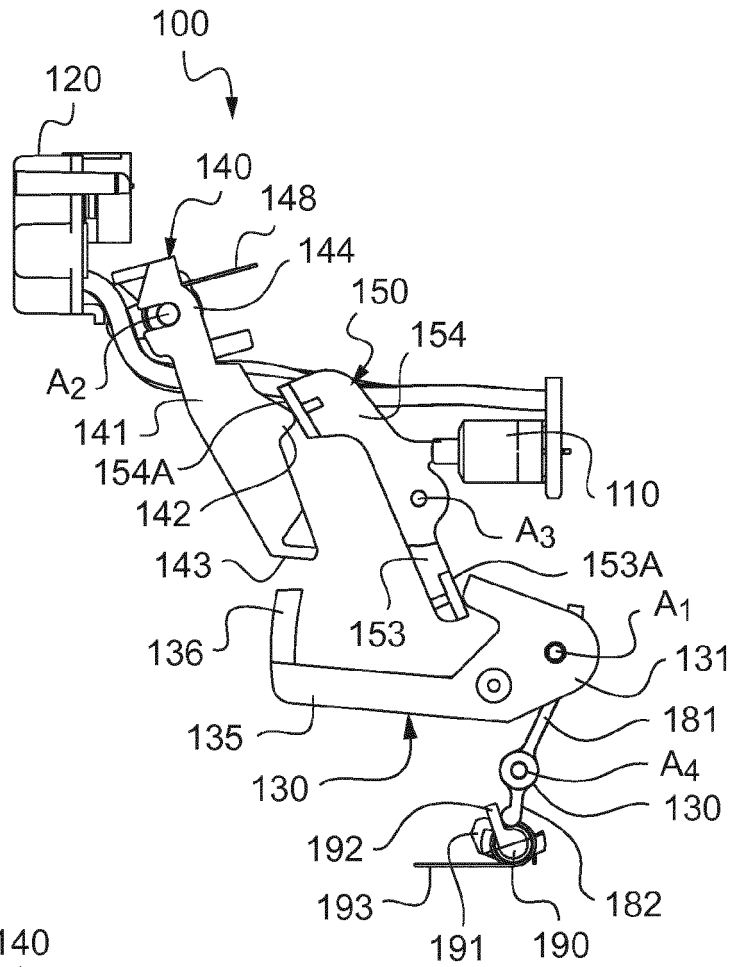


Fig.29

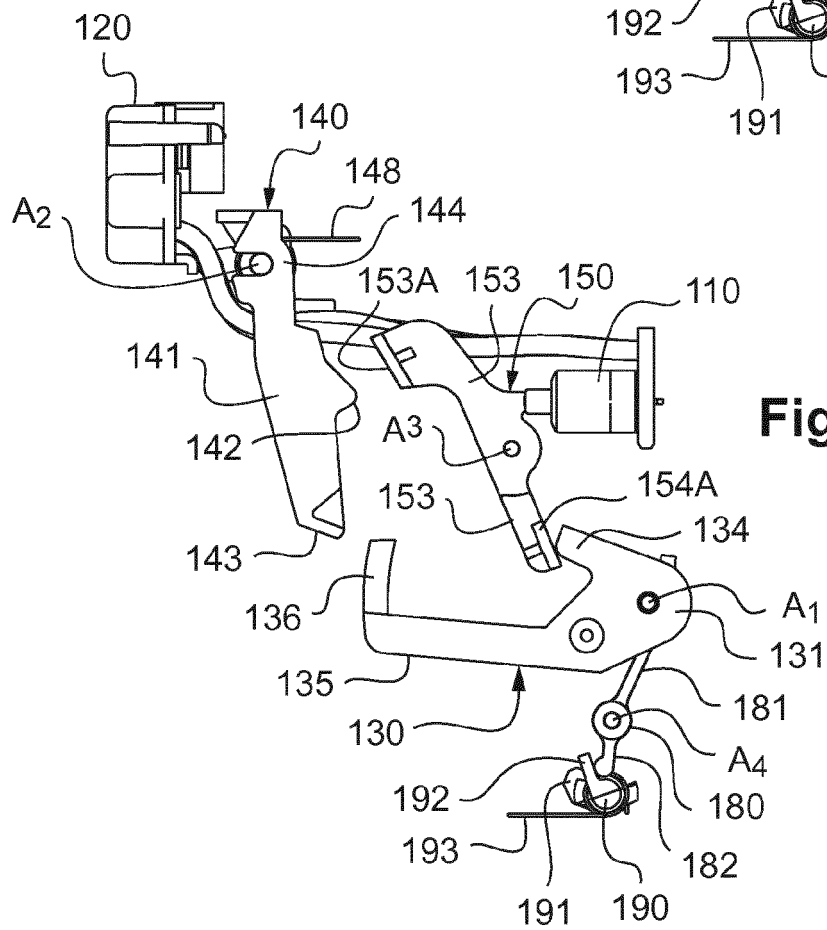


Fig.30

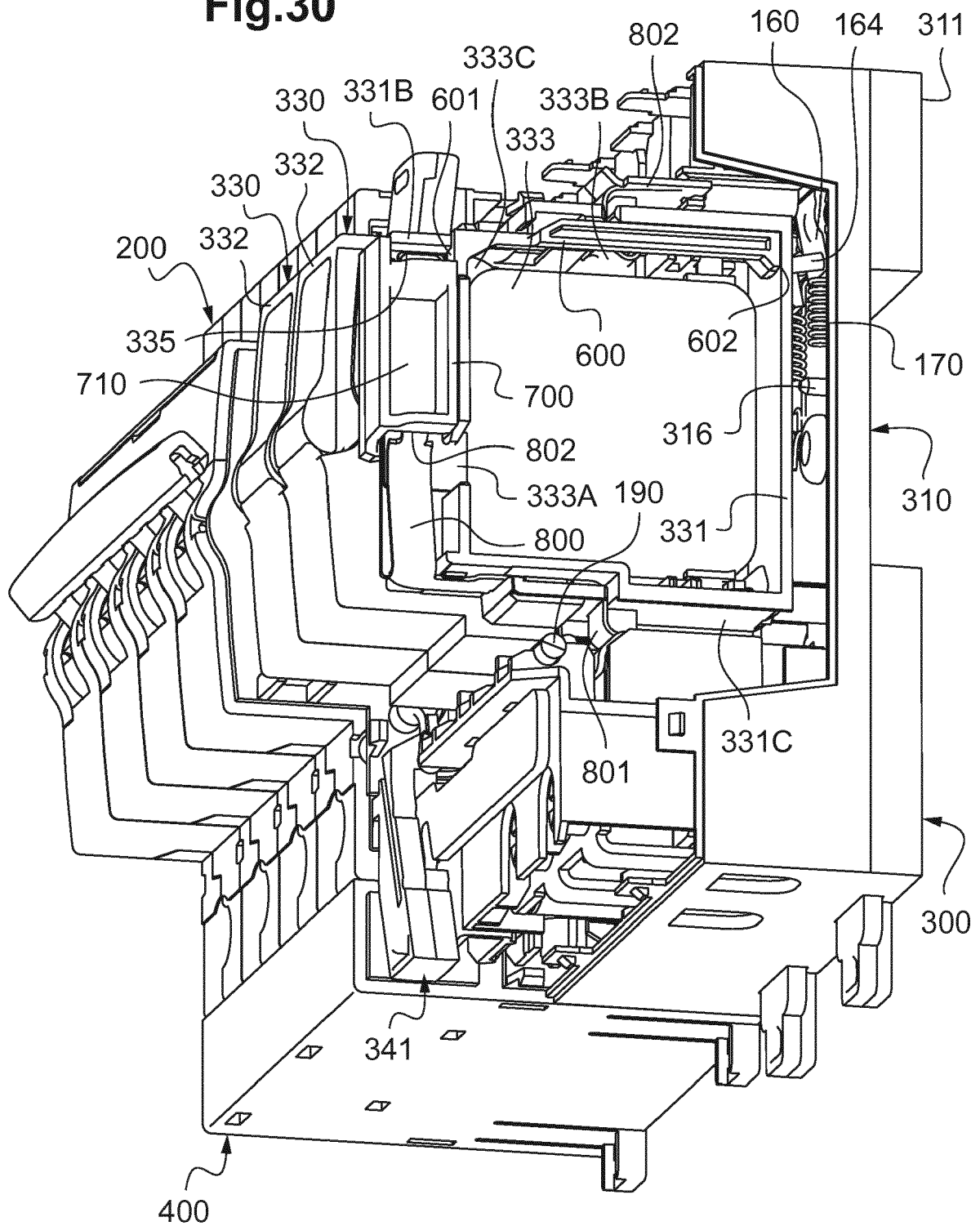


Fig.31

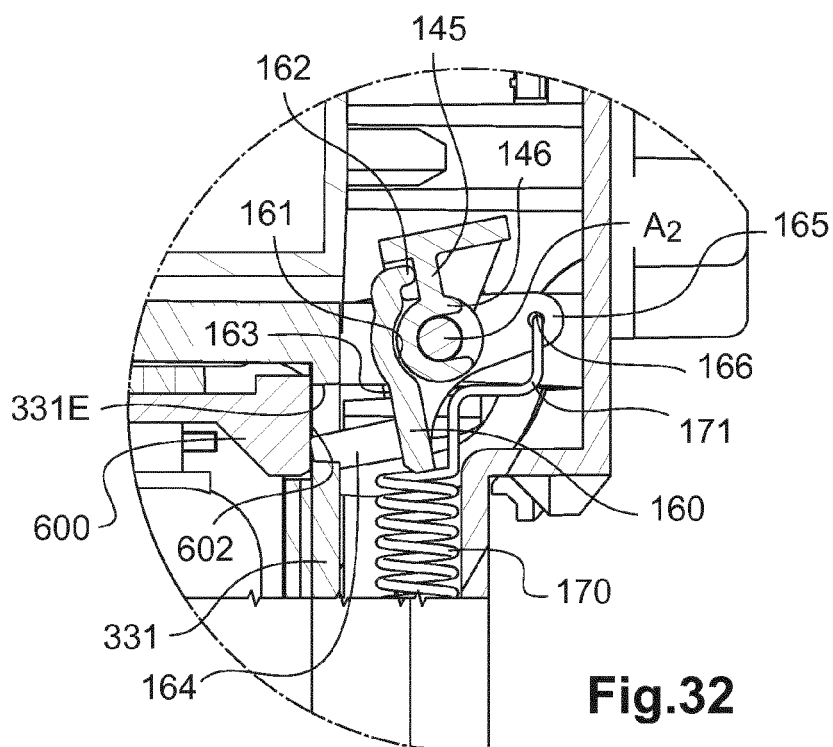
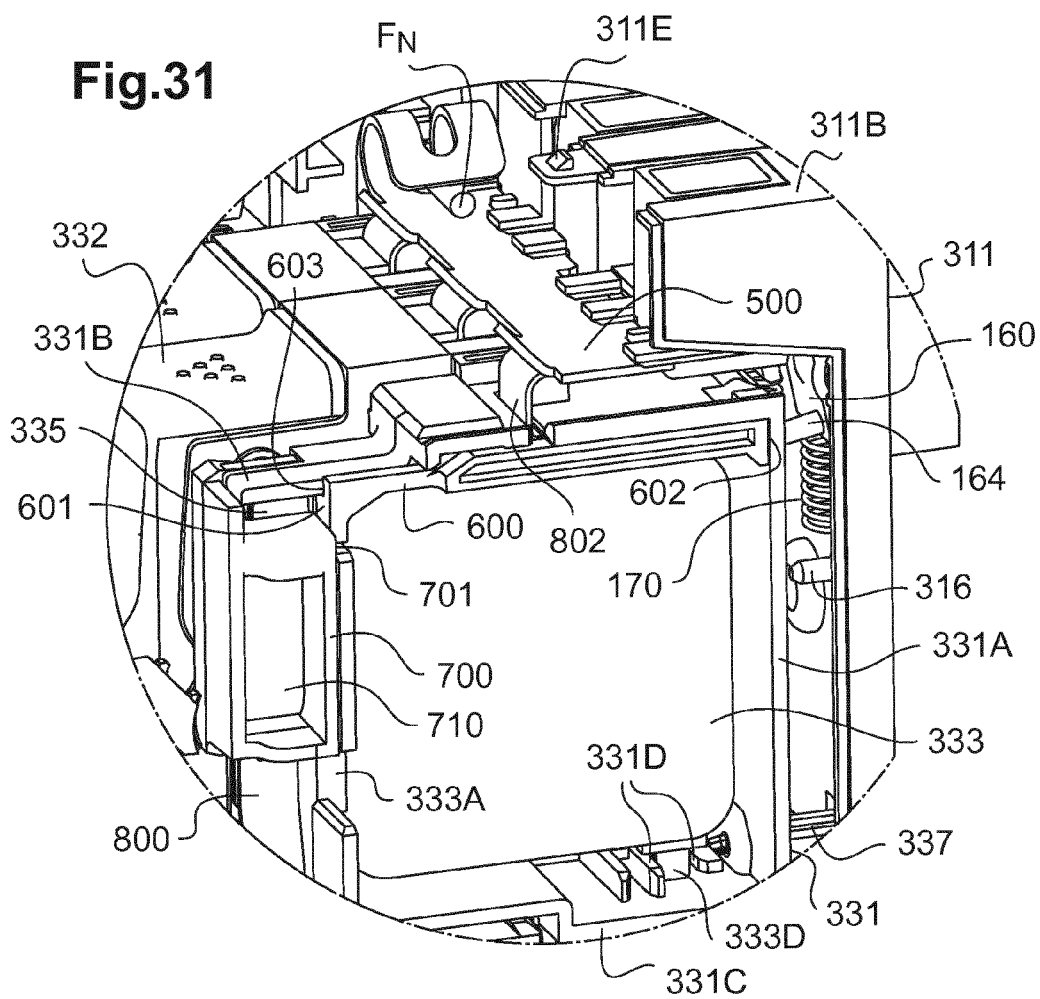


