

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 732 718 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**18.09.1996 Bulletin 1996/38**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01H 83/22, H01H 71/00**

(21) Numéro de dépôt: **96400519.3**

(22) Date de dépôt: **13.03.1996**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES GB IT LI**

(72) Inventeurs:  
• **Comte, Frédéric**  
**06600 Antibes (FR)**  
• **Le Goac, François**  
**06560 Valbonne (FR)**

(30) Priorité: **16.03.1995 FR 9503042**

(74) Mandataire: **CABINET BONNET-THIRION**  
**95 Boulevard Beaumarchais**  
**75003 Paris (FR)**

(71) Demandeurs:  
• **LEGRAND**  
**F-87000 Limoges (FR)**  
• **LEGRAND SNC**  
**F-87000 Limoges (FR)**

### (54) Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre

(57) Il s'agit d'un disjoncteur différentiel unipolaire et neutre renfermant, dans un boîtier isolant (10), de forme globalement parallélépipédique, une partie disjoncteur (3), comprenant un circuit de phase et un circuit de neutre s'étendant entre des bornes respectives intervenant au niveau des petits côtés latéraux du boîtier, et une partie différentielle (2), pourvue d'un transformateur

différentiel (111) associé auxdits circuits de phase et de neutre.

Selon l'invention la partie disjoncteur (3) intervient dans l'espace se trouvant en regard des bornes (51,61) du circuit de phase, et la partie différentielle (2) intervient dans l'espace se trouvant en regard des bornes (151,161) du circuit de neutre.

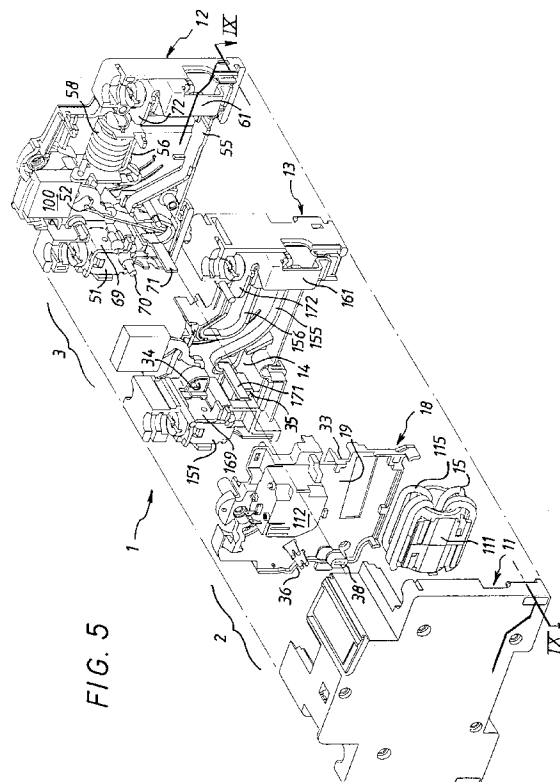


FIG. 5

EP 0 732 718 A1

## Description

La présente invention est relative à un disjoncteur différentiel unipolaire et neutre.

Par ce terme, on entend un appareil de commande de circuit qui comprend, dans un boîtier, avantageusement modulaire, un circuit de phase et un circuit de neutre, associés à un mécanisme coupe-circuit, ce dernier étant commandé, d'une part, par des détecteurs d'intensité intervenant sur le circuit de phase, et, d'autre part, par un détecteur différentiel intervenant entre les circuits de phase et de neutre.

Les disjoncteurs différentiels unipolaire et neutre sont généralement développés, à l'heure actuelle, selon trois approches différentes.

Selon une première approche, il est introduit dans le boîtier d'un interrupteur différentiel de type connu les éléments propres à le faire fonctionner également comme disjoncteur.

Dans un tel appareil, le transformateur différentiel s'étend sur toute la largeur du boîtier, limitant ainsi la longueur des chambres de coupure, et, par conséquent, le courant nominal maximum acceptable.

Selon une seconde approche, il est associé à un disjoncteur unipolaire un bloc contenant, d'une part, une partie différentielle, laquelle comporte généralement un transformateur différentiel ayant un enroulement primaire de phase, un enroulement primaire de neutre et un enroulement secondaire auquel est connecté un relais électromagnétique de déclenchement, et, d'autre part, un circuit de neutre avec son propre mécanisme de coupure. Le circuit du disjoncteur unipolaire est aménagé afin d'être connecté à l'enroulement de phase du transformateur différentiel, l'enroulement de neutre étant connecté au circuit de neutre, et les différents mécanismes de déclenchement sont accouplés.

Dans un tel appareil, la taille du transformateur différentiel et celle de la chambre de coupure de neutre sont très réduites, ce qui limite notamment le courant nominal maximum acceptable.

Selon une troisième approche, enfin, il est associé un bloc différentiel à un disjoncteur unipolaire et neutre de type à compartiment commun phase/neutre.

Ce type connu de disjoncteur, parfois désigné sous le nom de disjoncteur unipolaire et neutre à boîtier miniature, renferme dans un boîtier, généralement modulaire, un circuit de phase et un circuit de neutre qui, s'étendant côte à côte, séparés par une cloison isolante, comportent chacun, entre des bornes intervenant au niveau de petits côtés latéraux du boîtier, un contact fixe et un contact mobile, le circuit de phase comprenant des détecteurs d'intensité associés à un mécanisme de déclenchement, dont un élément pivotant, portant les contacts mobiles des deux circuits, chevauche ladite cloison isolante.

Le bloc différentiel, comportant généralement un transformateur différentiel ayant un enroulement primaire de phase, un enroulement primaire de neutre et un

enroulement secondaire auquel est connecté un relais électromagnétique de déclenchement, est accolé à une grande face latérale du boîtier du disjoncteur, les circuits de phase et de neutre de ce dernier étant aménagés de manière à être connectés avec les enroulements correspondants du bloc différentiel, une liaison mécanique reliant le relais de déclenchement et le mécanisme coupe-circuit du disjoncteur.

Ce type de disjoncteur différentiel unipolaire et neutre, décrit, par exemple, dans le brevet européen publié sous le N° 196241, présente, entre autres, l'avantage de permettre une occupation optimale de l'espace intérieur de son boîtier. Ainsi, les constituants de la partie disjoncteur et de la partie différentielle, et notamment les chambres de coupures d'arc et le transformateur différentiel, peuvent être de tailles importantes.

Cependant, ce type de disjoncteur peut poser problème lorsqu'il est associé, par exemple sur un rail, à d'autres appareils de commande de circuit à boîtiers modulaires.

On sait, en effet, que, dans le domaine des appareils de commande de circuit à boîtiers modulaires disposés côte à côte sur un rail de montage, le raccordement électrique desdits appareils de commande peut se faire à l'aide de peignes dont les dents sont adaptées à pénétrer dans les bornes desdits éléments de commande. Généralement, de tels peignes sont utilisés au moins pour le raccordement au circuit d'alimentation.

Or, l'écartement entre bornes, situées sur un même petit côté latéral, d'un disjoncteur à compartiment commun phase/neutre, de type connu, correspond sensiblement à la moitié de celui d'un disjoncteur bipolaire classique, à deux circuits protégés, constitué par l'association, côte à côte, de deux disjoncteurs unipolaires.

Autrement dit, ces disjoncteurs à compartiment commun phase/neutre ne peuvent pas être raccordés aux peignes d'alimentation adaptés aux disjoncteurs unipolaires et multipolaires classiques.

La présente invention vise un disjoncteur différentiel unipolaire et neutre adapté aux peignes d'alimentation des disjoncteurs unipolaires et multipolaires classiques, et qui présente néanmoins un agencement de ses composants permettant une occupation optimale de l'espace intérieur de son boîtier.

A cet effet, il est proposé un disjoncteur différentiel unipolaire et neutre, du genre renfermant, dans un boîtier isolant, de forme globalement parallélépipédique :

- une partie disjoncteur comportant, d'une part, des circuits de phase et de neutre qui, s'étendant l'un à côté de l'autre, parallèlement aux grands côtés latéraux du boîtier, entre des bornes respectives, disposées au niveau des petits côtés latéraux du boîtier, comportent chacun une paire de contacts fixe et mobile associée à une chambre d'extinction d'arc, et, d'autre part, dans une partie frontale du boîtier, un mécanisme coupe-circuit qui, adapté à être déclenché par au moins un détecteur d'inten-

sité interposé dans le circuit de phase, comprend un élément pivotant portant les contacts mobiles des deux circuits ; et

- une partie différentielle pourvue d'un transformateur différentiel, comportant des enroulements primaires de phase et de neutre connectés aux circuits correspondants de la partie disjoncteur, et un relais électromagnétique de déclenchement qui, connecté à un enroulement secondaire dudit transformateur différentiel, est en liaison mécanique avec le mécanisme coupe-circuit de la partie disjoncteur ;

ledit disjoncteur différentiel étant caractérisé en ce que les paires de bornes de phase et de neutre intervenant aux extrémités du boîtier occupent toute la largeur de ce dernier, la partie disjoncteur intervenant dans l'espace se trouvant en regard des bornes de l'un des circuits de phase et de neutre, et la partie différentielle intervenant dans l'espace se trouvant en regard des bornes de l'autre desdits circuits.

Dans le cas où la partie disjoncteur est disposée en regard des bornes du circuit de phase, le circuit de neutre est décalé, par rapport à ses bornes, vers le circuit de phase, l'espace laissé libre par ce décalage étant occupé par la partie différentielle.

