



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**12.04.95 Bulletin 95/15**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01H 71/00, H01H 69/00**

②① Numéro de dépôt : **92440056.7**

②② Date de dépôt : **13.05.92**

⑤④ **Disjoncteur de phase et de neutre.**

④③ Date de publication de la demande :  
**18.11.93 Bulletin 93/46**

⑦③ Titulaire : **HAGER ELECTRO S.A.**  
**132 Boulevard d'Europe**  
**F-67210 Obernai (FR)**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**12.04.95 Bulletin 95/15**

⑦② Inventeur : **Deckert, Denis**  
**11 Boulevard Clémenceau**  
**F-67190 Mutzig (FR)**  
Inventeur : **Huck, Michel**  
**3 Rue Schultz Wettel**  
**F-67210 Obernai (FR)**

⑥④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC NL**  
**PT SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 045 672**  
**EP-A- 0 252 786**  
**EP-A- 0 403 358**

⑦④ Mandataire : **Littolff, Denis et al**  
**Meyer & Partenaires,**  
**Conseils en Propriété Industrielle,**  
**Bureaux Europe,**  
**20, place des Halles**  
**F-67000 Strasbourg (FR)**

**EP 0 569 650 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a trait à un disjoncteur de phase et neutre selon le préambule de la revendication 1 de type terminale, destiné aussi bien à des installations électriques dans le domaine de l'habitat qu'à des installations dans le tertiaire. Ce disjoncteur offre un pouvoir de coupure particulièrement élevé, compte-tenu de son encombrement normalisé, et bien que n'utilisant que des composants et matériaux traditionnels.

L'invention se caractérise essentiellement par un agencement relatif des composants et des espaces qui a été très minutieusement étudié de manière à :

- optimiser les volumes et dimensionnements dévolus aux composants, de sorte que le pouvoir de coupure soit nettement augmenté,
- permettre une fabrication dont le degré d'automatisation soit le plus élevé possible, de façon à réduire au maximum les coûts de production et,
- conserver ce degré d'automatisation tant pour la fabrication de disjoncteurs à neutre à droite que pour celle de disjoncteurs à neutre à gauche, moyennant quelques modifications sur certains constituants. Les normes en vigueur dans certains pays imposent en effet la construction de ces deux types de disjoncteur.

De nombreux appareils sont actuellement commercialisés dans la gamme correspondante des disjoncteurs terminaux. La Déposante en met d'ailleurs plusieurs modèles sur le marché qui sont différents les uns des autres et de celui de la présente invention. Globalement, on peut cependant considérer que tous sont basés sur les mêmes composants essentiels, à savoir :

- un levier de commande manuelle,
- un mécanisme de serrure,
- des moyens de disjonction électromagnétiques,
- des moyens de disjonction thermiques,
- des bornes de connexion,
- au moins une chambre de coupure de l'arc électrique apparaissant au moment de la séparation des contacts, et
- des pièces auxiliaires électriques et/ou mécaniques.

L'une des caractéristiques essentielles de ces appareillages est bien entendu leur pouvoir de coupure de service en court-circuit que l'on définit comme étant la valeur efficace du courant présumé que le disjoncteur est capable d'interrompre dans des conditions d'emploi prescrites.

Les essais de vérification prennent en compte la possibilité de tenter, en service, deux refermetures successives après un déclenchement suite à un court-circuit. La valeur assignée par le constructeur pour le pouvoir de coupure est vérifiée en contrôlant,

à la suite de l'essai, la tenue diélectrique, (sous deux fois la tension d'isolement), l'échauffement et le réglage des déclencheurs.

Les conditions précises de ce type d'essai sont définies par des normes qui prescrivent également d'autres essais visant à contrôler d'autres caractéristiques importantes, notamment au niveau de la sécurité d'utilisation. On définit par exemple un pouvoir de coupure limite en court-circuit, pour lequel le cycle d'essai est limité à une seule fermeture, et à la suite duquel on vérifie également la tenue diélectrique et le fonctionnement des déclencheurs.