Fig.32

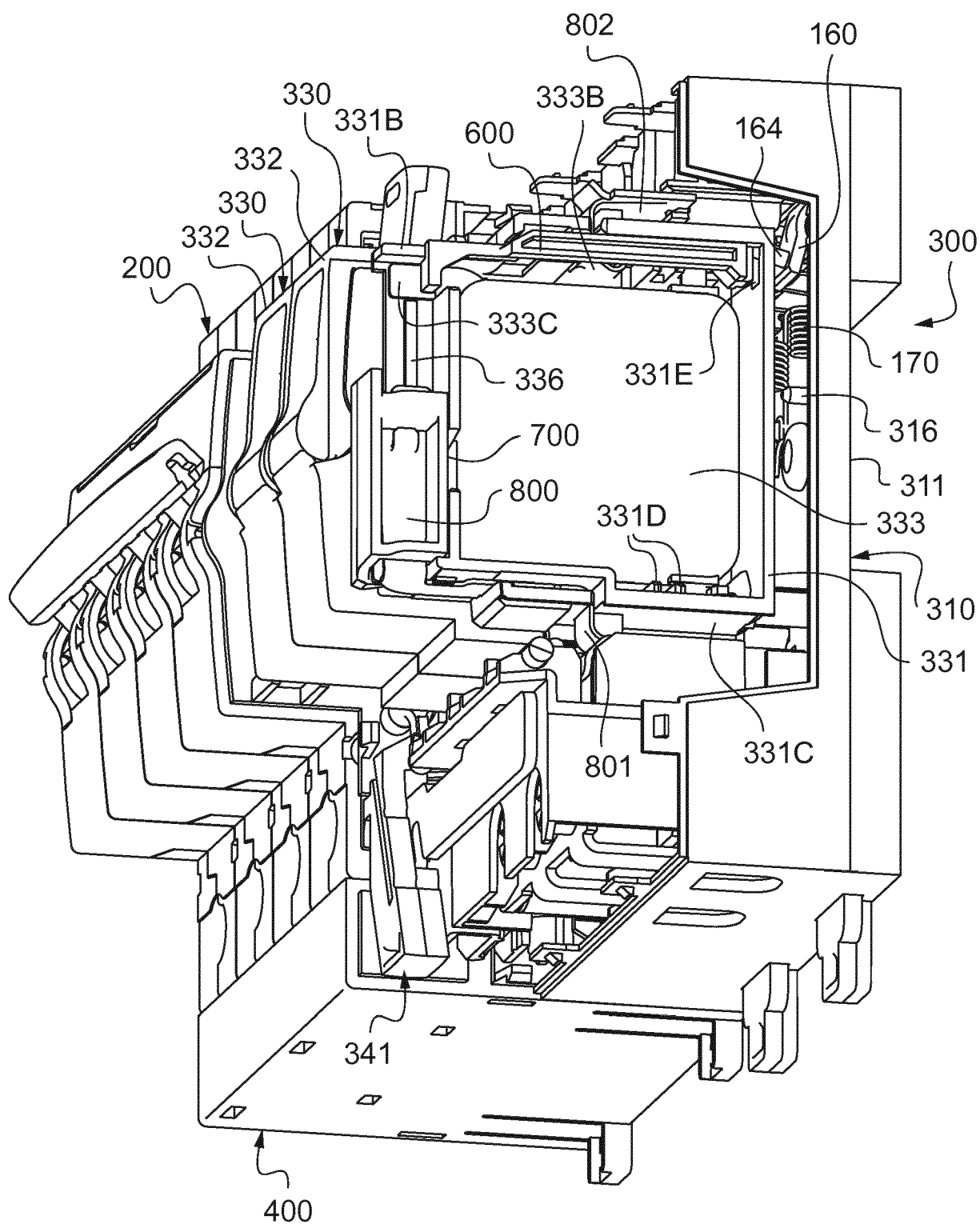


Fig.33

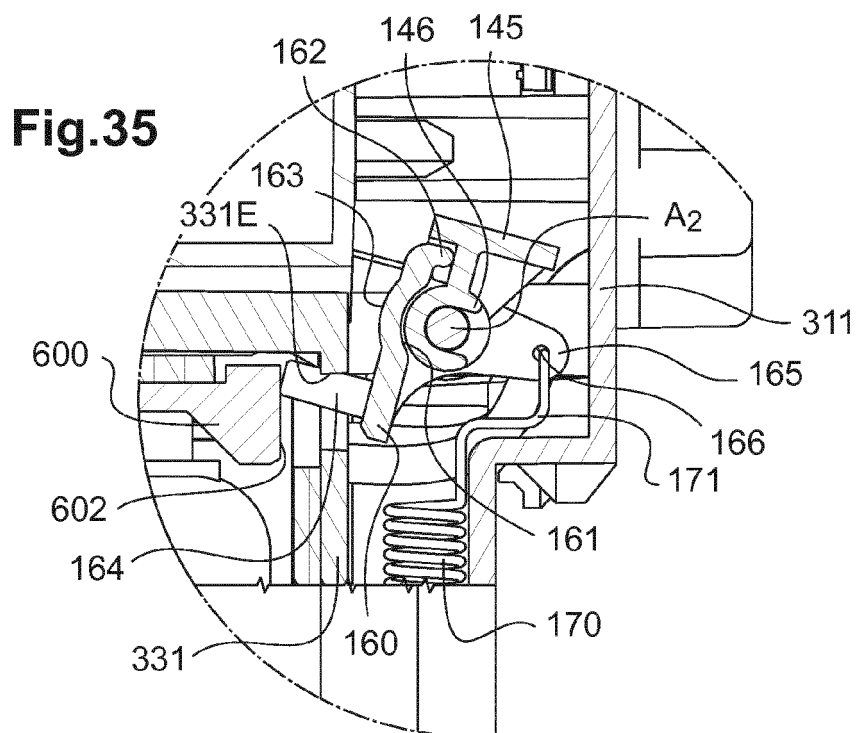
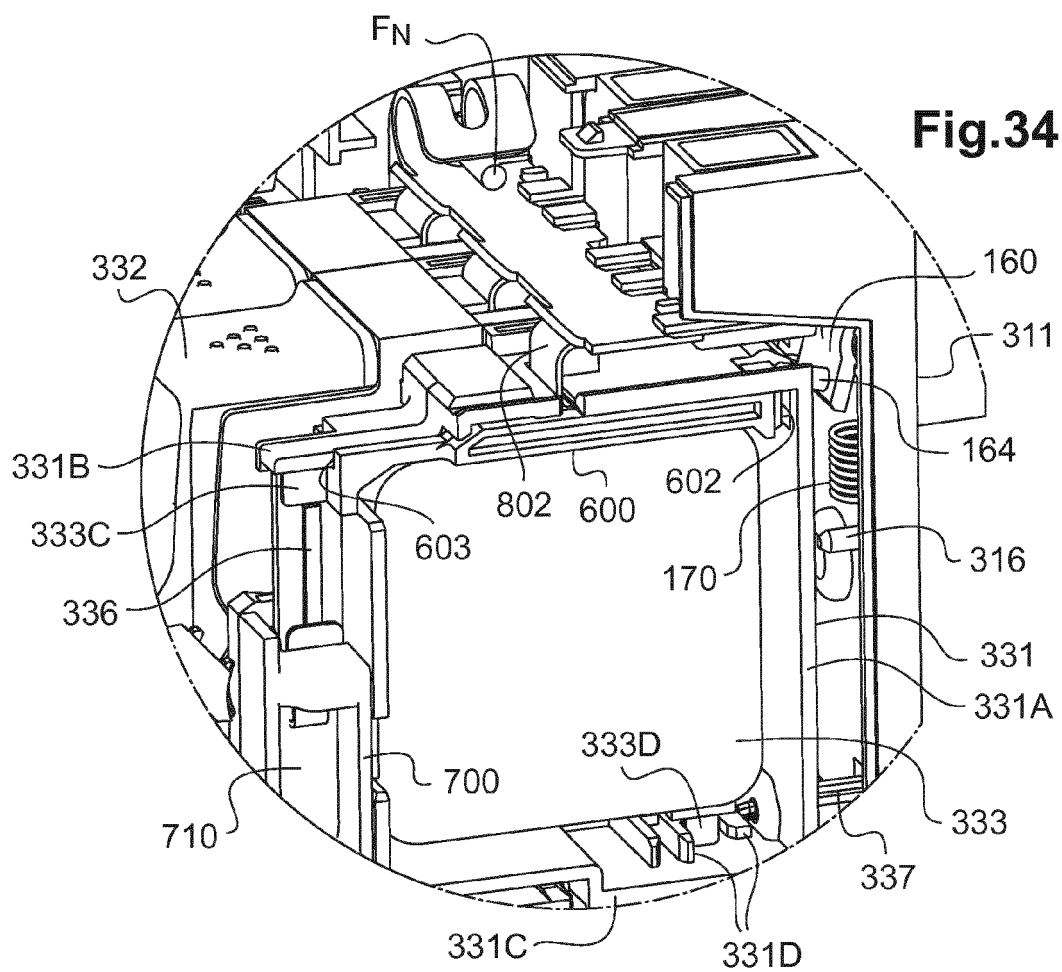