Dans le cas où la partie disjoncteur est disposée en regard des bornes du circuit de neutre, c'est le circuit de phase qui se trouvera décalé vers le circuit de neutre.

Dans l'un ou l'autre de ces cas, la partie disjoncteur peut n'occuper que, sensiblement, la moitié de la largeur du boîtier alors que les bornes de neutre et de phase intervenant aux extrémités occupent toute cette largeur.

Ainsi, dans un boîtier modulaire pourvu à chacune de ses extrémités d'une paire de bornes dont l'écartement correspond à celui des bornes d'un disjoncteur bipolaire classique, il peut être installé une partie différentielle et une partie disjoncteur dont les différents éléments constitutifs peuvent être agencés sensiblement comme ceux d'un disjoncteur à compartiment commun phase/neutre, de type connu.

Avantageusement, la plupart des éléments constituant la partie disjoncteur pourront être les mêmes que ceux utilisés pour des disjoncteurs à compartiments communs phase/neutre, afin de simplifier la fabrication du disjoncteur différentiel.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation, en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective d'un disjoncteur différentiel suivant l'invention, dont une des coquilles latérales a été retirée ;

la figure 2 est une vue en élévation suivant la direction II de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue en élévation de la partie disjoncteur du disjoncteur différentiel représenté aux

figures précédentes ;

la figure 4 est une vue en coupe suivant la direction IV-IV de la figure 3 ;

la figure 5 est une vue en perspective éclatée du disjoncteur différentiel représenté aux figures précédentes ;

la figure 6 est le schéma électrique du disjoncteur différentiel représenté aux figures précédentes ;

la figure 7 est une vue en perspective éclatée montrant une coquille latérale et deux pièces intermédiaires du boîtier du disjoncteur différentiel représenté aux figures précédentes ;

la figure 8 est une vue en perspective éclatée montrant l'autre coquille latérale et lesdites pièces intermédiaires dudit boîtier ; et

la figure 9 est une vue en coupe suivant la direction IX-IX de la figure 5.

Un exemple de disjoncteur différentiel unipolaire et neutre 1, suivant la présente invention, est représenté, en perspective éclatée, à la figure 5. Il comporte une partie disjoncteur 3, que l'on voit mieux aux figures 3 et 4, et une partie différentielle 2, que l'on voit mieux aux figures 1 et 2.

Telle que représentée aux figures 3 et 4, et conformément au schéma électrique de la figure 6, la partie disjoncteur comprend un circuit de phase 50 et un circuit de neutre 150 qui, installés côte à côte, s'étendent entre des bornes respectives, 51 et 61 pour le circuit de phase, 151 et 161 pour le circuit de neutre.

Le circuit de phase 50 comprend, entre la borne 51 et la borne 61, un détecteur thermique à bilame 52, formant premier moyen de détection d'intensité, un contact mobile de phase 53, un contact fixe de phase 54, et une chambre d'extinction d'arc limitée entre, d'une part, un conducteur inférieur 55 lié au bilame 52, lui même connecté par une tresse 57 au contact mobile 53, et, d'autre part, un conducteur supérieur 56 qui, portant le contact fixe 54, est lié à un détecteur électromagnétique à bobine d'excitation 58, formant second moyen de détection d'intensité.

Le circuit de neutre 150 comprend, entre la borne 151 et la borne 161, un contact mobile de neutre 153, un contact fixe de neutre 154, et une chambre d'extinction d'arc limitée entre, d'une part, un conducteur inférieur 155, connecté par une tresse 157 au contact mobile 153, et, d'autre part, un conducteur supérieur 156, portant le contact fixe 154.

Comme on le voit à la figure 3, la partie disjoncteur 3 comprend également un dispositif mécanique coupe-circuit 100, commandé par une manette 101. De manière bien connue en soi, un tel dispositif, non détaillé sur les dessins annexés, comprend un élément pivotant portant les contacts mobiles 53 et 153 des circuits de phase et de neutre, ainsi qu'un mécanisme de serrure adapté à être déverrouillé par les détecteurs 52 et 58, de manière à provoquer un pivotement de l'élément porte-contacts entraînant l'ouverture des circuits de phase

et de neutre. La manette 101 permet de commander manuellement l'élément porte-contacts et, lorsque le dispositif a été déclenché sous la commande d'un des détecteurs, de réarmer le dispositif coupe-circuit 100.

La figure 3 montre les contacts mobiles 53 et 153 en position d'ouverture. Leurs extrémités se trouvent alors à proximité des sommets de cornes inférieures de formation d'arc que forment, respectivement, le conducteur 55 et le conducteur 155 à cet endroit.

Telle que représentée aux figures 1 et 2, la partie différentielle 2 comprend un transformateur différentiel 111 et un mécanisme 112 dans lequel intervient un relais de déclenchement. Ce mécanisme 112 est connecté au mécanisme 100 du disjoncteur par des liaisons mécaniques (non représentées).

Deux conducteurs 15 et 115, formant respectivement enroulement primaire de phase et enroulement primaire de neutre, sont bobinés sur le transformateur différentiel.

Comme on le voit sur le schéma électrique de la figure 6, ces enroulements primaires de phase et de neutre sont connectés aux circuits correspondants de la partie disjoncteur. Plus précisément, ils sont installés en série dans ces circuits, l'enroulement de phase étant interposé entre la borne 51 et une extrémité du conducteur 55 intervenant entre ladite borne 51 et le bilame 52, et l'enroulement de neutre étant interposé entre la borne 151 et une extrémité du conducteur 155 sur laquelle est soudée la tresse 157. Les conducteurs de raccordement avec la partie différentielle des circuits de phase et de neutre interviennent donc au niveau du même côté de la partie disjoncteur, entre les conducteurs reliés aux contacts mobiles et les bornes correspondantes.

Un enroulement secondaire de mesure (non représenté) est également bobiné sur le transformateur différentiel 111. Les deux extrémités de cet enroulement (non représentées) sont connectées au relais de déclenchement du mécanisme 112, de manière à ce que, lorsqu'un déséquilibre intervient entre les courants circulant dans les enroulements primaires 15 et 115, une tension soit induite entre les extrémités de l'enroulement secondaire, ce qui active le relais de déclenchement du mécanisme 112.

Tous les éléments constituant le disjoncteur différentiel 1 qui viennent d'être énumérés sont bien connus, tant dans leurs formes que dans leurs fonctions, dans le domaine des disjoncteurs différentiels unipolaire et neutre. Ils ne seront, par conséquent, pas décrits ici plus en détails.

Seul l'agencement de ces éléments dans un boîtier modulaire est concerné par la présente invention et va, par conséquent, être maintenant décrit.

Le boîtier 10 qui, dans l'exemple représenté, renferme les éléments du disjoncteur différentiel 1, est un boîtier modulaire qui, de manière classique, a une forme globalement parallélépipédique avec une extension frontale 10A (figures 1 et 2), des moyens d'accrochage à un rail intervenant sur sa partie arrière.

Il s'agit d'un boîtier qui, extérieurement, est de type standard, sa forme et ses dimensions correspondant sensiblement à celles d'un disjoncteur bipolaire classique, à deux circuits protégés.

5 Comme on le voit sur les figures 7 et 8, ce boîtier 10 est constitué de deux coquilles latérales 11 et 12, dont des parois forment les grands côtés latéraux 16 et 17 du boîtier, d'une pièce centrale 13, comportant une cloison isolante 14, parallèle aux grands côtés latéraux 16 et 17, et d'une pièce intermédiaire 18 qui, intervenant  
10 entre la pièce centrale 13 et la coquille latérale 11, comporte une cloison isolante 19, parallèle à la cloison 14.

15 Ce boîtier 10 est pourvu, au niveau de ses petits côtés latéraux, de logements 20 adaptés à recevoir les bornes du disjoncteur différentiel 1.

Chacun de ces logements 20 est constitué de l'assemblage de deux demi-logements portés respectivement par la pièce centrale 13 et par l'une ou l'autre des coquilles latérales 11 et 12.

20 Ces logements 20 sont fermés, de sorte que les bornes sont isolées, non seulement les unes des autres, par des cloisons parallèles à la cloison 14, mais également des compartiments du boîtier renfermant la partie différentielle 2 et la partie disjoncteur 3, par des cloisons  
25 transversales 23, 24, 25 et 26. Des fenêtres 21 et 22, que l'on peut voir sur les figures 7 et 8, sont ménagées respectivement dans les cloisons transversales 23 et 25, qui délimitent les logements 20 des bornes 51 et 151 et les cloisons transversales 24 et 26, qui délimitent les  
30 logements 20 des bornes 61 et 161, afin de permettre la connexion entre les bornes et les circuits correspondants. Comme on le voit bien sur la figure 8, les fenêtres 22 interviennent au niveau des extrémités supérieures des logements 20 correspondants, tandis que les fenêtres 21 sont plus proches des parties médianes des logements 20 correspondants.

35 Les logements 20 intervenant au niveau d'un même petit côté latéral du boîtier 10 s'étendent chacun sur une moitié de l'épaisseur de ce dernier. Ainsi, les paires de logements de bornes occupent toute l'épaisseur du boîtier 10 au niveau des petits côtés latéraux de ce dernier.

40 La disposition des bornes 51, 61, 151 et 161 dans le boîtier 10 est donc comparable à celle dans un disjoncteur bipolaire classique, à deux circuits protégés.