Disposer d'un pouvoir de coupure en service le plus élevé possible, tout en restant dans une gamme de prix telle qu'habituellement pratiquée pour les disjoncteurs domestiques, constitue bien entendu un avantage déterminant, parce qu'un unique type de disjoncteur peut alors permettre l'accès à plusieurs marchés.

Par exemple, avec un pouvoir de coupure deux fois supérieur à ce qui se fait actuellement pour la plupart des disjoncteurs domestiques respectant les dispositions légales, on va pouvoir positionner le produit également dans le tertiaire, pour lequel les textes légaux exigent précisément un pouvoir de coupure en service double de celui des installations domestiques.

Il sera en outre possible de toucher un marché territorialement plus important, du fait des disparités constatées d'un pays à l'autre. Ainsi, certains pays demandent, pour des disjoncteurs à usage domestique, un pouvoir de coupure en service jusqu'à deux fois supérieur à celui que l'on exige dans d'autres pays pour le même usage.

Mais le relèvement du pouvoir de coupure va généralement de pair avec une plus grande sophistication technique, et les prix montent sensiblement, pour au moins deux raisons principales :

- le perfectionnement technique peut impliquer l'emploi de matériaux plus onéreux et/ou de composants plus complexes, et
- le montage de l'ensemble est souvent d'autant moins facile que les composants sont nombreux et compliqués.

Cette seconde raison pose un autre problème essentiel, celui de l'assemblage. Si, à pouvoir de coupure supérieur et donc à dispositif plus sophistiqué, on veut rester dans la même gamme de produits, c'est-à-dire disposer d'un produit à un prix sensiblement équivalent aux autres, un autre paramètre sur lequel on peut influencer est l'assemblage.

Un assemblage automatisé entraîne bien entendu une réduction du coût de fabrication. D'où une tendance croissante à automatiser dans la mesure du possible le montage des disjoncteurs. Cela peut néanmoins se heurter à des considérations techniques liées à l'élévation du pouvoir de coupure entraînant une sophistication augmentant la difficulté de

l'automatisation. Les mécanismes de serrure, par exemple, sont des ensembles compliqués, nécessitant des moyens de rappel le plus souvent sous forme de ressorts, qu'il est délicat de monter et à fortiori de faire monter par un outillage robotisé.

Et puis l'automatisation ne peut être envisagée que si les séries à produire sont suffisamment importantes. C'est évidemment le cas lorsque le pouvoir de coupure est assez élevé pour permettre d'attaquer plusieurs marchés avec le même dispositif.

Les constructeurs doivent par conséquent adopter un compromis entre l'augmentation du pouvoir de coupure, permettant d'aborder une gamme de produits plus large, et les contraintes économiques de l'automatisation d'un produit raisonnablement sophistiqué.

La notion de pouvoir de coupure, qui est au centre de la discussion, est directement liée à celle d'arc électrique de coupure, lequel joue un rôle fondamental dans les appareils de sectionnement du courant. Or la maîtrise d'un arc électrique résulte pour beaucoup de l'expérimentation et du savoir-faire.

En réalité, la coupure du courant se trouve confiée à l'arc lui-même, qui adopte un comportement voisin de celui d'un interrupteur idéal grâce à ses caractéristiques électrothermiques. Il faut cependant couper l'arc, ce qu'on réalise en le déplaçant en dehors de la zone des contacts vers une zone où il est allongé puis laminé ou fractionné.

Les fabricants sont contraints, dans la mise au point finale de leurs appareils, à de multiples essais et expérimentations pour trouver le compromis physiquement et techniquement acceptable eu égard aux objectifs de pouvoirs de coupure requis. Cette conception doit par la suite être adaptée à l'exigence d'automatisation du montage posée auparavant. C'est ce qui fait toute la difficulté de la conception globale d'un nouveau modèle de disjoncteur.

Parmi les compromis existants, il en est un qui provient déjà de la déposante et dont la solution fait l'objet d'une demande de Brevet Européen N° EP-A-0 403 358.