Fig.36

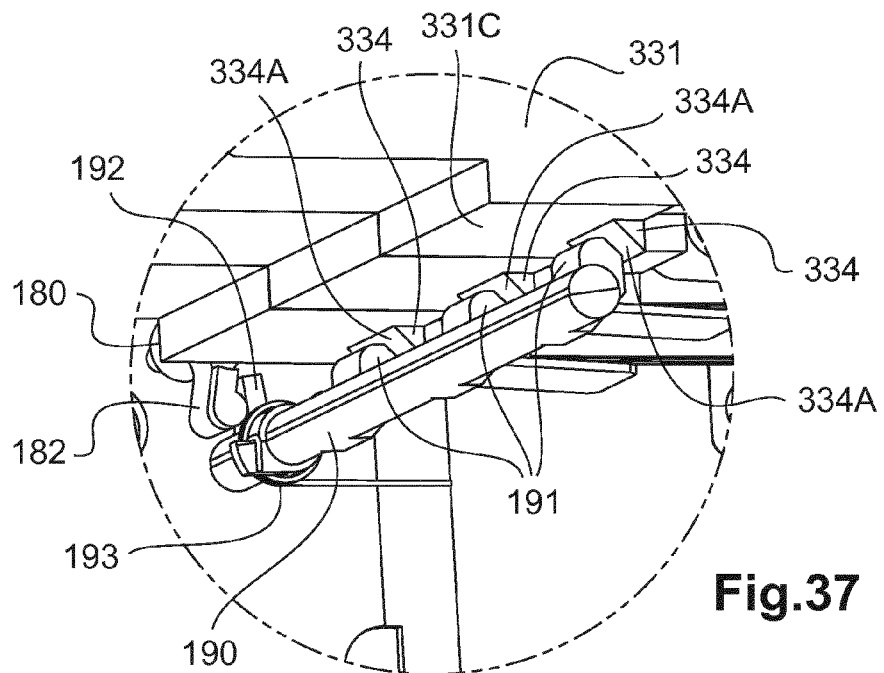
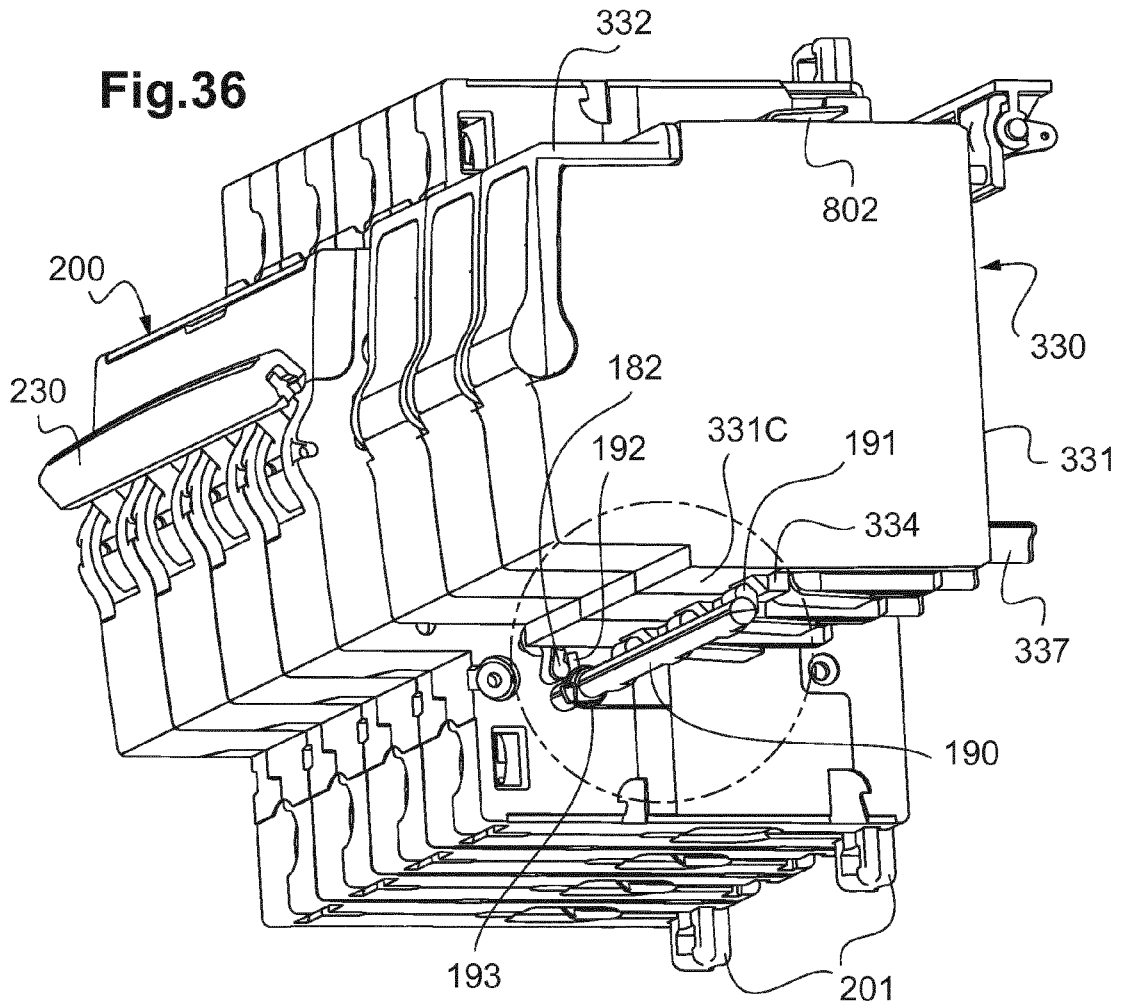


Fig.37

Fig.38

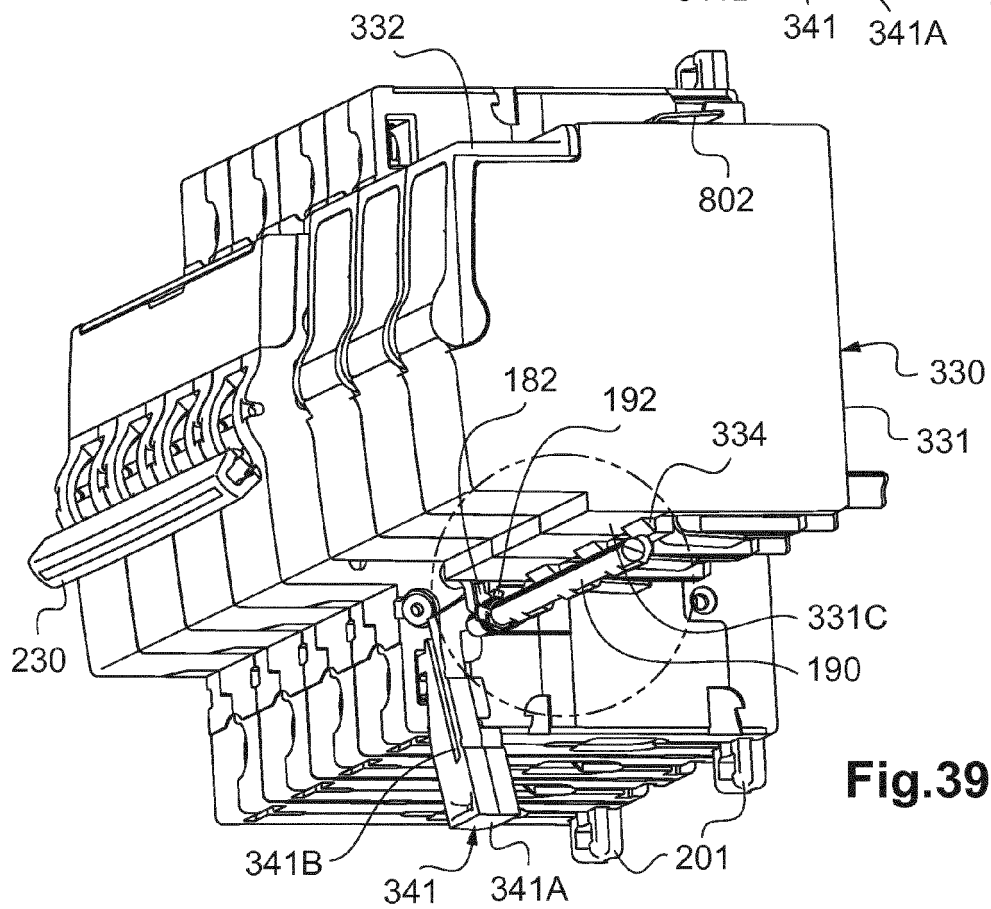
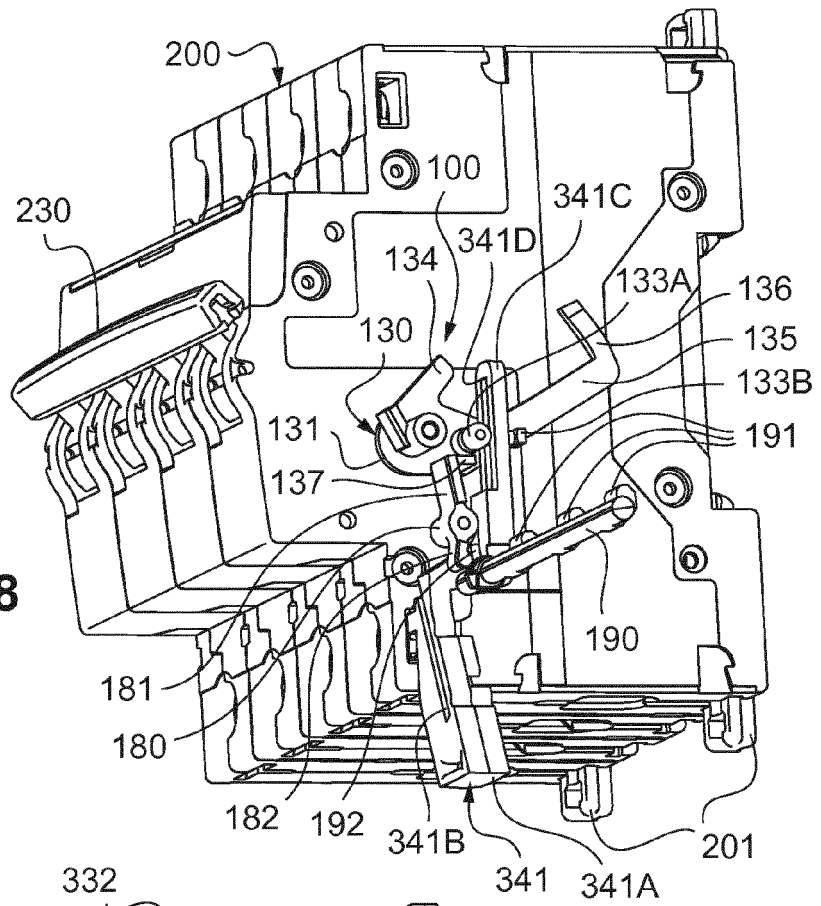