45 Ces bornes peuvent être toutes bornes connues dans le domaine des disjoncteurs et des disjoncteurs différentiels. Dans l'exemple représenté, il s'agit de bornes de type dit "ascenseur", comportant une cage adaptée, sous la commande d'une vis, à coulisser dans le logement 20 correspondant, et un conducteur, généralement une lame coudée, monté fixe dans le boîtier, sur une face duquel est appliqué le fil ou la dent du peigne de raccordement correspondant, la cage venant serrer ledit fil ou ladite dent du peigne contre ledit conducteur.

50 Selon l'invention, la partie disjoncteur 3 intervient dans un compartiment se trouvant en regard des bornes de phase 51 et 61, comme on le voit bien sur la figure 4.

Ce compartiment est délimité par la grande paroi

latérale 17, d'une part, et par la cloison isolante 19, d'autre part. Entre les deux, la cloison isolante 14 divise la partie inférieure de cet espace en un sous-compartiment réservé au circuit de phase et un sous-compartiment réservé au circuit de neutre.

Le dispositif coupe circuit 100 intervient au dessus de la cloison isolante 14, dans l'espace situé entre la paroi 17 et la cloison 19, son élément pivotant porte-contacts chevauchant la cloison isolante 14.

Le circuit de phase 50, comme on le voit bien sur la figure 4, s'étend entre les bornes 51 et 61, de manière classique, contre la paroi 17, sur toute la longueur entre les cloisons transversales 23 et 24, qui, intervenant de part et d'autre de la cloison isolante 14, délimitent les logements 20 des bornes, respectivement 51 et 61.

Comme on le voit bien sur la figure 5, le conducteur 69 associé à la borne d'entrée 51 traverse la cloison 23 par l'intermédiaire de la fenêtre 21 correspondante. Sur l'extrémité de ce conducteur 69, à proximité de la cloison 23, est soudée l'extrémité d'un conducteur souple 70 qui, comme on le verra par la suite, va vers la partie différentielle 2.

Comme on le verra également par la suite, vient dans cette partie différentielle 2 un conducteur transversal 71 qui, comme on le voit sur la figure 5, est raccordé à l'extrémité du conducteur inférieur 55.

Tel qu'on le voit sur la figure 3, ce dernier, en pratique une lame découpée et pliée, est constitué d'une première partie en U tourné vers le haut, d'une seconde partie, s'étendant avec une certaine inclinaison vers le bas, formant corne inférieure de formation d'arc du circuit de phase, et d'une troisième partie, s'étendant contre la base du boîtier, au dessus de laquelle s'étend la chambre d'extinction d'arc.

Une branche de la seconde partie en U de ce conducteur 55 est découpée en deux lames s'étendant côte à côte dont l'une, en liaison avec le conducteur 55 uniquement par une de ses extrémités, forme support du bilame sur lequel ce dernier est soudé.

Tel qu'on le voit sur la figure 3, le conducteur 56, en pratique une lame deux fois coudée, comprend une portion horizontale s'étendant à proximité de la limite supérieure de la cloison de séparation 14, une portion verticale, portant le contact fixe, et dont l'extrémité inférieure se trouve sensiblement en regard horizontalement du sommet de la corne inférieure de formation d'arc, et, enfin, une portion recourbée vers le haut formant corne supérieure de formation d'arc.

Comme on le voit sur la figure 3, la partie horizontale du conducteur 56 s'étend en dessous du détecteur électromagnétique 58 qui, installé au dessus de la cloison isolante 14, occupe toute la largeur de l'espace délimité par la paroi 17 et la paroi 19. Les deux extrémités du bobinage de ce détecteur électromagnétique se trouvent à l'aplomb du sous-compartiment réservé au circuit de phase 50, l'une de ces extrémités étant soudée au conducteur 56, et l'autre étant soudée à un conducteur 72, en pratique le conducteur associé à la borne 61, qui

traverse la cloison 24 par l'intermédiaire de la fenêtre 22 correspondante.

Ce conducteur 72 s'étend transversalement contre la cloison 24, avant la traversée de la fenêtre 22, dans une portion supérieure du boîtier 10, au dessus de la cloison isolante 14, ici sensiblement au niveau de la partie basse du détecteur électromagnétique 58. Il est ainsi recentré par rapport à la borne 61 à laquelle il est associé.

Entre les portions horizontales respectives des conducteurs 55 et 56 est installée la chambre d'extinction d'arc, avantageusement constituée, de manière connue, par un empilement de tôles (non représenté).

Les différents éléments du circuit de phase sont, de manière connue, installés dans le boîtier 10 à l'aide de moyens de positionnement et/ou d'accrochage, intervenant, en creux ou en saillie, sur la partie intérieure de la coquille latérale 12 et sur les parties correspondantes de la pièce centrale 13 et de la pièce intermédiaire 18. Avantageusement, ces moyens de positionnement viennent de moulage avec la coquille 12, la pièce centrale 13 ou la pièce intermédiaire 18.

Ainsi, sur les figures 7 et 8, on voit, ménagés sur, respectivement, la coquille latérale 12 et la pièce centrale 13, les supports complémentaires 30A et 30B de l'ensemble formé par le conducteur 55 et le bilame 52, appelé "sous-ensemble thermique", ainsi que, ménagés sur, respectivement, la coquille latérale 12, la pièce intermédiaire 18, et la pièce centrale 13, les supports complémentaires 31A, 31B et 31C de l'ensemble formé par le détecteur électromagnétique 58, le conducteur 56 et le conducteur 72, appelé "sous-ensemble électromagnétique".

Le circuit de neutre 150, comme on le voit bien sur la figure 3, s'étend, à côté du circuit de phase, en regard des bornes 51 et 61 de ce dernier, contre la paroi 19 de la pièce intermédiaire 18.

Ce circuit de neutre est donc décalé, par rapport à ses propres bornes 151 et 161, vers la paire de bornes de phase 51 et 61.

La cloison 14 de la pièce centrale 13 isole le circuit de neutre du circuit de phase. Cette cloison 14 se trouve donc décalée, vers la paroi 17, par rapport aux cloisons parallèles qui, intervenant aux extrémités de la pièce centrale 13, isolent les unes des autres les bornes de phase et de neutre, au niveau de l'un et l'autre petits côtés latéraux du boîtier.

L'enroulement primaire de neutre intervenant en série entre la borne 151 et le conducteur 155, un espace entre ladite borne et l'extrémité dudit conducteur peut être laissé libre de tout élément actif, c'est-à-dire, ici, de tout élément conducteur du circuit de neutre. Comme on le verra par la suite, cet espace sera mis à profit pour raccorder le circuit de phase à la partie différentielle.

Ainsi, comme on le voit sur les figures 3 et 4, l'extrémité du conducteur 155 se trouve à une certaine distance de la cloison 23 isolant le logement 20 de la borne 51, en regard de laquelle ledit conducteur se trouve.

Ce dernier, en pratique une lame découpée et pliée, est constitué, tel qu'on le voit sur la figure 3, d'une première partie verticale à l'extrémité de laquelle est connecté un conducteur transversal 171 venant dans la partie différentielle 2, d'une seconde partie, s'étendant avec une certaine inclinaison vers le bas, formant corne inférieure de formation d'arc du circuit de neutre, et d'une troisième partie, s'étendant contre la base du boîtier, au dessus de laquelle s'étend la chambre d'extinction d'arc.

Tel qu'on le voit sur la figure 3, le conducteur 156, en pratique une lame plusieurs fois coudée, comprend une première portion verticale, s'étendant à proximité de la borne 161, une première portion horizontale, se trouvant plus basse que le sommet de la corne inférieure de formation d'arc de neutre, une portion recourbée vers le haut, formant corne supérieure de formation d'arc de neutre, et dont l'extrémité supérieure se trouve plus haute que le sommet de la corne inférieure d'extinction d'arc de neutre, une seconde portion verticale, portant le contact fixe de neutre, et dont la partie supérieure se trouve sensiblement à la limite supérieure de la cloison de séparation 14, une portion recourbée vers le bas, et une seconde portion horizontale, s'étendant en dessous du détecteur électromagnétique 58, jusqu'à proximité de la cloison transversale 24.

En prolongement du conducteur 156 se trouve un conducteur 172, s'étendant dans la partie différentielle et se connectant à la borne de neutre 161. Ce conducteur comporte une portion transversale, dont l'extrémité est raccordée au conducteur 156, qui, longeant la cloison 24 délimitant le logement 20 de la borne 61, traverse la cloison 19 par l'intermédiaire d'une fenêtre 33 ménagée dans cette dernière. Tel que représenté sur la figure 3, il comprend ensuite une partie verticale lui permettant d'arriver au niveau de la fenêtre 22 du logement 20 de la borne 151, par laquelle il rejoint cette dernière. En pratique, la fenêtre par laquelle le conducteur 172 traverse la cloison 19 est une encoche débouchant du côté des logements 20. De la sorte, la pièce intermédiaire 18 peut être installée alors que le circuit de neutre est déjà monté et connecté à ses bornes.

L'extrémité du conducteur 156 et la portion transversale du conducteur 172 se trouvent en dessous d'un moyen de cloisonnement transversal qui, coiffant la cloison isolante 14, s'étend au dessus du circuit de neutre, dans le prolongement d'une cloison horizontale 32, faisant partie du moyen 31B de support du "sous-ensemble électromagnétique" mentionné plus haut. Dans l'exemple représenté, ce moyen de cloisonnement transversal comprend une première partie s'étendant verticalement et une seconde partie s'étendant horizontalement, jusqu'à la cloison transversale 24. Ainsi, ces conducteurs 156 et 172 sont-ils isolés du conducteur 72 dont la partie intervenant hors du logement 20 de la borne 61 se trouve au dessus de cette cloison transversale horizontale 32, à bonne distance des conducteurs 156 et 172. Avantagusement, et comme c'est le cas dans

l'exemple représenté, le moyen de cloisonnement transversal vient de moulage avec la pièce centrale 13.