Il s'agit d'un disjoncteur phase et neutre constitué notamment d'une pièce centrale faisant office de cloison électriquement neutre comportant de part et d'autre un étage neutre et un étage de phase, le volume intérieur du boîtier dudit disjoncteur étant délimité par deux pièces latérales positionnées et fixées de part et d'autre de ladite pièce centrale. Ces trois pièces, centrale et latérales, comportent des moyens de logement et de maintien des divers constituants du disjoncteur, tels que mentionnés plus haut.

La caractéristique principale de ce disjoncteur apparaît déjà dans l'agencement relatif des composants, puisque les espaces, logements et moyens de maintien des moyens de disjonction magnétiques et/ou thermiques, des contacts mobiles de phase et de neutre, et finalement des circuits électriques de

phase et de neutre avec leurs bornes respectives, sont placés à proximité de la base du boîtier destinée à être fixée sur un rail, alors que les espaces et logements de cage d'extinction d'arc sont placés à distance de ladite base.

Cette configuration, visant à améliorer les performances par une meilleure évacuation des flux, est encore améliorée par l'objet de la présente invention, notamment au niveau de l'agencement relatif des moyens de disjonction électromagnétiques et du mécanisme de serrure.

Mais l'importance de la configuration spatiale et du savoir-faire, qui conduit à l'élaboration d'une structure particulière, ressort déjà clairement de ce document.

Un compromis différent a été adopté par un autre constructeur, consistant à introduire les cages d'extinction d'arc à proximité de la base du disjoncteur et à rejeter par conséquent le mécanisme à serrure et l'équipage porte-contacts loin de ladite base.

Lesdites cages d'extinction d'arc occupent un volume réduit, chacune dans son étage respectif, séparées par une pièce isolante cloisonnant le circuit de phase du circuit de neutre. A proximité des extrémités desdites cages opposées à la base, les moyens de disjonction magnétiques forment avec celles-ci un volume environ égal à la moitié du volume central du disjoncteur, le reste étant occupé par le mécanisme à serrure combiné avec le support pivotant des contacts mobiles.

Cette configuration permet d'atteindre un pouvoir de coupure de service se situant au-dessus des caractéristiques des appareillages moyens de cette gamme, quoique encore bien inférieur à celui du dispositif de l'invention.

Mais cet avantage n'est pas confirmé par l'assemblage ultérieur à cause de l'existence de sous-ensembles trop complexes et malaisément assemblables. Ainsi en va-t-il du circuit électrique de phase, comportant en un seul sous-ensemble les éléments suivants reliés en série:

- borne de connexion,
- bilame thermique,
- tôle conductrice,
- bobine électromagnétique,
- contact mobile de phase.

La liaison de ces constituants s'effectue soit par des tôles conductrices, soit par des tresses conductrices souples qui enlèvent toute rigidité audit sous-ensemble et renforcent considérablement la difficulté de l'assembler par une opération automatisée.

Un autre inconvénient de ce type de disjoncteur est l'importance du volume occupé par l'équipage mobile associé au mécanisme à serrure : seul l'espace résiduel, réduit, est par suite disponible pour les éléments électriques dont dépend pourtant essentiellement la coupure de l'arc. Cet espace résiduel est évidemment disproportionné par rapport à celui

qu'occupe la lourde structure mécanique permettant la libération des contacts mobiles.

Pourtant, l'expérience de la déposante, acquise au travers du disjoncteur évoqué auparavant ainsi que d'autres modèles antérieurs, l'a conduit à concevoir une structure où, au contraire, les éléments mécaniques sont réduits autant que possible alors que les éléments participant à la coupure de l'arc et/ou à la disjonction sont à l'inverse optimisés.

Cette conception nouvelle a nécessité une étude approfondie visant à réaliser simultanément les objectifs définis préliminairement, à savoir schématiquement une disposition fournissant un pouvoir de coupure supérieur à ce que l'on peut trouver actuellement et autorisant un assemblage à haut degré d'automatisation d'au moins deux modèles. Objectifs permettant par ailleurs de mettre le disjoncteur de l'invention sur le marché à des conditions économiques meilleures ou au moins aussi bonnes que ses devanciers.