Fig.39

Fig.40

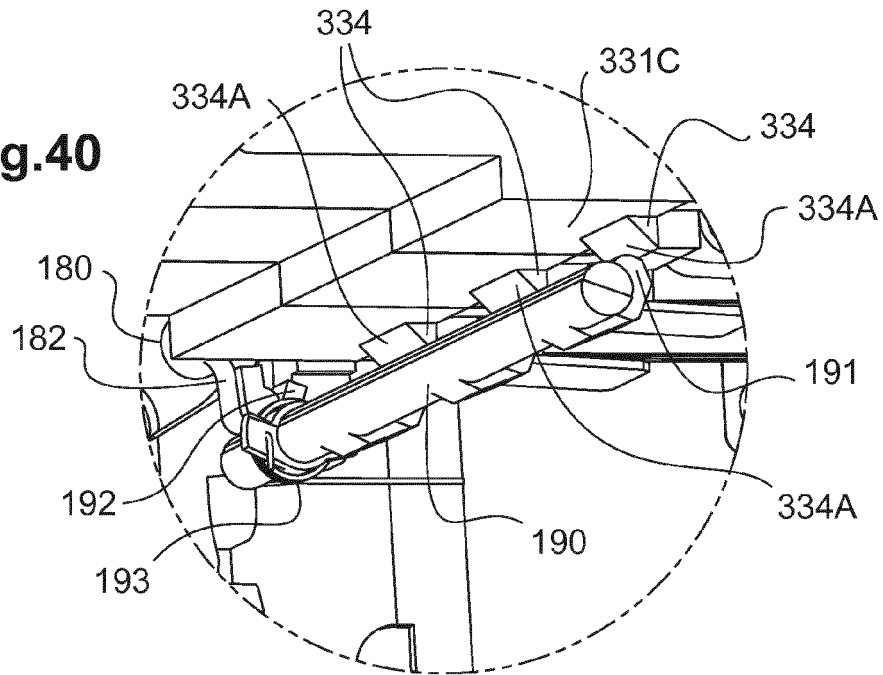
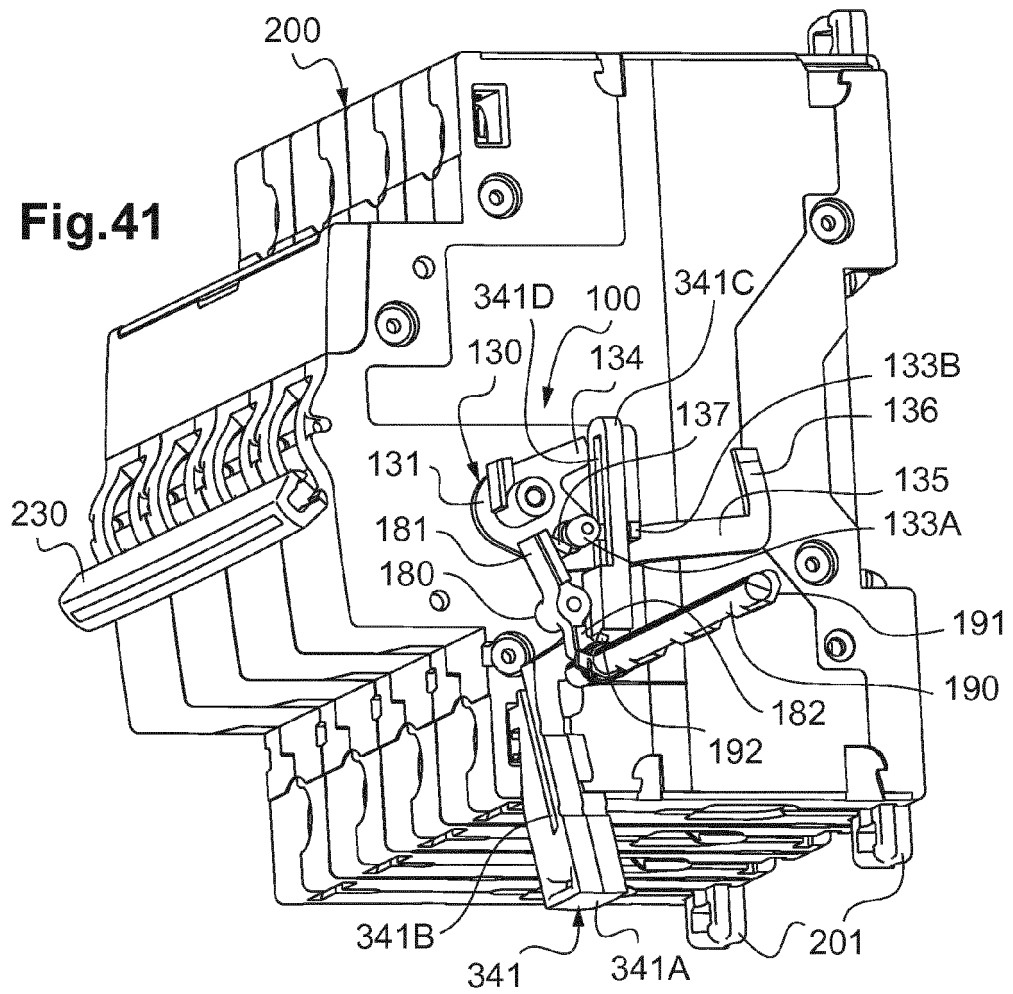
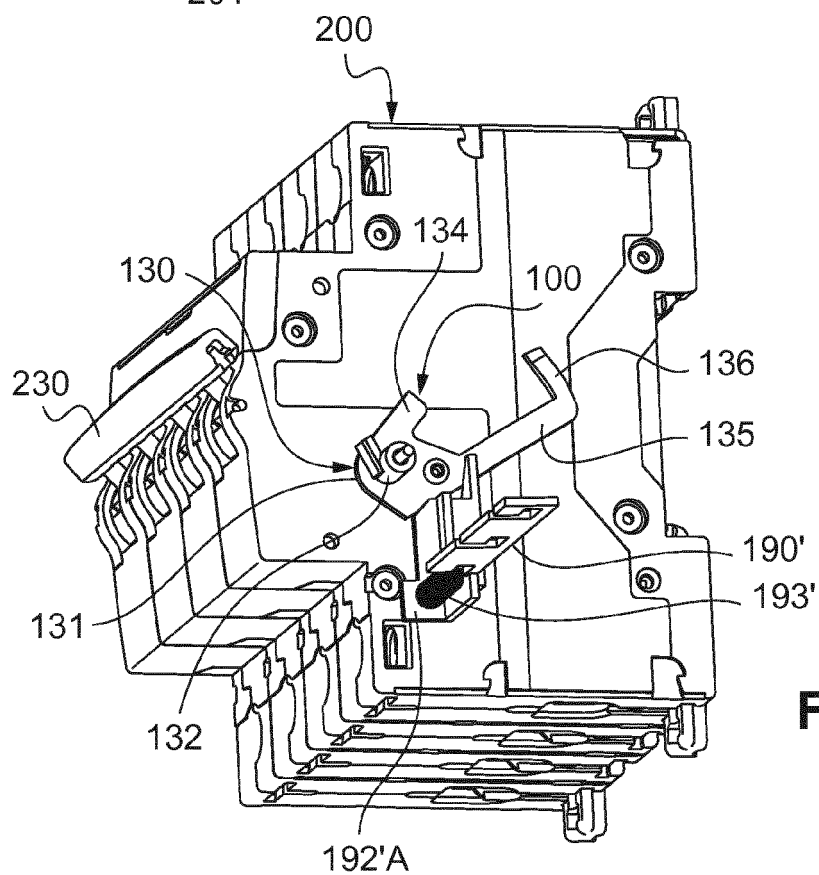
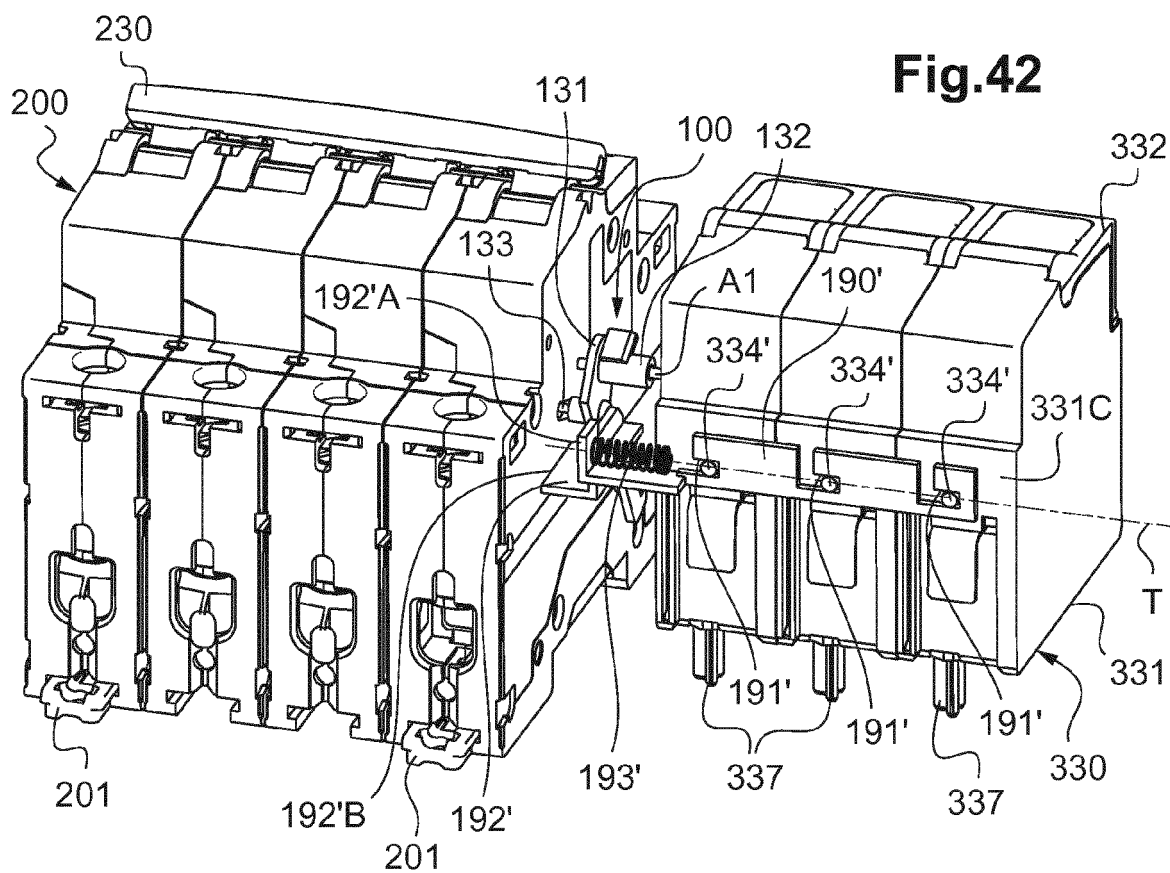
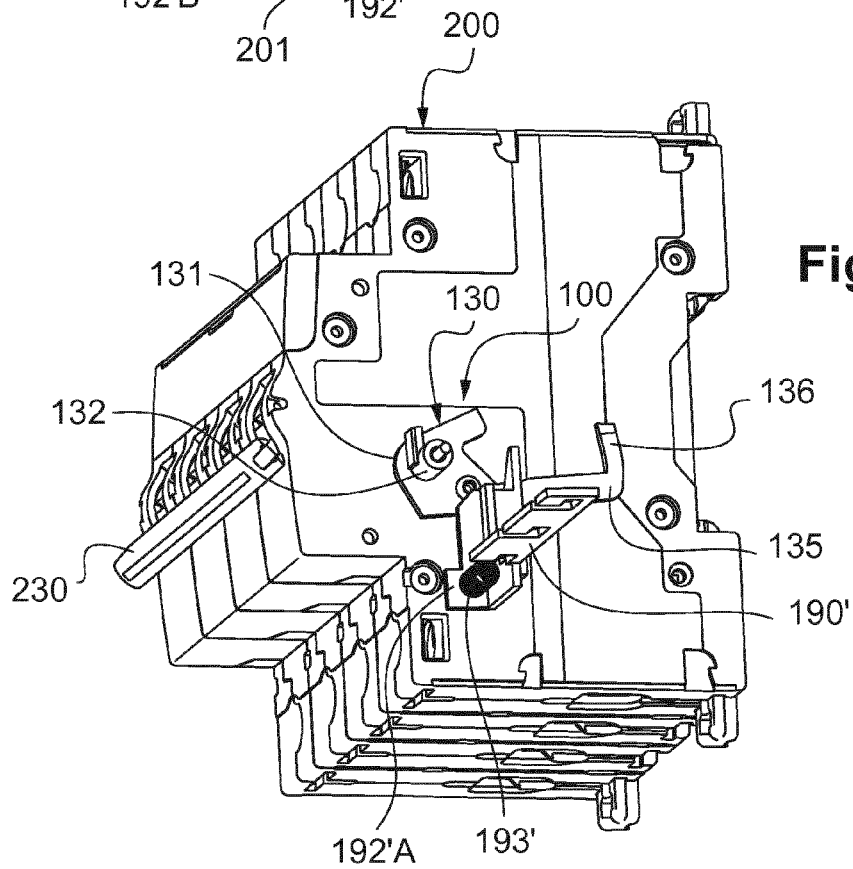
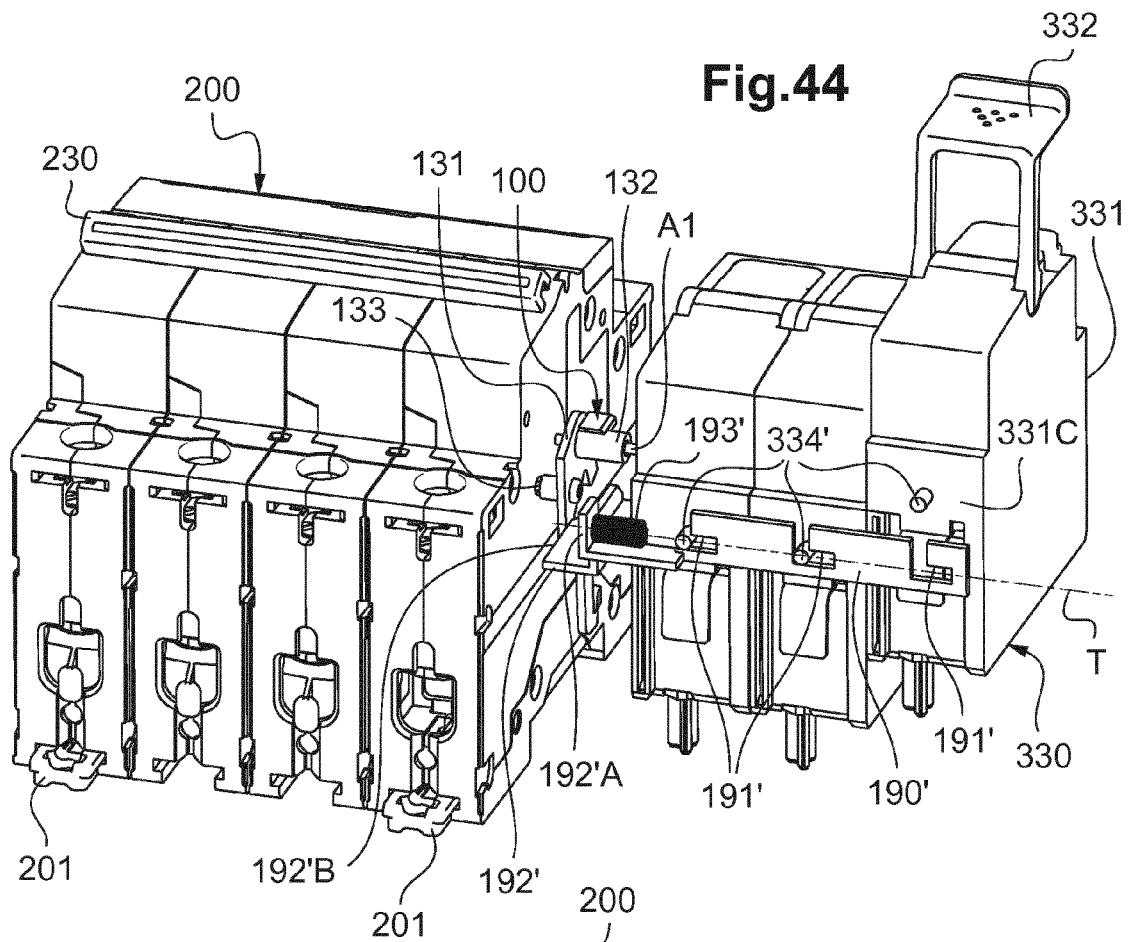