Entre les portions horizontales respectives des conducteurs 155 et 156 est installée la chambre d'extinction d'arc de neutre.

Les différents éléments du circuit de neutre sont, de manière connue, installés dans le boîtier 10 à l'aide de moyens de positionnement et/ou d'accrochage, intervenant, en creux ou en saillie, sur les parties correspondantes de la pièce centrale 13 et de la pièce intermédiaire 18. Avantagusement ces moyens de positionnement viennent de moulage avec la pièce centrale 13 ou la pièce intermédiaire 18.

Des fenêtres 34 et 35 sont ménagées dans la cloison 14 portée par la pièce centrale, afin de permettre au conducteur souple 70, raccordé au conducteur 69 de la borne 51 du circuit de phase, et au conducteur transversal 71, raccordé au conducteur 55 du circuit de phase, de traverser le sous-compartiment réservé au circuit de neutre, afin de gagner la partie différentielle 2.

Comme on le voit bien sur la figure 3, la fenêtre 34 est ménagée à proximité immédiate de la cloison transversale 23 isolant le logement 20 de la borne 51, au niveau d'une partie supérieure de ce dernier.

Comme on le voit sur la figure 5, les bords de cette fenêtre 34 sont prolongés, dans le compartiment réservé au circuit de neutre, par des cloisons délimitant un tunnel isolant transversal à travers lequel le conducteur souple 70 traverse le compartiment réservé au circuit de neutre. Ce tunnel débouche de l'autre côté de la cloison 19, qu'une encoche 36 permet de traverser.

Comme on le voit bien sur la figure 3, la fenêtre 35 est également ménagée à proximité immédiate de la cloison 23, en dessous de la fenêtre 34 au niveau d'une partie inférieure du logement 20 de la borne 51.

Comme on le voit sur la figure 5, les bords de cette fenêtre sont, eux aussi, prolongés dans le compartiment réservé au circuit de neutre, par des cloisons délimitant un tunnel isolant transversal à travers lequel le conducteur transversal 71 traverse le compartiment réservé au circuit de neutre. Ce tunnel débouche de l'autre côté de la cloison 19, qu'une encoche 37 permet de traverser.

Comme on le comprend bien au vu des figures 5, 7 et 8, la cloison 19 portée par la pièce intermédiaire 18 sépare la partie disjoncteur 3 proprement dite de la partie différentielle 2. Elle vient au contact, d'un côté, de la frontière commune des cloisons transversales 23 et 25 isolant les logements 20 des bornes 51 et 151, et, de l'autre côté, de la frontière commune de la cloison transversale 24 isolant le logement 20 de la borne 61 et de la cloison transversale 26 isolant le logement 20 de la borne 161.

Comme il a été expliqué, le conducteur souple 70 et le conducteur transversal 71, formant conducteurs de raccordement du circuit de phase à la partie différentielle, traversent cette cloison 19 par l'intermédiaire d'encoches respectivement 36 et 37.

Le conducteur transversal 171, raccordé au con-

ducteur 155 du circuit de neutre, lui, traverse la cloison 19 par l'intermédiaire d'une fenêtre 38 intervenant à proximité de l'encoche 37, avec un décalage latéral vers l'intérieur du boîtier 1, et un décalage longitudinal vers la partie frontale de ce dernier. La fenêtre 38 est, comme on le voit bien sur la figure 5, prolongée par des cloisons isolantes de l'autre côté de la cloison 19 afin de former un tunnel isolant transversal que traverse le conducteur 171.

Selon l'invention, cette partie différentielle 2 est installée dans l'espace qui se trouve en regard des bornes de neutre 151 et 161. Autrement dit, elle est renfermée dans un compartiment délimité, en largeur, par les cloisons transversales 25 et 26, et, transversalement, par la cloison 19 et la grande paroi latérale 16.

Tel que représenté sur les figures 1 et 2, le transformateur différentiel 111 intervient à proximité de la borne 161 et s'étend, longitudinalement, jusqu'à, sensiblement, le milieu du boîtier. En hauteur, il s'étend, sensiblement, de la base du boîtier jusqu'à, sensiblement, le milieu du boîtier.

Une première extrémité 80 de l'enroulement primaire de phase 15, bobiné sur une partie inférieure du transformateur différentiel 111, s'étend contre la face de base du boîtier 10, à proximité de la cloison 19. Cette extrémité s'arrête à faible distance du transformateur 111, où elle est soudée à l'extrémité du conducteur souple 70, qui, à cet endroit, s'étend transversalement dans le boîtier.

Tel que représentée sur la figure 2, entre sa sortie par l'encoche 36, qui se trouve proche de la partie supérieure du logement de la borne 151, et son raccordement avec l'extrémité 80 de l'enroulement primaire de phase, le conducteur souple 70 s'étend contre la cloison 19 en décrivant un arc de cercle ouvert vers le coin arrière gauche du boîtier 10, de manière à éviter au mieux le conducteur 169 de la borne 151, l'extrémité du conducteur transversal 171 et l'extrémité du conducteur transversal 71.

Une seconde extrémité 81 de l'enroulement primaire de phase 15, tel que représenté sur les figures 1 et 2, s'étendant au dessus de la première extrémité, passe entre le conducteur souple 70 et la paroi 16 de la coquille latérale 11.

Cette extrémité 81 s'étend du transformateur 111 jusqu'au conducteur 71, qui, sortant du tunnel isolant prolongeant la fenêtre 35, se trouve proche de la partie inférieure du logement 20 de la borne 151. A cet endroit, coudée, elle s'étend transversalement contre ledit conducteur, avec lequel elle est soudée.

Tel que représentée sur la figure 2, cette extrémité 81 s'étend sensiblement horizontalement, entre le transformateur différentiel 111 et le conducteur 71, avec, cependant, une légère inclinaison vers le bas, de manière à passer au dessous du tunnel isolant transversal prolongeant la fenêtre 38.

Une première extrémité 180 de l'enroulement primaire de neutre 115, bobiné sur une partie supérieure

du transformateur différentiel 111, s'étendant sensiblement horizontalement entre ledit transformateur 111 et la borne de neutre 151, passe entre le conducteur souple 70 et la grande cloison latérale 16, avec une certaine inclinaison vers cette dernière.

Cette extrémité de l'enroulement de neutre est directement connectée au conducteur 169 associé à la borne 151, étant, plus précisément, soudée sur une patte de ce dernier qui, sortant du logement 20 de la borne 151 par la fenêtre 22 correspondante, s'étend contre la grande cloison latérale 16.

Une seconde extrémité 181 de l'enroulement primaire de neutre 115, tel que représenté sur les figures 1 et 2, s'étend entre le transformateur différentiel 111 et l'extrémité du conducteur transversal 171 sortant du tunnel transversal prolongeant la fenêtre 38, en passant entre le conducteur souple 70 et la grande paroi latérale 16.

Comme on le voit sur la figure 2, cette extrémité 181 de l'enroulement primaire de neutre 115 se trouve, longitudinalement, entre l'autre extrémité 180 de cet enroulement et l'extrémité 81 de l'enroulement primaire de phase 15.

Comme on le voit bien sur les figures 1 et 2, les quatre connexions des extrémités des enroulements de phase et de neutre avec les conducteurs de raccordement aux circuits correspondants et le conducteur 169 associé à la borne 151 se trouvent aussi éloignées que possible les unes des autres. En effet, les extrémités 81 et 180, qui se trouvent proches de la grande cloison latérale 16, sont à bonne distance verticale l'une de l'autre. Quant aux extrémités 80 et 181 qui, elles, sont plus proches de la cloison 19, l'une est proche du transformateur différentiel 111 ainsi que de la base du boîtier 1, alors que l'autre se trouve plutôt du côté du logement 20 de la borne 151, au niveau d'une portion médiane de ce dernier.

Dans l'exemple représenté, cet éloignement des points de connexion est facilité par le fait que le transformateur différentiel occupe sensiblement une moitié, se trouvant du côté de la borne 161, du compartiment de la partie différentielle, le reste de l'espace, entre ce transformateur différentiel et la borne 151, étant laissé libre pour espacer les lieux de connexion des enroulements de phase et de neutre avec les conducteurs de raccordement correspondants.

Il est à noter que l'emploi d'un conducteur souple parmi les conducteurs de raccordement permet également de faciliter l'éloignement des différents lieux de connexion avec les conducteurs de raccordement.

Du fait que, selon l'invention, toute la partie disjoncteur se trouve en regard de la borne 61, le problème de l'évacuation des gaz, que produisent les arcs électriques formés dans l'un et l'autre sous-compartiments de ce disjoncteur, ne se pose pas dans les mêmes termes que pour les dispositifs connus en l'état de la technique.

Selon un autre aspect de l'invention, la pièce centrale 13 est spécialement aménagée pour permettre

l'évacuation vers l'extérieur des gaz formés dans le sous-compartiment réservé au circuit de neutre.

Plus précisément, comme on le voit sur la figure 9, il est aménagé un passage 201 dans la pièce centrale 13 afin de permettre l'évacuation vers l'extérieur de ces gaz de neutre, ledit passage intervenant à proximité de la base du boîtier 1, entre les logements 20 des bornes 61 et 161 qui se trouvent du côté des chambres d'extinction d'arc.