Cette nouvelle configuration particulièrement avantageuse résulte à la fois d'expérimentations multiples et de l'observation minutieuse des comportements et des performances de dispositifs existants. Elle permet de porter le pouvoir de coupure de service à une valeur très supérieure à ce qui existe et autorise une automatisation quasi-totale de l'assemblage.

A cet effet, le disjoncteur de phase et neutre objet de l'invention comporte classiquement, dans un boîtier modulaire, notamment de largeur normalisée dont la base est prévue pour se fixer dans un rail de dimension standard, des bornes de connexion de phase et de neutre, des paires de contacts fixes et mobiles, respectivement de phase et neutre ; deux chambres de coupure d'arc respectivement de phase et neutre, situées à proximité de ladite base ; un organe de manoeuvre relié à un mécanisme de serrure permettant la commande de la position de l'équipage mobile portant les contacts mobiles par rapport aux contacts fixes, de sorte que lesdits contacts soient alternativement en contact et écartés ; des moyens de disjonction magnétiques et des moyens de disjonction thermiques permettant la libération de la serrure et l'écartement des contacts ; deux demi-coques délimitant, lorsqu'elles sont assemblées, le volume interne du boîtier, lequel est partiellement séparé en deux espaces par une cloison formant entretoise centrale longitudinale isolante de direction générale parallèle auxdites demicoques définissant de part et d'autre un étage phase et un étage neutre et laissant subsister un volume commun situé à proximité du levier d'actionnement, dans lequel prennent place les éléments communs aux deux étages, à savoir les moyens de disjonction magnétiques et le mécanisme à serrure.

Le disjoncteur objet de l'invention est caractérisé en ce que, dans le but de donner auxdites chambres de coupure le plus grand volume possible compte

tenu des dimensions normalisées du boîtier modulaire, et simultanément d'alléger et de réduire le dimensionnement du mécanisme de serrure, on prévoit que les moyens magnétiques sont situés à proximité immédiate du levier d'actionnement et au contact de l'entretoise, de sorte, d'une part, que la distance séparant les deux plans parallèles contenant respectivement l'axe longitudinal desdits moyens magnétiques et celui du pivot de l'équipage mobile est la plus courte compatible avec le couple minimum de déclenchement dudit mécanisme et, d'autre part, que toute la partie centrale du volume délimité par l'entretoise et la coque lui faisant face pratiquement jusqu'à hauteur desdits moyens magnétiques est occupée à chaque étage par la chambre de coupure respective.

L'agencement relatif particulier des différents composants du disjoncteur de l'invention a pour conséquences principales :

- Une réduction importante de l'encombrement du mécanisme de serrure, qui est confiné dans une portion limitée du volume commun à la phase et au neutre, située dans le prolongement axial des moyens de disjonction magnétiques.

Ces moyens magnétiques étant placés directement à proximité du levier d'actionnement d'une part et au contact de l'entretoise centrale d'autre part, celle-ci ne concède donc que le minimum de place au volume commun et, par conséquent, le mécanisme à serrure est nécessairement de petite dimension.

- Une réduction dimensionnelle des contacts mobiles, notamment parce que les chambres de coupure sont plus grandes, entraînant un raccourcissement de la distance séparant les contacts fixes - placés à côté des moyens magnétiques - de l'organe de manoeuvre, donc également du mécanisme de serrure.

Dans l'optique d'une amélioration des performances, ces résultats sont fondamentaux. En effet, pour la maîtrise de l'arc électrique, il est important que le volume d'extinction soit le plus grand possible, et également que la vitesse de séparation des contacts soit augmentée, afin qu'à l'instant initial de la séparation, l'arc soit le plus faible possible.