Fig.41







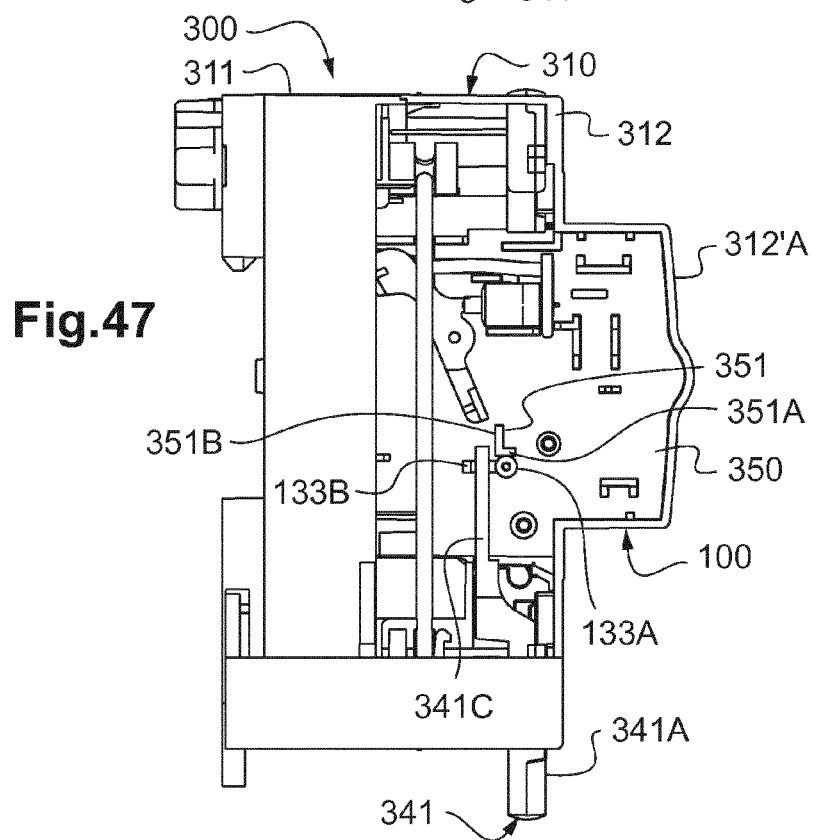
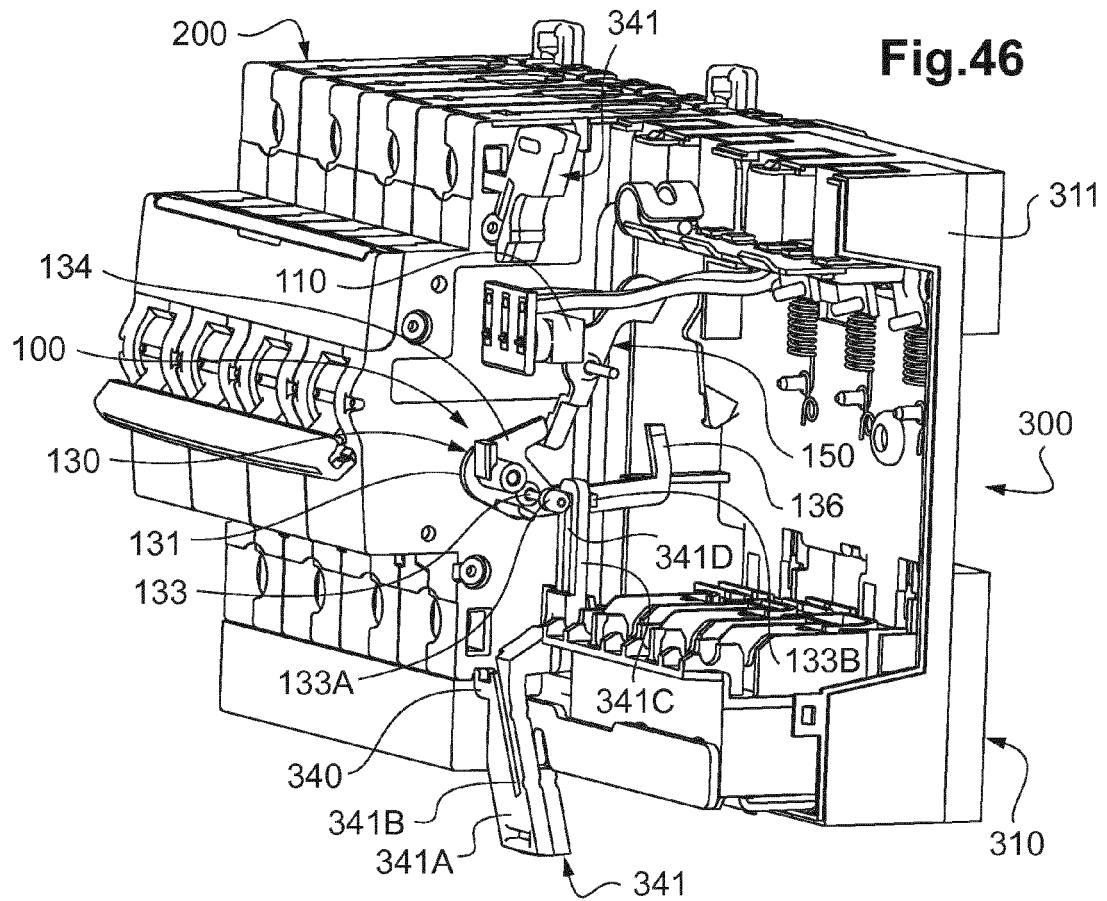