Les gaz qui sont formés dans le sous-compartiment de neutre, sortant de la chambre d'extinction d'arc, en direction de la paroi transversale 24, sont dirigés vers un compartiment 207 qui, ouvert sur la partie inférieure dudit sous-compartiment de neutre, se trouve contre la partie inférieure de la cloison transversale 24 délimitant le logement 20 de la borne 61.

Comme on le voit bien sur la figure 3, ce compartiment 207 est ménagé au niveau de l'une des extrémités de la base du boîtier 1 qui sont décalées vers le bas par rapport à une partie centrale de ladite base du boîtier 1, de sorte que le fond de ce compartiment se trouve en dessous de celui du reste du sous-compartiment de neutre.

Ce compartiment 207 est limité, transversalement, par, d'une part, la cloison 19, et, d'autre part, la cloison 14, dont un prolongement 209, s'étendant vers le bas et vers le logement 20 de la borne 61, est adapté à intervenir en regard dudit compartiment.

Latéralement, ce compartiment 207 est limité par la cloison transversale 24 qui, au niveau de la partie inférieure du logement 20 de la borne 61, est décalée vers le petit côté latéral correspondant du boîtier 1, comme on le voit, par exemple, sur la figure 3, de sorte que ledit logement 20 est rétréci à ce niveau.

Ce compartiment 207, mis à part la cloison 19 qui vient le fermer sur un de ses côtés, est essentiellement ménagé dans la pièce centrale 13.

C'est dans ce compartiment 207 que débouche le passage 201 qui traverse la partie inférieure de la cloison transversale 24, au niveau de sa frontière avec la partie inférieure de la cloison transversale 26 qui délimite le logement de la borne de neutre 161. Ce passage intervient donc sur le côté du compartiment 207 qui se trouve proche du prolongement 209 de la cloison 14.

Ce passage 201 est délimité transversalement par, d'une part, une cloison 204, correspondant à la partie inférieure de la cloison de séparation entre les logements 20 des bornes 61 et 161, et, d'autre part, une cloison 203, intervenant, comme on le voit bien sur la figure 8, dans le fond du logement 20 de la borne de phase 61. Une cloison, reliant le côté supérieur de la cloison 203 à la cloison 204, couvre ce passage 201.

Autrement dit, le passage 201 intervient en bas du logement 20 de la borne de phase 61, contre la cloison de séparation avec le logement 20 de la borne de neutre 161, des cloisons isolant ledit passage du reste du logement 20.

Ce passage 201, s'étendant rectilignement, débou-

che donc au niveau du petit côté latéral correspondant du boîtier 1, comme on le voit bien sur la figure 8.

Comme on le voit sur la figure 9, il est également aménagé un passage 200 dans la demi-coquille 12 afin de permettre l'évacuation vers l'extérieur des gaz formés dans le sous-compartiment de phase, ledit passage intervenant à proximité de la base du boîtier 1, entre le logement 20 de la borne 61 et la grande paroi latérale 17.

Les gaz qui sont formés dans le sous-compartiment de phase, sortant de la chambre d'extinction d'arc, en direction de la paroi transversale 24, sont dirigés vers un compartiment 206 délimité latéralement entre la cloison 24 et une cloison 205 qui s'étend parallèlement à cette dernière.

Comme on le voit bien sur la figure 8, la cloison 205 est percée, sur toute sa hauteur, de trous permettant l'introduction des gaz de phase dans le compartiment 206.

Comme on le voit bien sur la figure 8, ce compartiment 206 intervient au niveau de l'une des extrémités de la base du boîtier 1 qui sont décalées vers le bas par rapport à une partie centrale de ladite base du boîtier 1, de sorte que le fond de ce compartiment se trouve en dessous de celui du reste du sous-compartiment de phase.

C'est dans ce compartiment 206 que débouche le passage 200 qui traverse la partie inférieure de la cloison transversale 24, au niveau de sa frontière avec la grande paroi latérale 17.

Ce passage 200 est délimité transversalement par, d'une part, la grande paroi latérale 17, et, d'autre part, par une cloison 202, intervenant, comme on le voit bien sur la figure 7, dans le fond du logement 20 de la borne de phase 61, en face de la cloison 203. Une cloison, reliant le côté supérieur de la cloison 202 à la grande paroi 17 couvre ce passage 200.

Ce passage 200, s'étendant rectilignement, débouche donc au niveau du petit côté latéral correspondant du boîtier 1, comme on le voit bien sur la figure 8.

Dans la forme de réalisation que l'on vient de décrire à titre d'exemple en référence aux dessins annexés, la partie différentielle est installée dans l'espace qui se trouve en regard des bornes de neutre 151 et 161 du côté correspondant de la cloison centrale. Cependant, un agencement exactement symétrique demeure possible sans sortir du cadre de l'invention où c'est la partie disjoncteur qui se trouve installée dans l'espace situé en regard des bornes du circuit de neutre tandis que la partie différentielle intervient alors en regard des bornes du circuit de phase.

## Revendications

1. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre, du genre renfermant, dans un boîtier isolant (10), de forme globalement parallélépipédique :



- une partie disjoncteur (3) comportant, d'une part, des circuits de phase (50) et de neutre (150) qui, s'étendant l'un à côté de l'autre, parallèlement aux grands côtés latéraux (16,17) du boîtier, entre des bornes respectives (51,61; 151,161), disposées au niveau des petits côtés latéraux du boîtier, comportent chacun une paire de contacts fixe et mobile associée à une chambre d'extinction d'arc, et, d'autre part, dans une partie frontale du boîtier, un mécanisme coupe-circuit (100) qui, adapté à être déclenché par au moins un détecteur d'intensité (52,58) interposé dans le circuit de phase, comprend un élément pivotant portant les contacts mobiles (53;153) des deux circuits ; et
- une partie différentielle (2) pourvue d'un transformateur différentiel (111), comportant des enroulements primaires de phase et de neutre (15;115) connectés aux circuits correspondants (50;150) de la partie disjoncteur (3), et un relais électromagnétique (112) de déclenchement qui, connecté à un enroulement secondaire dudit transformateur différentiel, est en liaison mécanique avec le mécanisme coupe-circuit (100) de la partie disjoncteur ;

ledit disjoncteur différentiel étant caractérisé en ce que les paires de bornes de phase (51,61) et de neutre (151,161) intervenant respectivement à l'une et l'autre extrémités du boîtier (1) occupent toute la largeur de ce dernier, la partie disjoncteur (3) intervenant dans l'espace se trouvant en regard des bornes de l'un des circuits de phase et de neutre, et la partie différentielle (2) intervenant dans l'espace se trouvant en regard des bornes de l'autre desdits circuits.

2. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie disjoncteur intervient dans l'espace se trouvant en regard des bornes (51, 61) du circuit de phase tandis que la partie différentielle (2) intervient dans l'espace se trouvant en regard des bornes (151, 161) du circuit de neutre.
3. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une extrémité (180) de l'enroulement primaire de neutre (115) est directement reliée à une borne de neutre (151), l'autre extrémité (181) étant associée à un conducteur de raccordement (171) au circuit de neutre (150).
4. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre selon la revendication 3, caractérisé en ce que le raccordement des enroulements primaires de phase (15) et de neutre (115) aux circuits correspondants (50, 150) se fait d'un même côté de la partie disjonc-

teur, entre des conducteurs (55,155) alimentant les contacts mobiles (53,153) et les bornes (51,151) correspondantes.

5. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre selon la revendication 4, caractérisée en ce que des conducteurs de raccordement (70,71) du circuit de phase (50) à l'enroulement primaire de phase (15) passent à côté du circuit de neutre à la faveur d'un espace libre de tout circuit délimité latéralement, d'une part, par la borne de phase (51) voisine de la borne de neutre (151) à laquelle est relié l'enroulement primaire de neutre (115), et, d'autre part, par le conducteur (171), qui s'étendant transversalement, raccorde ce dernier au circuit de neutre (150).
6. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre selon la revendication 5, caractérisé en ce que les conducteurs de raccordement (70,71) du circuit de phase (50) à l'enroulement primaire de phase (15) s'étendent transversalement à côté du circuit de neutre, l'un sensiblement à l'aplomb de l'autre, à proximité du logement (20) de la borne de phase (51).
7. Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que l'un (70) des conducteurs de raccordement du circuit de phase (50) à l'enroulement primaire de phase (15) est un conducteur souple qui, après avoir gagné la partie différentielle (2) en s'étendant parallèlement à l'autre conducteur de raccordement (71), est incurvé de manière à ce que son extrémité de connexion avec l'enroulement primaire de phase (15) se trouve le plus loin possible de celle dudit autre conducteur de raccordement.
8. Disjoncteur différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (10) du disjoncteur différentiel (1) comprend une pièce centrale (13) dont une cloison (14), s'étendant parallèlement aux grandes faces latérales du boîtier, forme cloison isolant les circuits de phase (50) et de neutre (150), les extrémités de cette pièce centrale formant des cloisons de séparation des bornes, qui s'étendant parallèlement à ladite cloison (14) isolant les circuits de phase et de neutre, sont décalées par rapport à cette dernière vers la partie différentielle (2).
9. Disjoncteur différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (10) du disjoncteur différentiel (1) comprend une pièce intermédiaire (18) dont une cloison (19), s'étendant parallèlement aux grandes faces latérales du boîtier, forme cloison isolant la partie différentielle (2) de la partie disjoncteur (3).
10. Disjoncteur différentiel selon l'une quelconque des

revendications 2 à 7 prises conjointement avec la revendication 8, caractérisé en ce qu'un conducteur (172), associé à la borne (161) de neutre non directement reliée à l'enroulement primaire de neutre, traverse la cloison (19) isolant la partie différentielle (2) de la partie disjoncteur (3), afin de gagner cette dernière, à la faveur d'une encoche (33) ménagée sur cette dernière. 5