C'est bien le cas avec la disposition de l'invention, puisque la réduction et l'allègement du mécanisme de serrure de l'équipage mobile participe à l'objectif recherché, c'est-à-dire l'obtention d'une plus grande vitesse de séparation des contacts. Cette dernière est d'ailleurs encore renforcée par la disposition relative des moyens de disjonction magnétiques et du mécanisme de serrure.

Les plans parallèles passant par leurs axes de mobilité respectifs sont aussi proches que possible, de sorte que le contact entre la tige mobile de l'ensemble magnétique et la surface arrondie de la partie de l'équipage mobile lui faisant face a lieu très rapidement, puisque la distance séparant le point initial du point de contact dans le plan de ladite tige est très

réduite.

Elle serait encore plus courte si les deux plans en question étaient confondus, de telle sorte que la tige mobile viendrait heurter le point le plus rapproché de cette surface arrondie. Mais le moment exercé par l'action de cette tige au point de pivotement dudit mécanisme serait alors nul, d'où la nécessité de décaler ces axes.

Enfin, il est à noter que l'action de ces moyens de disjonction se fait toujours dans le sens de la séparation des contacts, et que la proximité des moyens de disjonction magnétiques et du mécanisme de serrure permet au surplus une récupération optimale de l'énergie magnétique sur les contacts.

La question du volume des chambres de coupure d'arc est aussi essentielle que celle de la réduction de l'encombrement du mécanisme à serrure de l'équipage mobile.

C'est dans ces chambres de coupure que l'arc est déplacé en dehors de la zone des contacts vers un endroit où il est allongé puis fractionné. Une première zone permet l'allongement, avant l'entrée dans une cage de fractionnement et d'extinction ou sous-ensemble "déions". Cette cage comprend un empilement de tôles parallèles disposées à intervalles réguliers et perpendiculairement à la direction générale de la portion d'arc la traversant. L'arc est fractionné entre ces tôles, puis éteint.

Il est facile de comprendre que si l'on veut augmenter le pouvoir de coupure de service du dispositif, le courant de court-circuit à sectionner devenant plus important, l'arc résultant sera plus difficile à éteindre, parce que plus fort.

Par conséquent, il faut procéder à un fractionnement plus important pour que l'extinction soit toujours possible dans des conditions similaires. Donc ajouter des tôles supplémentaires : le volume requis étant évidemment proportionnel au nombre de tôles dans la cage d'extinction d'arc, le volume de la chambre de coupure doit corollairement augmenter.

C'est d'autant plus vrai que l'arc doit nécessairement être allongé avant son entrée dans la cage d'extinction, de manière à ce que toutes les tôles de celle-ci prennent part au processus. Cet allongement a lieu dans une zone faisant partie de la chambre de coupure, comprise entre la zone des contacts et ladite cage. A l'ouverture des contacts, l'arc progresse par effet de boucle dans cette zone, et s'allonge entre deux lames de guidage d'arc délimitant ladite zone depuis les contacts jusqu'aux deux extrémités de la cage d'extinction.

Le fait que la cage soit plus grande entraîne nécessairement un écartement supérieur desdites lames de guidage d'arc, délimitant par conséquent un volume supérieur pour la zone d'allongement d'arc. Le volume total de la chambre de coupure d'arc se trouve ainsi augmenté.

Cette nouvelle conception permet d'obtenir un

pouvoir de coupure de service à peu près deux fois supérieur à celui de la plupart des disjoncteurs actuellement commercialisés. L'objectif purement technique est donc atteint. A cela s'ajoute la possibilité d'un montage à haut degré d'automatisation.

Ladite conception prend donc en compte simultanément l'objectif technique et l'exigence économique et elle reflète ainsi la réussite du compromis.

L'automatisation est rendue possible parce que la totalité des éléments constitutifs du disjoncteur sont montés selon un unique axe de montage sur une des demi-coques servant de platine de montage, en vue d'un assemblage entièrement automatisé de l'ensemble par l'intermédiaire d'une machine de montage opérant suivant cet axe unique.