Fig.48

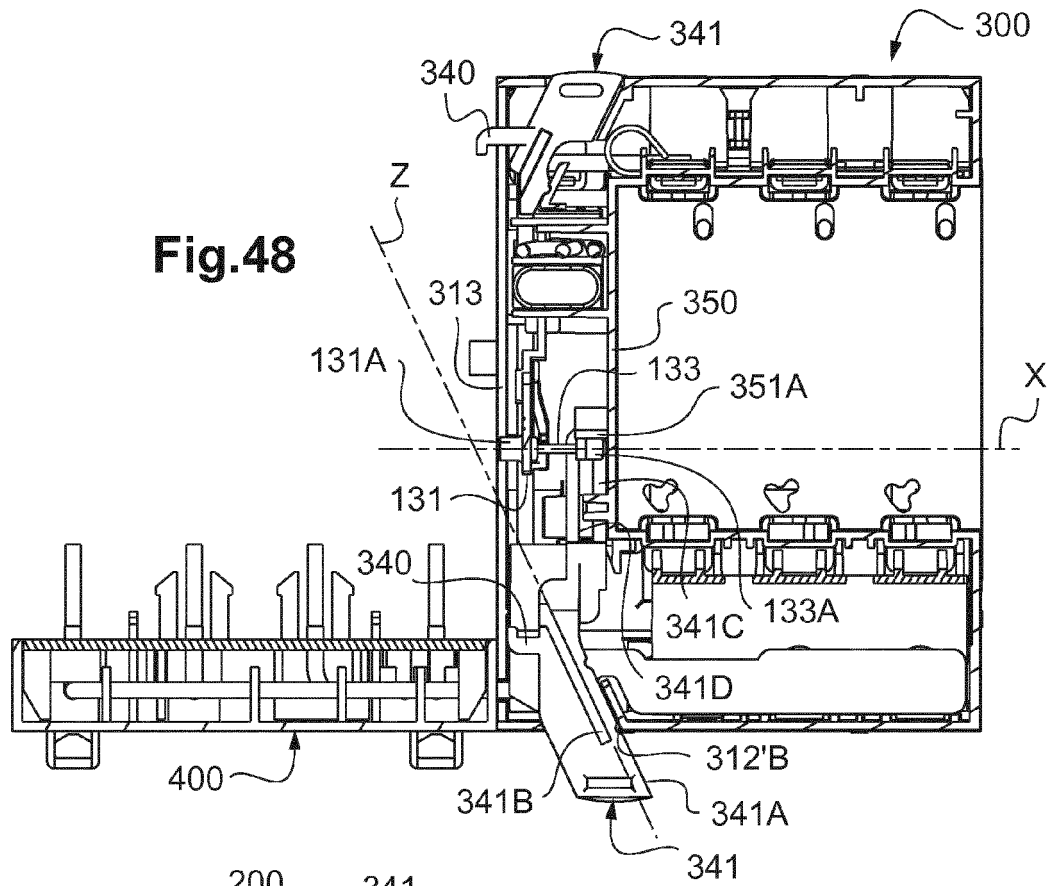


Fig.49

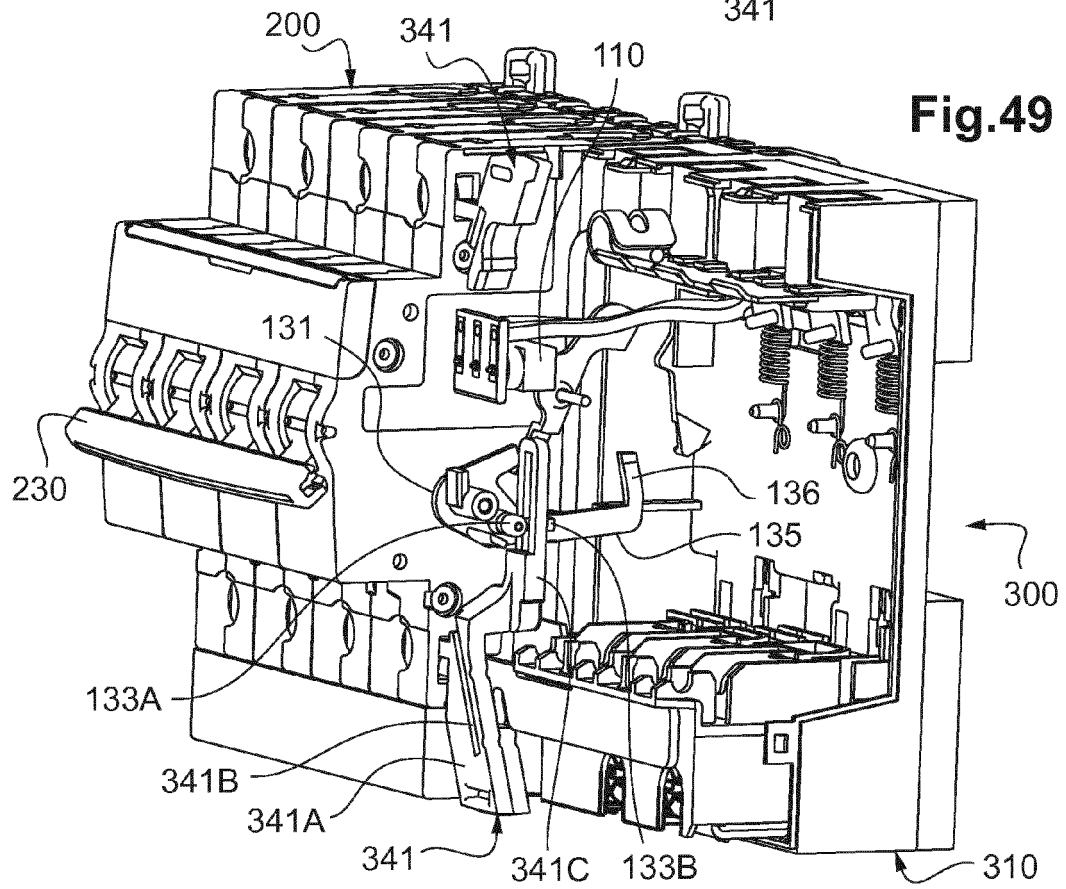


Fig.50

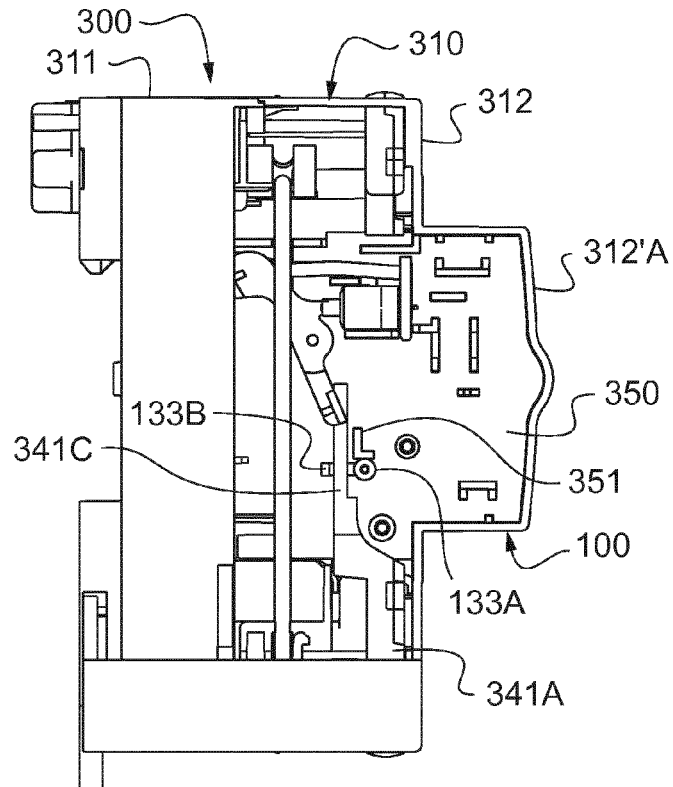
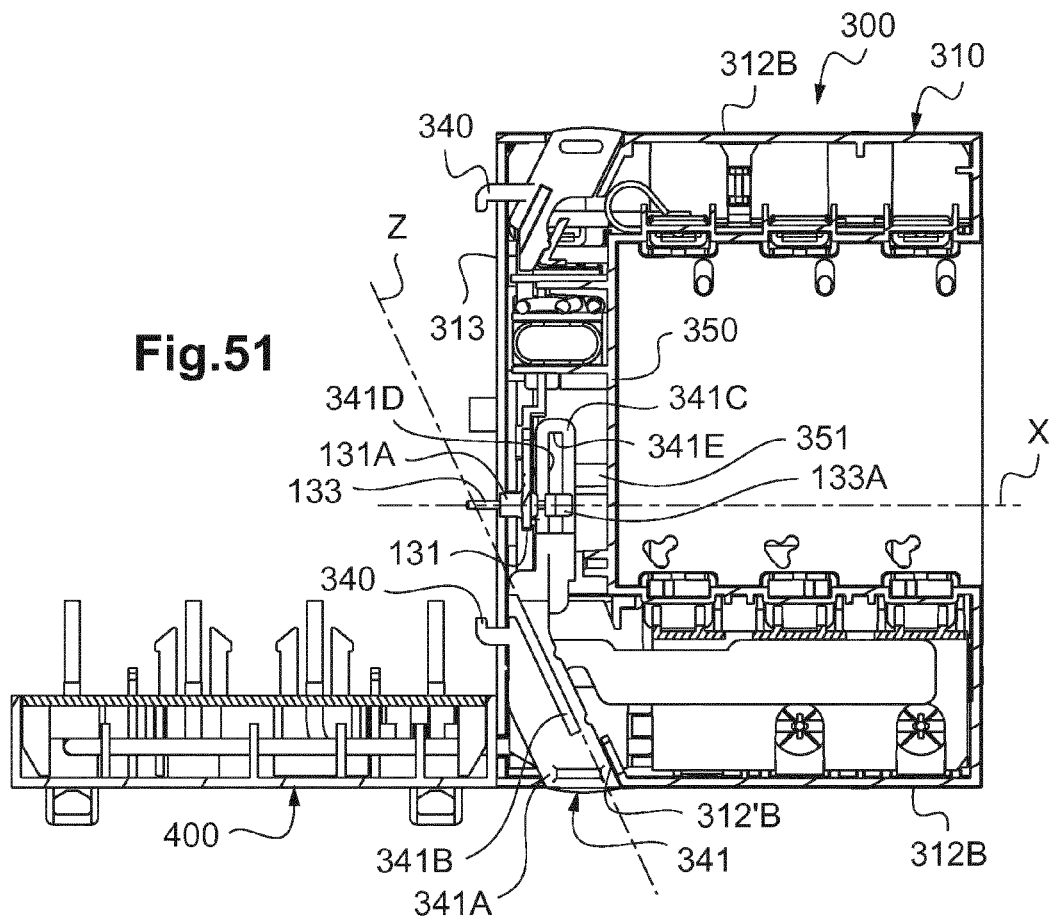


Fig.51



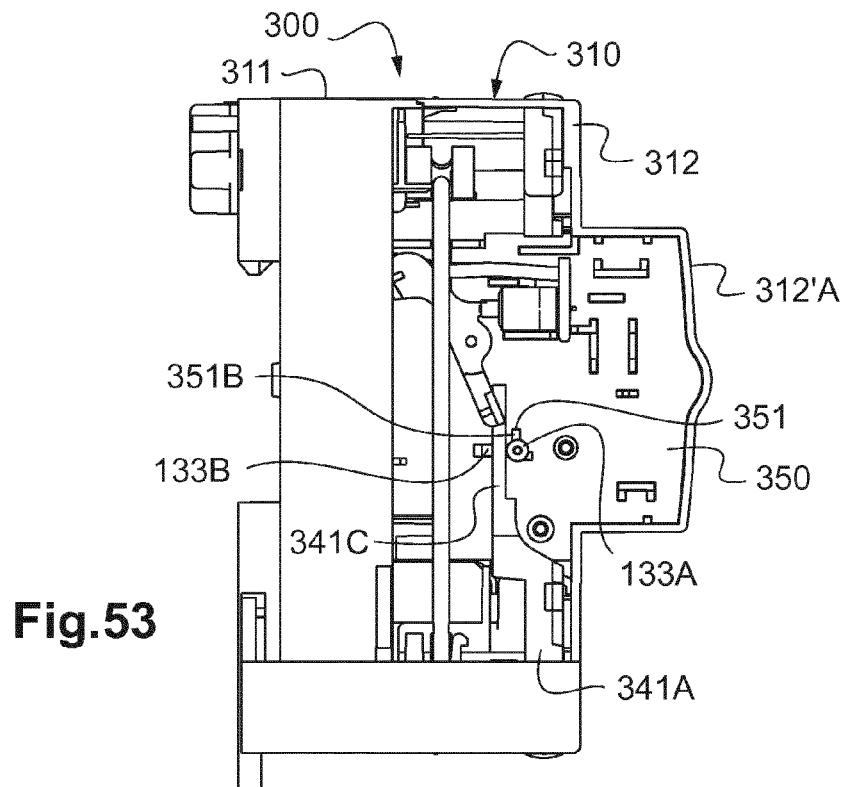
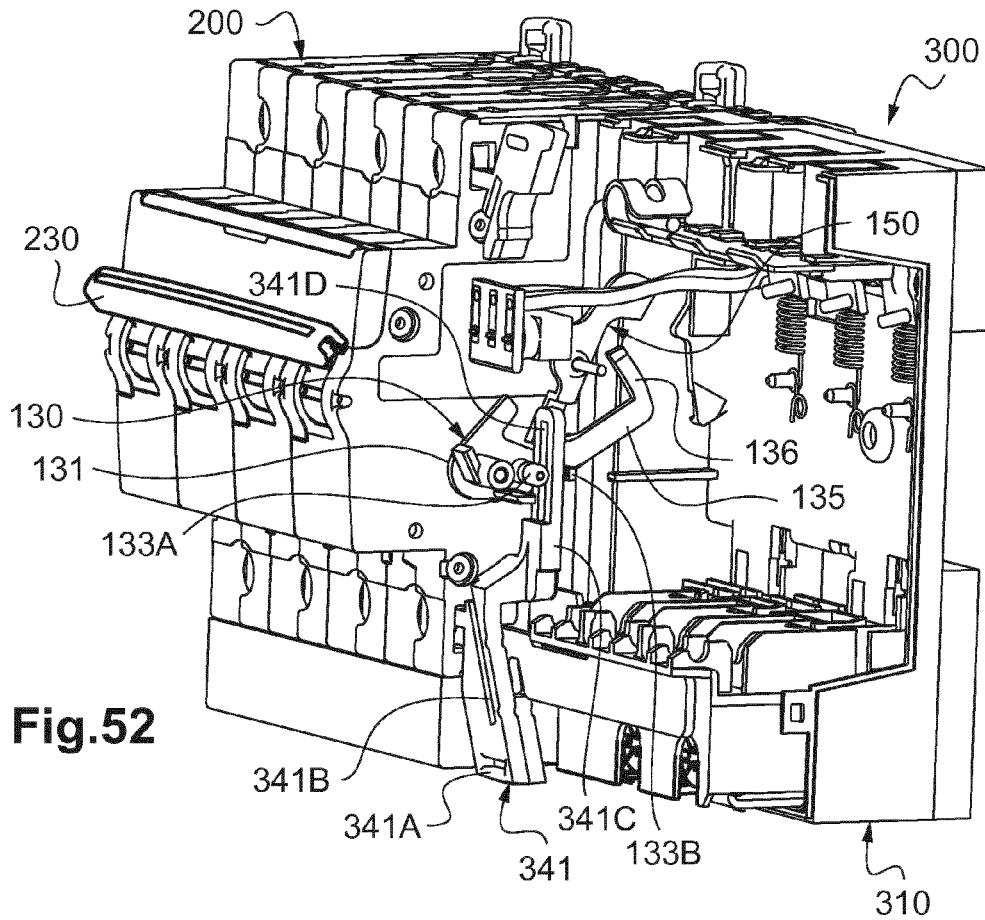