11. Disjoncteur différentiel selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est aménagé un passage (201) dans la pièce centrale (13) afin de permettre l'évacuation vers l'extérieur des gaz produits par l'arc électrique de neutre. 10

12. Disjoncteur différentiel selon la revendication 11, caractérisé en ce que le passage (201) d'évacuation des gaz intervient à proximité de la base du boîtier (1), entre les logements (20) des bornes (61, 161) se trouvant du côté des chambres d'extinction d'arc. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

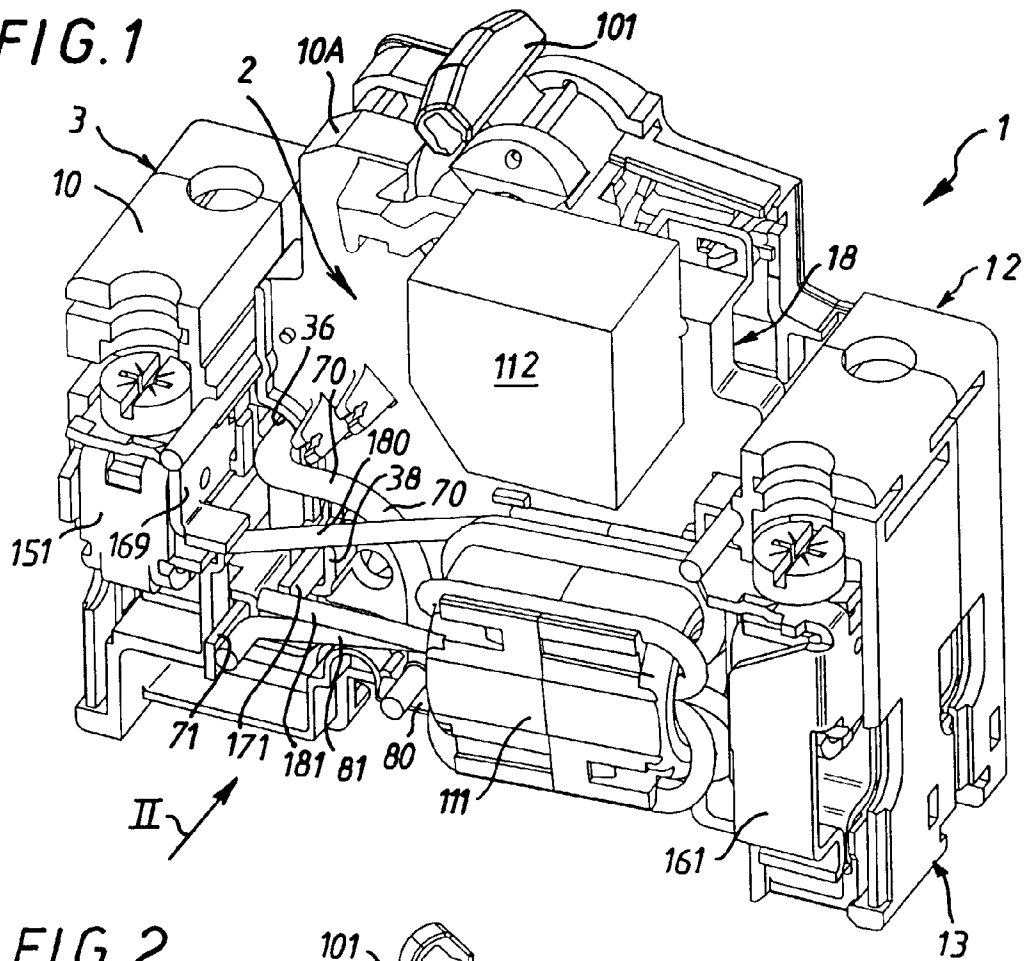


FIG. 2

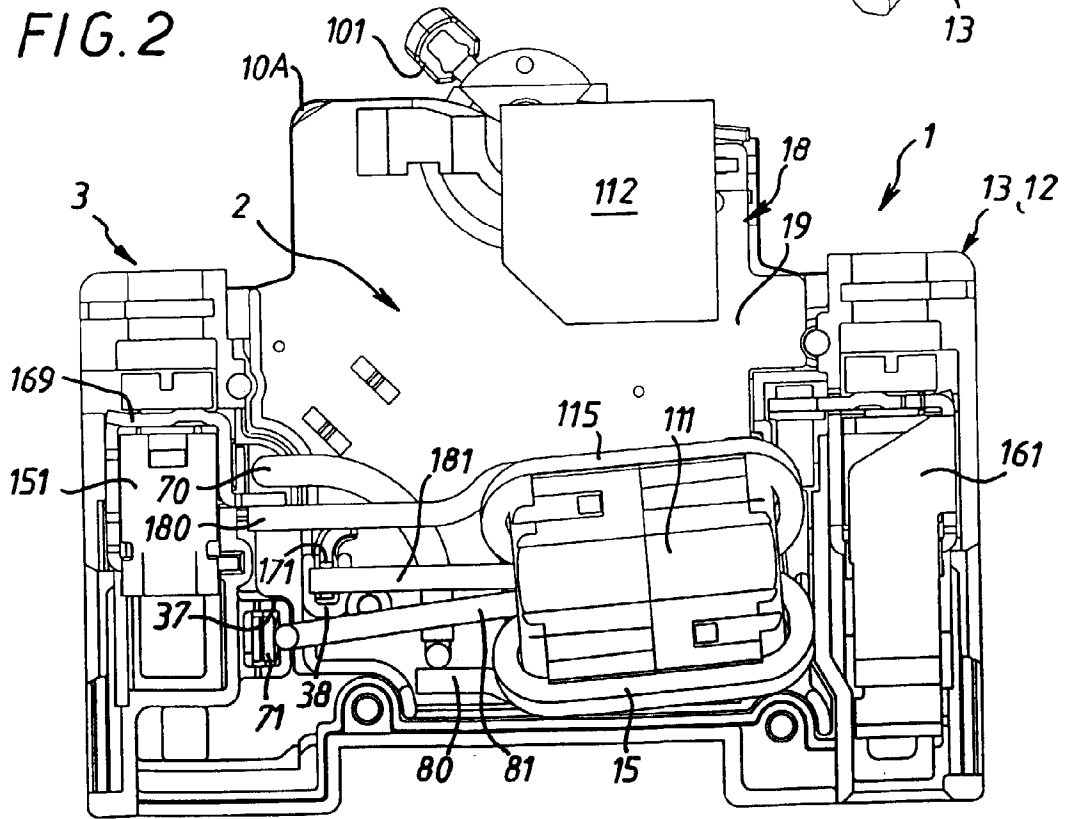


FIG. 3

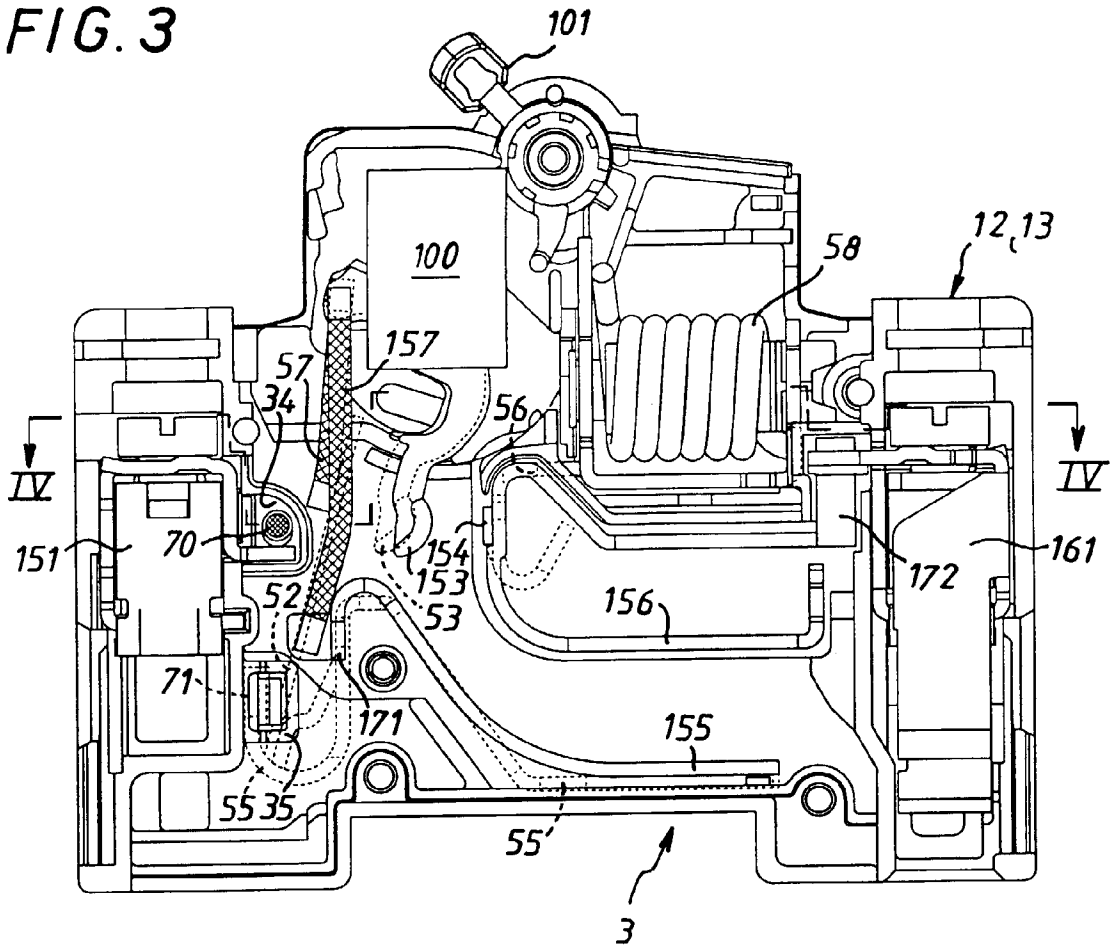
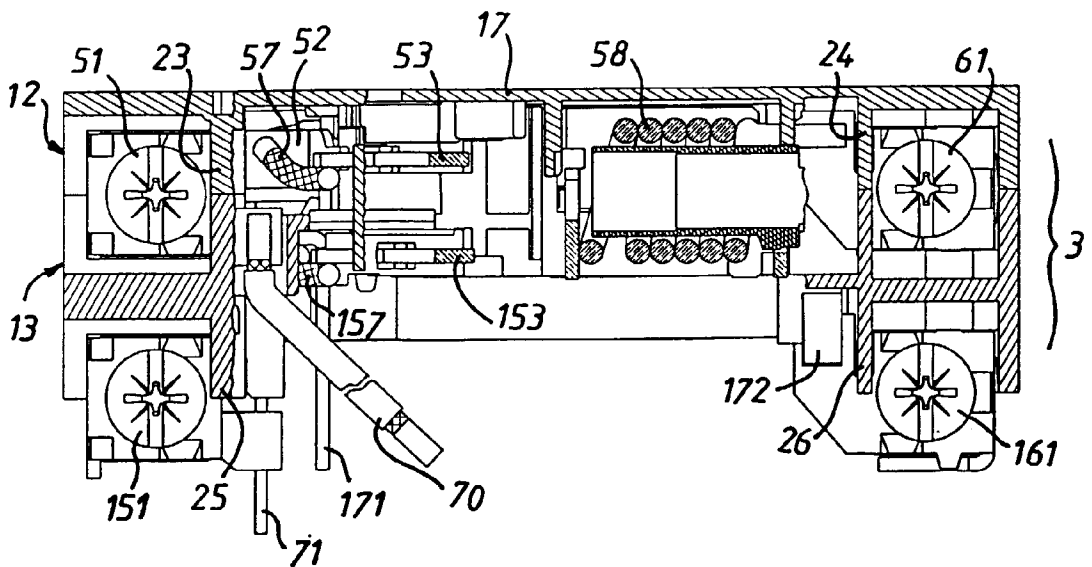