Additionnellement, certains des composants sont montés en sous-ensembles constituant un seul élément à assembler. Ces sous-ensembles, pour présenter une compatibilité suffisante avec le processus d'assemblage, doivent être suffisamment rigides pour garantir le bon déroulement du montage. C'est pourquoi il importe de procéder à un "découpage" judicieux en sous-ensembles.

D'une manière particulièrement avantageuse, le disjoncteur de l'invention se caractérise en ce qu'un sous-ensemble magnétique comportant un disjoncteur magnétique connecté à une borne de phase, au contact fixe de phase et à une tôle de guidage d'arc prolongeant ledit contact fixe est constitué indépendamment d'un sous-ensemble thermique comportant une bilame de disjonction thermique connectée à l'autre borne de phase, au contact mobile de phase et à une tôle de guidage d'arc.

Afin de respecter des qualités de souplesse inhérentes aux moyens de disjonction dont certains éléments peuvent se déplacer, on trouve souvent dans les disjoncteurs des tresses conductrices souples connectées auxdits moyens ou aux contacts mobiles. Cela va cependant à l'encontre de la rigidité préconisée auparavant pour un assemblage largement automatisé. D'où l'importance fondamentale du "découpage" afin notamment de réduire le nombre de ces tresses souples. Dans l'une des configurations possibles de l'invention, il n'y a qu'une seule tresse entre la bilame thermique et le contact mobile de phase.

Cette automatisation complète est possible non seulement pour les disjoncteurs à neutre à gauche tels qu'utilisés en France, mais également pour les disjoncteurs à neutre à droite, normalisés dans d'autres pays. Ces derniers peuvent être assemblés avec la même unité de fabrication. Il s'agit d'un avantage économique majeur, puisqu'il évite un double investissement considérable, représenté par l'achat de deux unités d'assemblage automatisées distinctes.

En effet, le disjoncteur de l'invention a une conception telle que, en vue de l'utilisation d'une machine d'assemblage unique pour disjoncteurs à neutre à droite ou pour disjoncteurs à neutre à gauche,

l'agencement relatif des composants dans chaque étage demeure le même. Les demi-coques et l'entretoise centrale sont toutefois configurées en fonction des deux cas respectifs, ainsi que les deux sous-ensembles précédemment mentionnés que l'on transforme par symétrie de type miroir.

On va maintenant décrire le disjoncteur de l'invention plus en détail, en se référant aux figures accompagnant le texte, pour lesquelles :

- La figure 1 représente une vue éclatée de l'ensemble des composants et sous-ensembles du disjoncteur placés selon leur axe de montage et dans un ordre possible d'assemblage,
- La figure 2 est une vue en élévation de l'étage de phase de l'invention,
- La figure 3 est une vue en élévation de l'étage neutre de l'invention,
- La figure 4 représente une perspective de l'étage de phase du disjoncteur de l'invention,
- La figure 5 représente une perspective de l'étage neutre du disjoncteur de l'invention,
- La figure 6 est une coupe longitudinale selon A - A,
- La figure 7 est une coupe transversale selon B - B, et
- La figure 8 est une coupe transversale selon C - C.

On se réfère à l'ensemble des figures, qui représentent un disjoncteur à neutre à gauche.

La figure 1 fait particulièrement bien apparaître la succession des éléments à assembler pour constituer un disjoncteur selon l'invention. Tous ces éléments sont placés suivant des axes parallèles verticaux, la demi-coque de phase (11) faisant office de platine de montage.

Les éléments mobiles en rotation sont centrés sur leur arbre de pivotement, alors que les autres sont positionnés par rapport à des reliefs, logements et/ou nervures prévus à cet effet dans les demi-coques (10, 11) et/ou dans la cloison centrale (12) faisant office d'entretoise.

Schématiquement, on monte les composants de l'étage de phase sur la demi-coque de phase (11), on place la cloison isolante (12) et on refait la même opération, à peu de choses près, pour l'étage neutre : la demi-coque (10) ferme le boîtier, et il suffit alors de fixer ledit boîtier par vissage ou rivetage.