Fig.54

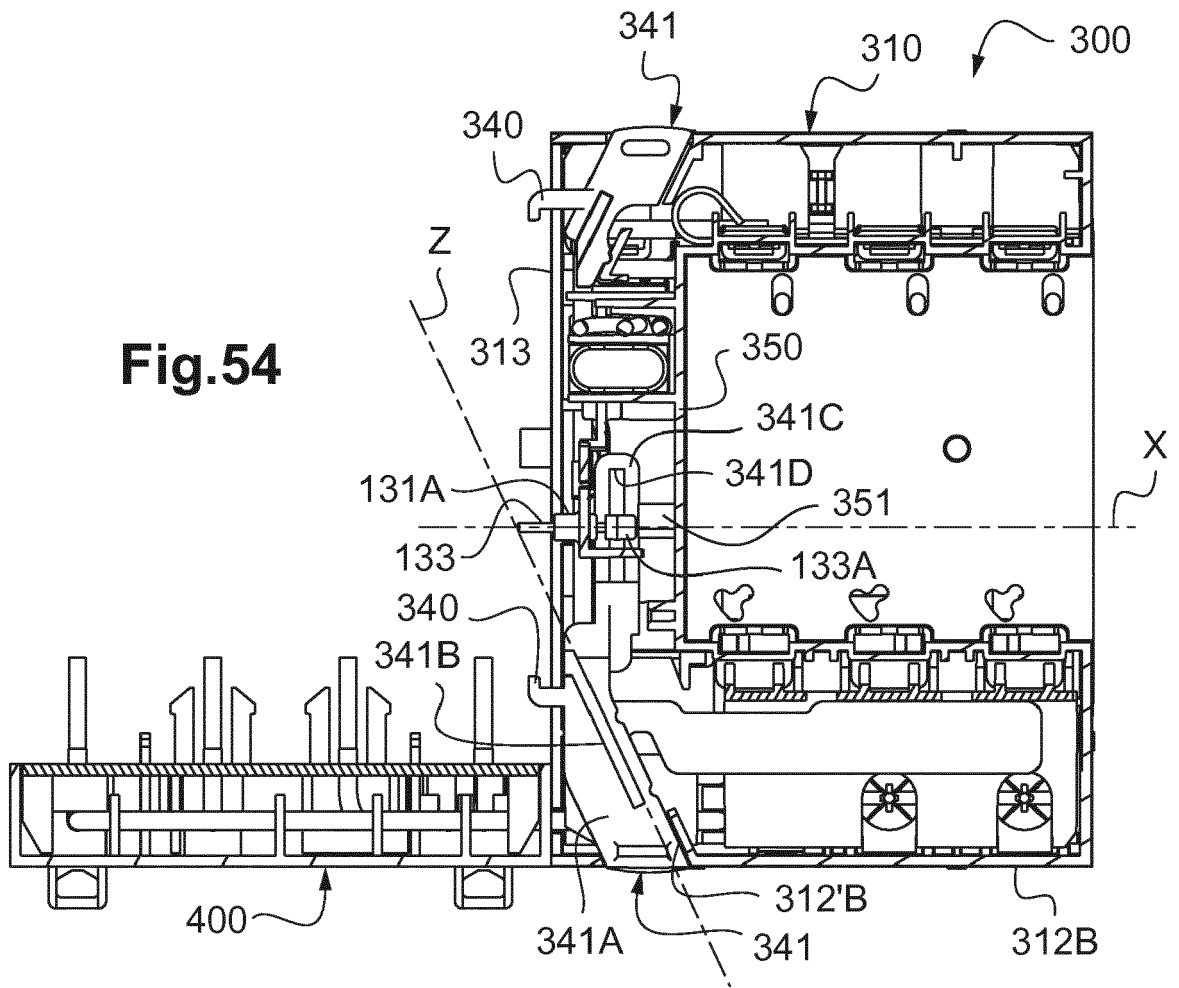


Fig.55

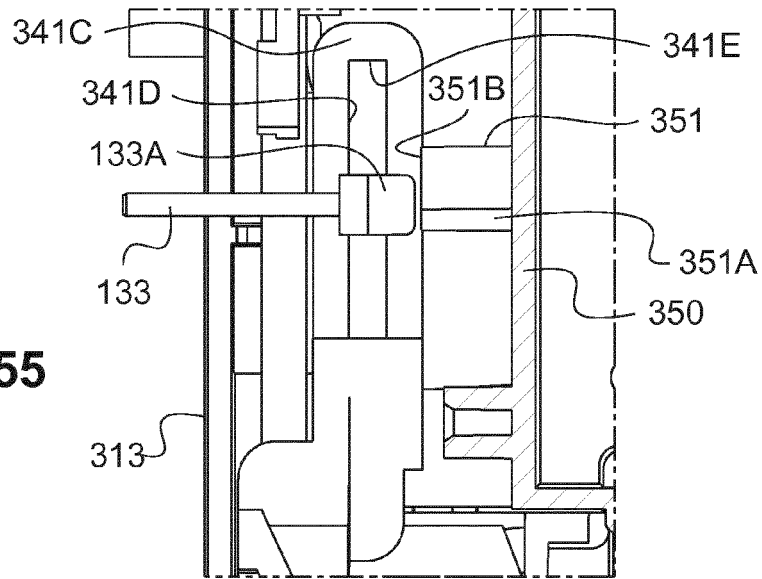


Fig.56

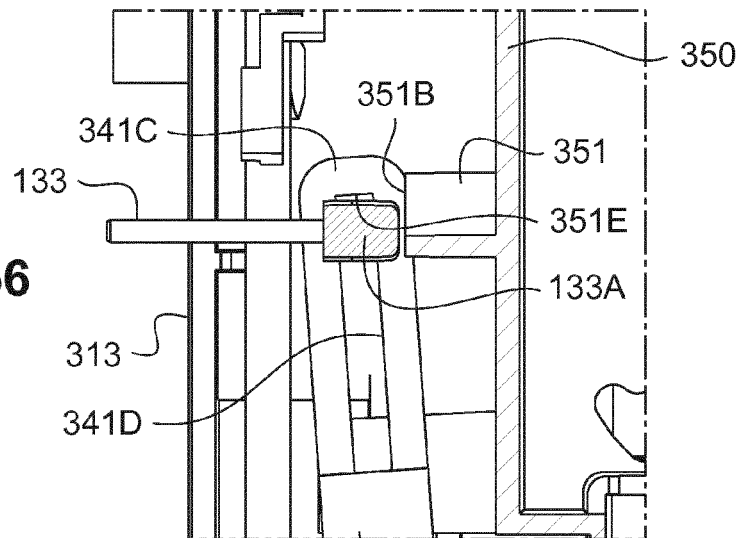


Fig.57

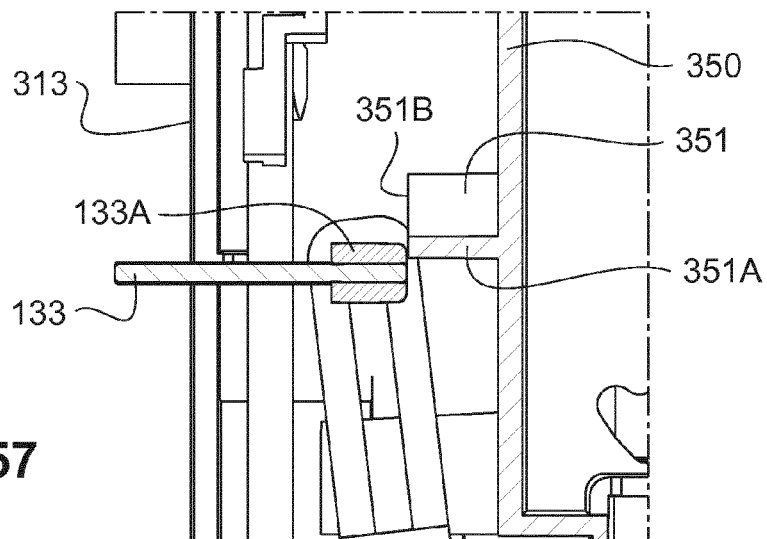


Fig.58

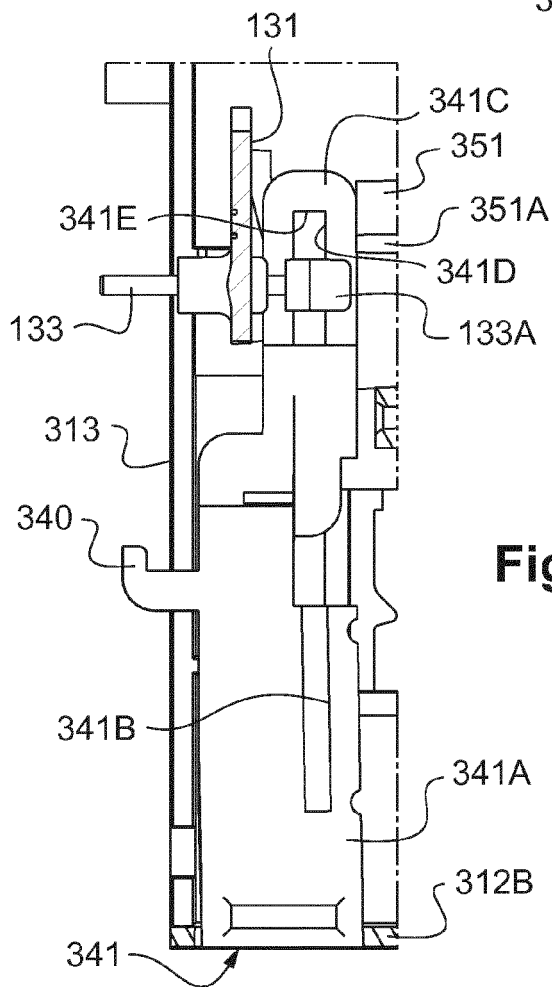
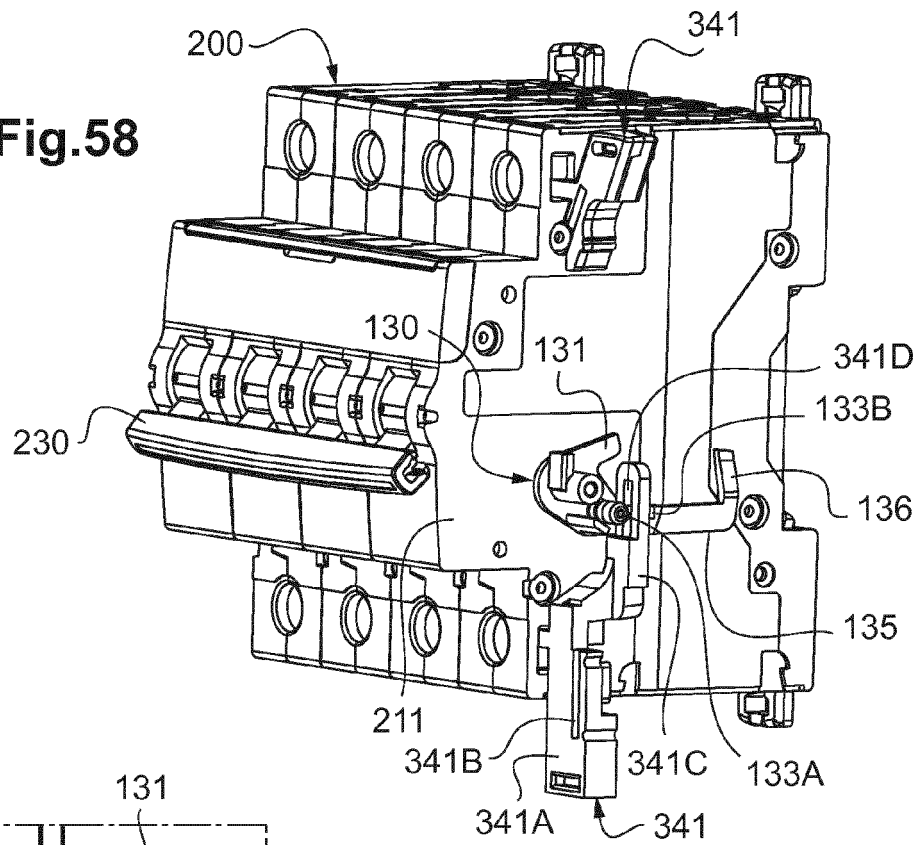