FIG. 4



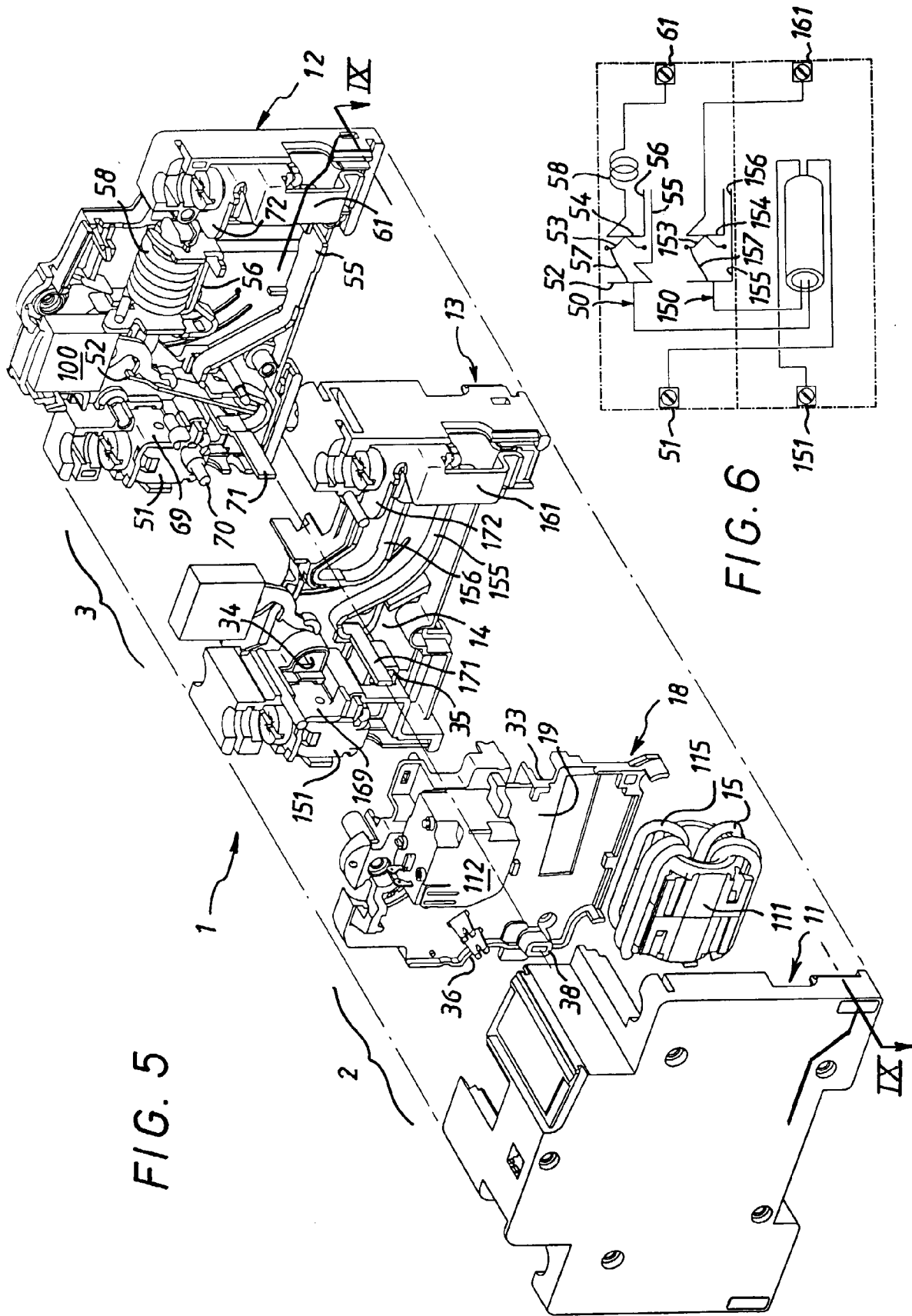


FIG. 5

FIG. 6

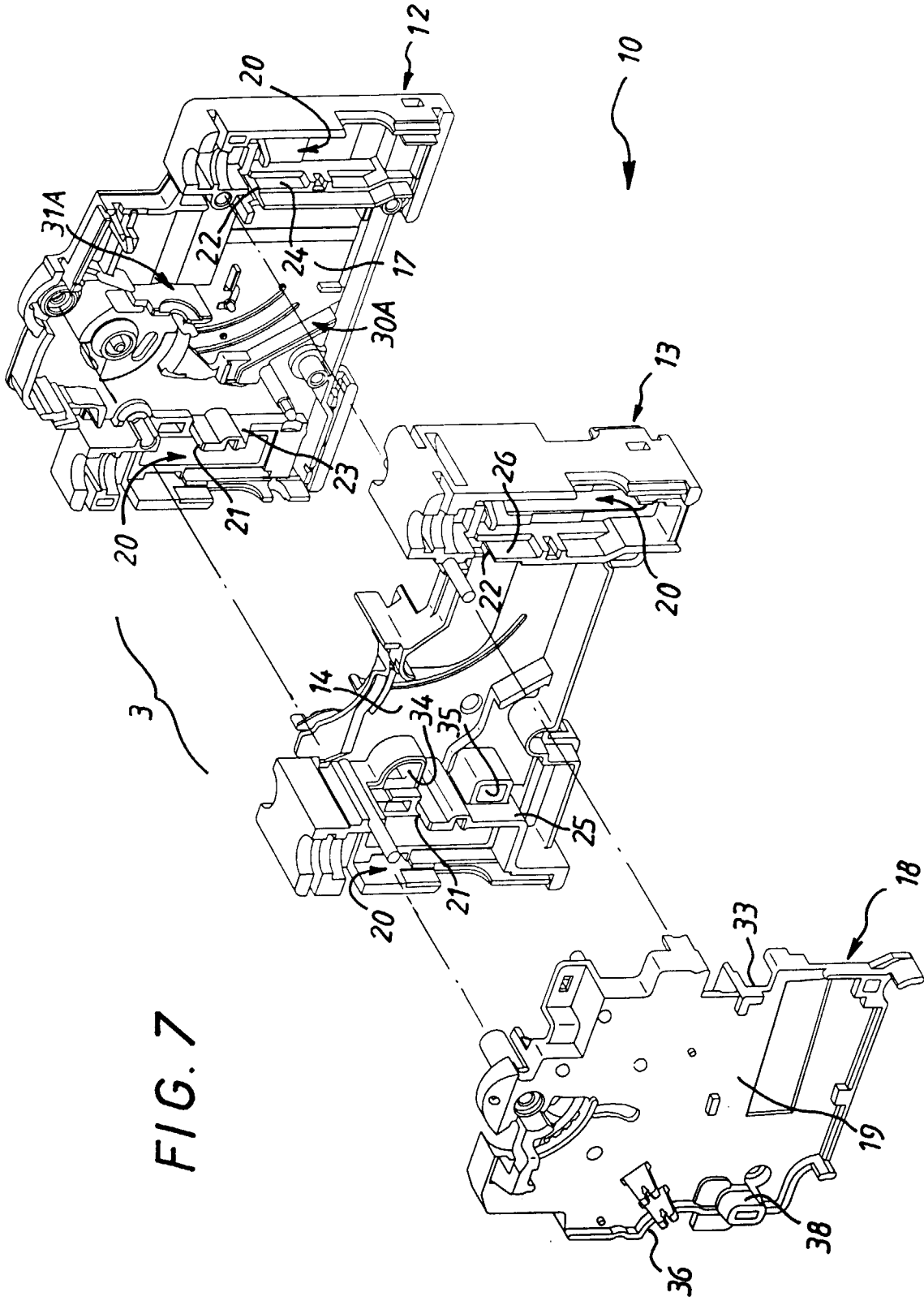
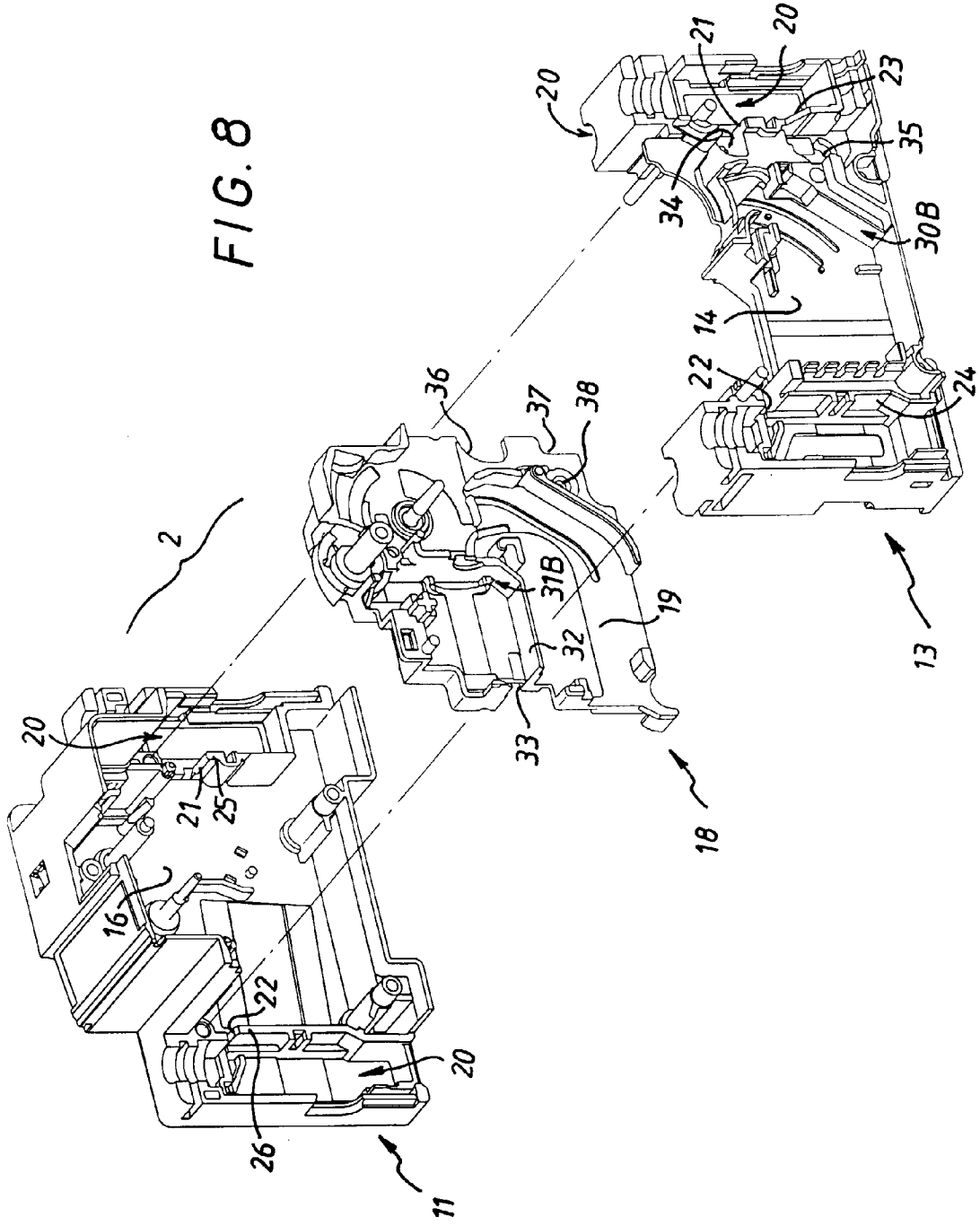
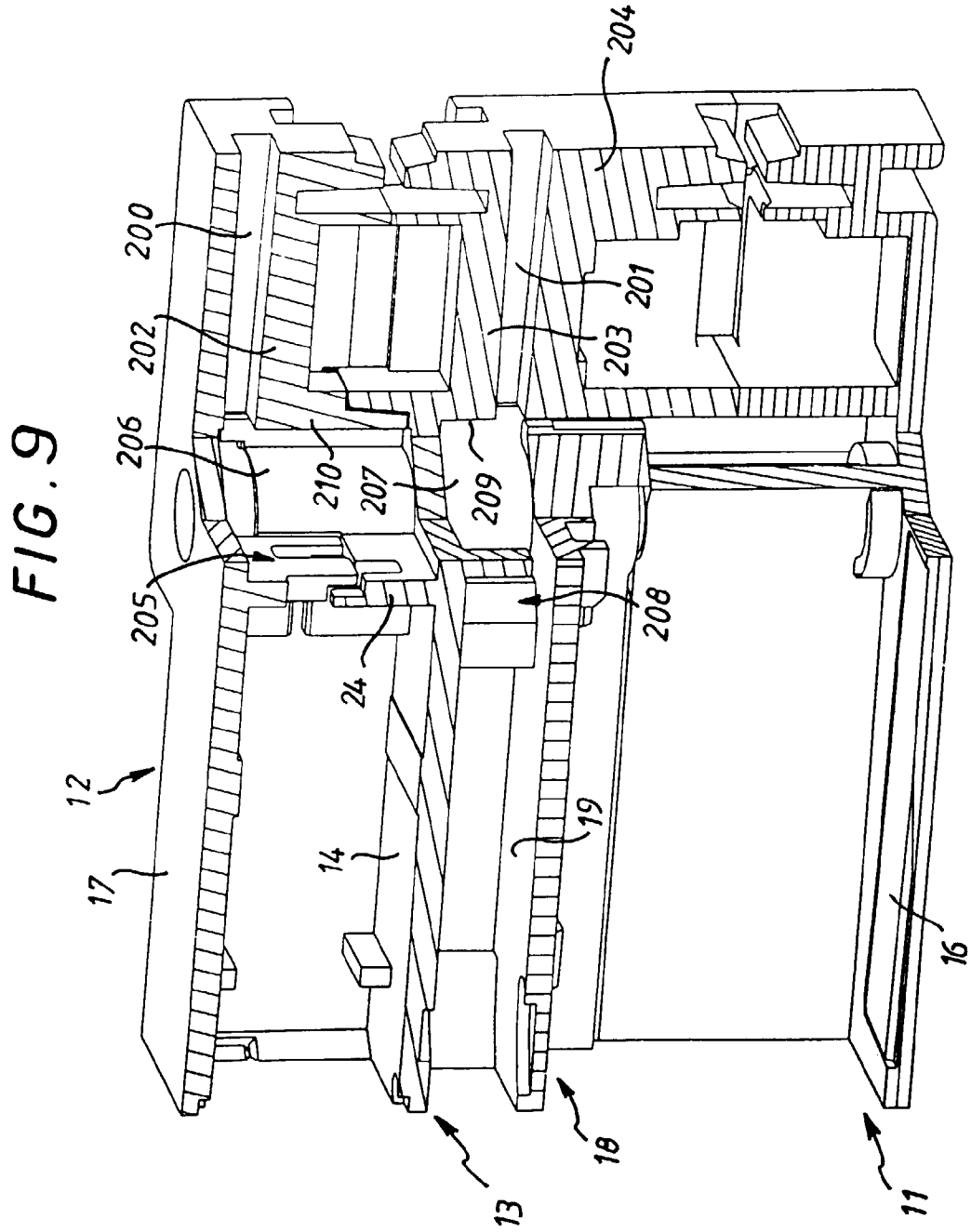


FIG. 7

FIG. 8









Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 40 0519

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 196 241 (MERLIN GERIN) 1 Octobre 1986 * abrégé *	1	H01H83/22 H01H71/00
A	--- EP-A-0 008 026 (KOPP GMBH & CO KG HEINRICH) 20 Février 1980 * page 3, ligne 5 - ligne 26 *	1	
A	--- FR-A-2 375 740 (NL WEBER MIJ) 21 Juillet 1978 * page 3, ligne 14 - ligne 21 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		9 Juillet 1996	Libberecht, L
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)