La demi-coque (11), en plastique moulé comme son homologue (10) et la cloison centrale (12), comporte dans ses deux extrémités latérales éloignées de la base des demi-logements (103a) destinés à recevoir les bornes de connexion, de type à cage.

Ces demi-logements coopèrent avec des demi-logements (103c) correspondants de la cloison centrale pour former un logement complet enserrant totalement la borne et muni de trois orifices : un premier orifice latéral permet la connexion avec un câble

électrique ; le second orifice, à l'opposé, relie la borne à un élément interne au disjoncteur et le troisième orifice, à l'opposé de la base, permet le réglage de la vis de fixation de la borne. De la même manière, il existe des demi-logements (103b) dans la demi-coque (10) coopérant avec ceux de l'entretoise (12) pour former les logements des bornes à cage de l'étage neutre.

Cette demi-coque (11) comporte des fûts cylindriques (104a) creux dans lesquels viennent s'emboîter des fûts (104c) correspondants dépassant de la cloison centrale (12). Ces fûts (104c) dépassent en réalité symétriquement de part et d'autre de la cloison (12), de sorte que le même type d'emboîtement peut avoir lieu avec les fûts cylindriques creux (104b) correspondants de la demi-coque (10).

Lorsque l'emboîtement des demi-coques (10, 11) avec la cloison centrale (12) est réalisé, les fûts coaxiaux forment des canaux de percement traversant tout le boîtier et permettant un assemblage par rivets.

Cet emboîtement est facilité par l'existence sur la cloison centrale (12) de bouterolles de soudure par ultrason (105) s'ajustant dans des orifices (105') prévus à cet effet dans les demi-coques, en combinaison avec un doigt de centrage (106) de la demi-coque (10) s'ajustant directement dans un orifice (106') de l'autre demi-coque (11). Les bouterolles de soudure par ultrason (105) sont placées sur les deux faces de la cloison centrale (12), à des positions non symétriques.

Outre ces reliefs plus particulièrement destinés à l'assemblage et à la solidarisation de ces trois éléments constitutifs du boîtier que sont les demi-coques et l'entretoise centrale, celles-ci comprennent de multiples reliefs, sous la forme de nervures, logement et/ou renforcements destinés à assurer le maintien des divers composants du disjoncteur de l'invention. Dans d'autres cas, ces nervures ou logements ont pour fonction d'assurer l'isolation entre deux trajets électriques, afin que les fonctionnalités essentielles du dispositif n'interfèrent pas entre elles.

La cloison centrale (12) comporte ainsi un logement allongé (107) s'étendant sur toute sa largeur et destiné à isoler la bilame thermique de l'étage neutre. Ce logement (107) est placé à côté d'un demi-logement (103c) d'une borne de connexion de phase. Il est par conséquent plutôt décalé vers un petit côté (7) de l'entretoise centrale. A ce niveau, la largeur de l'entretoise (12) est plus grande que dans la zone centrale et approximativement égale à la largeur de l'autre petit côté (6).

L'échancrure centrale définit par conséquent un volume commun (100) à l'étage de phase et à l'étage neutre. Ce volume comporte bien entendu les éléments communs à ces deux étages.

Le logement allongé (107) définit l'un des bords

transversaux dudit volume, dont le bord longitudinal défini par l'entretoise centrale (12) comporte, à proximité dudit logement (107), une semelle (101) parallèle à la base (102) de la cloison (12). A proximité de l'autre bord transversal, un autre logement (108) en forme de balcon est destiné à maintenir les moyens électromagnétiques.

La face de la cloison centrale (12) visible en figure 1 comporte des similitudes avec la face interne de la demi-coque (11), également visible, dans la mesure où elles accueillent au montage respectivement les composants de l'étage neutre et ceux de l'étage de phase, selon un axe de montage unique.

Dans les deux cas, on trouve des cloisons et/ou nervures destinées à guider les tôles conductrices, à positionner les cages d'extinction d'arc, à isoler les bornes de connexion, etc...