Fig.59

Fig.60

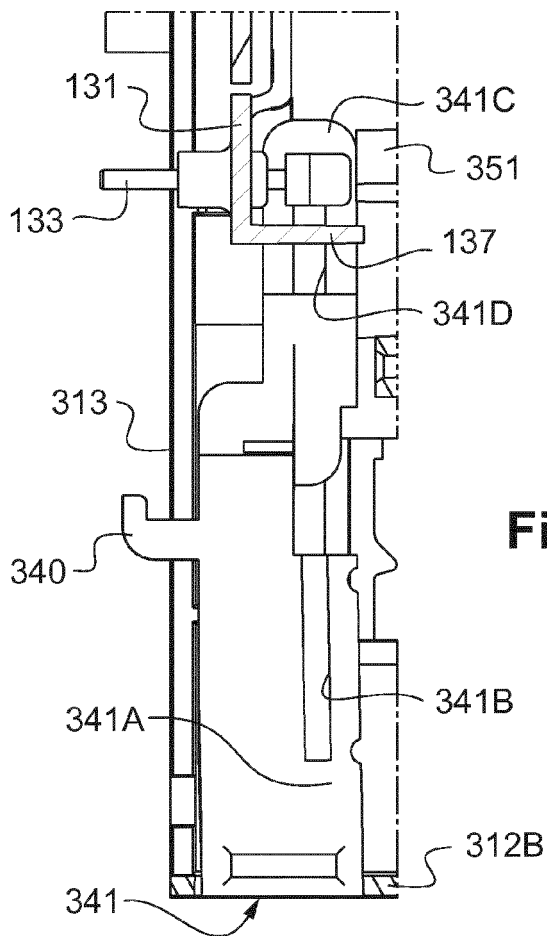
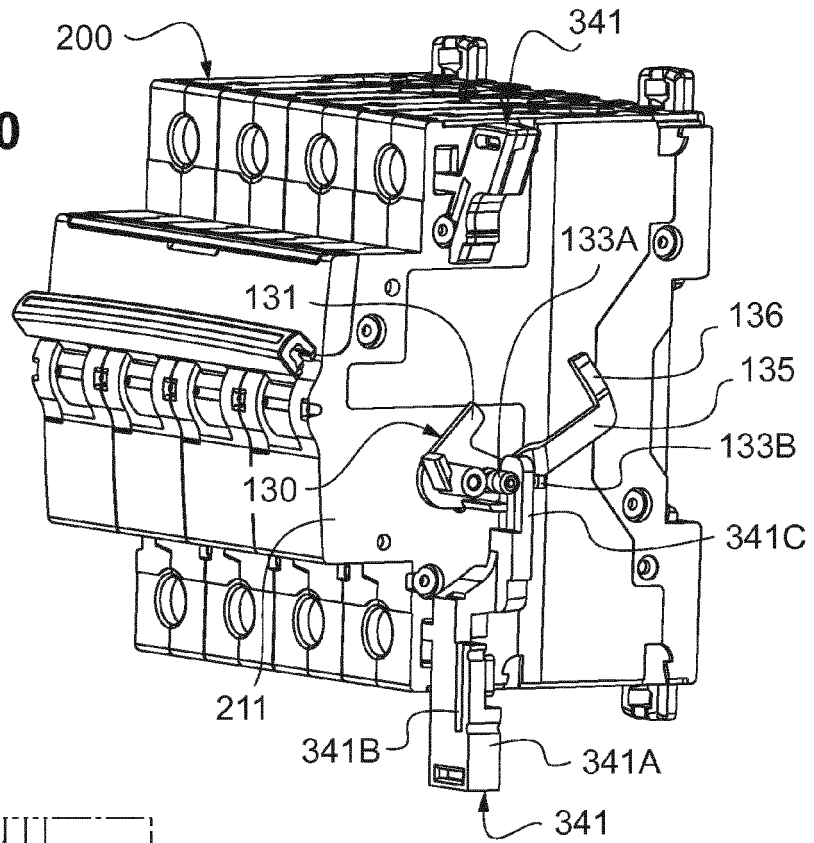


Fig.61

Fig.62

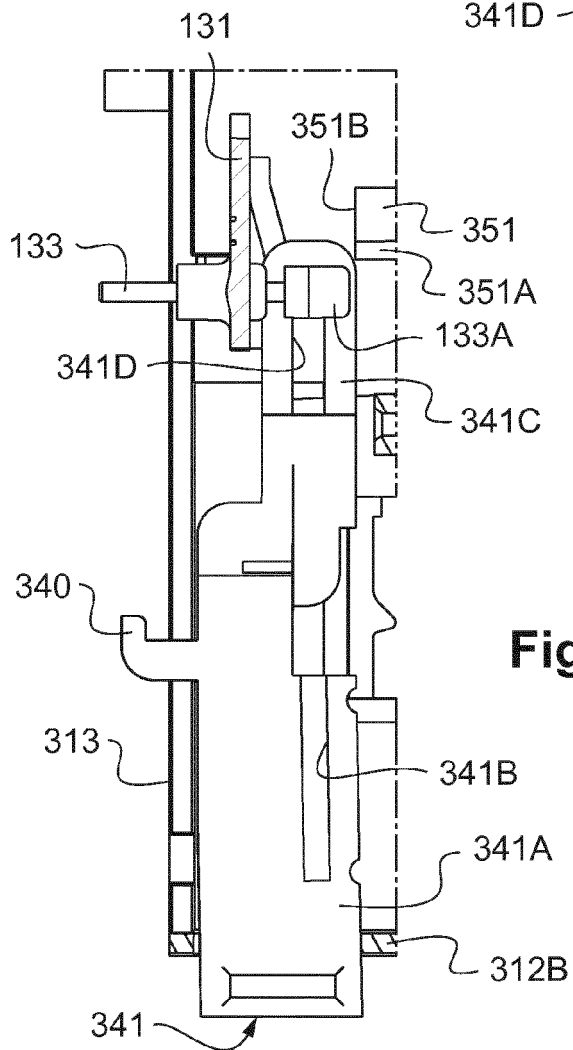
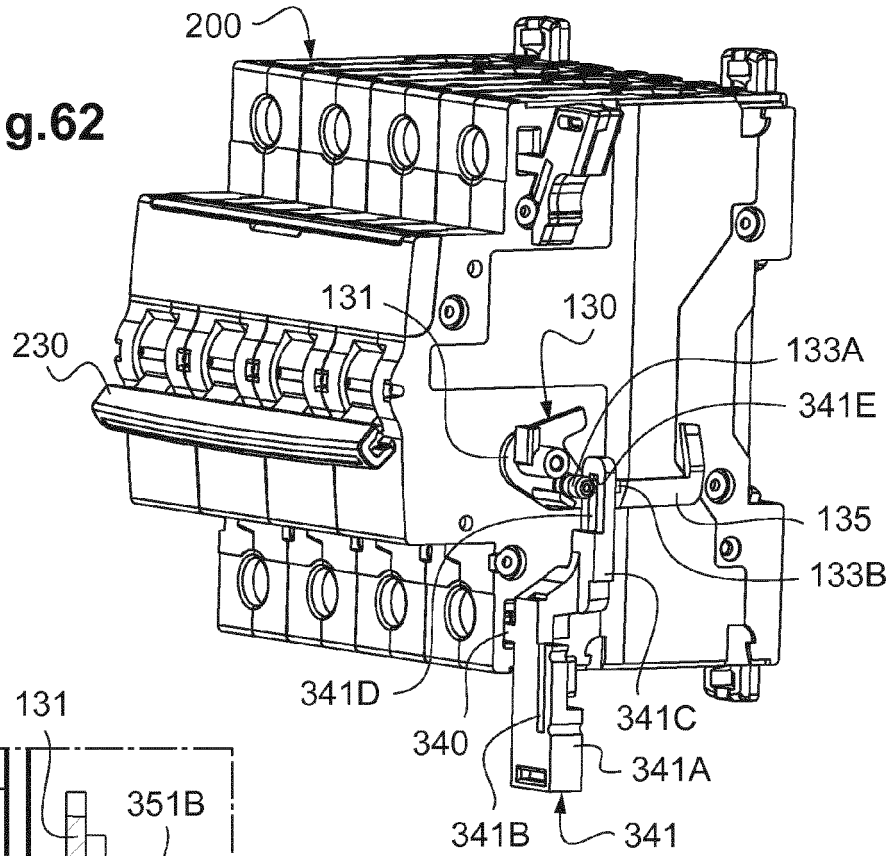


Fig.63



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 30 7059

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 0 650 178 A1 (LEGRAND SA [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 26 avril 1995 (1995-04-26) * colonne 3, ligne 24 - colonne 7, ligne 23; figures *	1	INV. H01H71/10
A	EP 0 004 508 A2 (LEGRAND SA [FR]) 3 octobre 1979 (1979-10-03) * page 15, lignes 17-32; figures 10,11 *	1	
A	WO 84/04423 A1 (AIRPAX CORP [US]) 8 novembre 1984 (1984-11-08) * page 31, alinéa 3 - page 33, alinéa 2; figure 16 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 6 mai 2016	Examineur Findeli, Luc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 30 7059

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

06-05-2016

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
10	EP 0650178	A1	26-04-1995	DE	69415629 D1		11-02-1999
15				DE	69415629 T2		24-06-1999
				EP	0650178 A1		26-04-1995
				ES	2126085 T3		16-03-1999
				FR	2711840 A1		05-05-1995

	EP 0004508	A2	03-10-1979	DE	2964190 D1		13-01-1983
EP				0004508 A2		03-10-1979	
20				FR	2420839 A1		19-10-1979

	WO 8404423	A1	08-11-1984	CA	1236869 A		17-05-1988
25				DE	3490209 C2		06-12-1990
				DE	3490209 T		17-10-1985
				EP	0139749 A1		08-05-1985
				GB	2140209 A		21-11-1984
				GB	2149218 A		05-06-1985
				GB	2175142 A		19-11-1986
				GB	2176056 A		10-12-1986
				JP	H0697590 B2		30-11-1994
30				JP	S60500691 A		09-05-1985
		WO	8404423 A1		08-11-1984		

35							
40							
45							
50							
55							

EPO FORM P0460

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