Cette constatation vaut aussi pour les faces cachées, qui sont néanmoins plus simples, puisque leur fonction à l'assemblage est moins importante pour le positionnement relatif des composants.

Examinons à présent le montage de la phase, qui constitue chronologiquement le premier étage assemblé.

Dans la zone centrale de la demi-coque (11), se développe une nervure (109) complexe comportant plusieurs tronçons et dont l'importance pour le guidage et le positionnement est essentielle. Dans sa partie proche de la base (1), cette nervure est pratiquement une cloison à cause de sa hauteur et elle sert à guider la tôle de guidage d'arc (36) reliée à la bilame thermique (27).

Son léger décrochement à l'extrémité proximale de la base (1) sert au surplus au positionnement des joues (93), en combinaison avec la petite cloison coudée (110).

A la base de la partie de ladite nervure (109) perpendiculaire à la base (1), un rail permet le maintien de ladite tôle conductrice de guidage d'arc (36), dont la forme complexe nécessite plusieurs points de guidage, voire d'ancrage. Dans sa partie parallèle à la base, elle comporte une échancrure coopérant avec une échancrure homologue de la semelle (101) pour former une fente de guidage du contact mobile de phase (29), lui autorisant un débattement supérieur, en combinaison avec le volume qui est alloué à son déplacement dans l'étage de phase.

Cette fente de guidage existe bien entendu aussi pour l'étage de neutre, parfaitement symétrique, et résultant également de la combinaison de deux échancrures de la semelle (101) et de la demi-coque de neutre (10).

Le sous-ensemble thermique (30) apparaît en figure 1, ses différents éléments étant connectés pour former un constituant unique qu'il faut assembler. Ladite tôle conductrice de guidage d'arc (36) est connectée à l'extrémité mobile de la bilame (27) proche de la base (1), extrémité qui est elle-même reliée

à une borne de connexion (25), alors que l'autre extrémité de la bilame (8) est reliée par le biais d'une tresse conductrice souple au contact mobile de phase (29).

L'extrémité éloignée de la base (1) de cette nervure (109) comprend une cloison de séparation entre la zone des moyens magnétiques (33, 34) de disjonction et celle du mécanisme de serrure. Celui-ci est combiné à l'équipage mobile porte-contacts dont le pivot est un bout d'arbre (94) sur lequel est monté le porte-contacts (55) au-dessus du contact mobile de phase (29) et de son ressort (76).

L'autre espace délimité par cette portion terminale de la nervure (109) correspond sensiblement à un parallélépipède dans lequel vient se positionner la culasse magnétique (34) entourant la bobine (33) des moyens magnétiques de disjonction.

Le sous-ensemble magnétique (31), formé de ces moyens reliés au contact fixe de phase (35), prolongé de la tôle conductrice de guidage d'arc (37) d'une part, et à la borne de connexion (32) d'autre part, apparaît également comme un élément unifié, en figure 1.

Le contact fixe (35) est dans le prolongement direct de la culasse magnétique (34). Il s'enroule autour de la cloison coudée (110) pour se terminer en une tôle conductrice de guidage d'arc (37) parallèle à la base.

Dans leurs parties terminales, les tôles conductrices de guidage d'arc (36, 37) ont une forme identique. Elles sont parallèles et sont coincées dans deux encoches perpendiculaires au plan de la demi-coque (11) encadrant une rainure (111) basse. Cette dernière et lesdites parties terminales des tôles conductrices forment un logement pour la cage d'extinction d'arc de phase (38) ou sous-ensemble "déions".

Lorsque celle-ci est positionnée, la joue (93) peut être assemblée grâce à la rainure dans sa partie oblique qui vient s'ajuster dans le décrochement d'extrémité de la nervure (109) et parce que les arêtes des parties intermédiaires des tôles conductrices lui ménagent un support.

Le guidage du positionnement est également assuré par la cloison coudée (110) qui coopère avec une échancrure de ladite joue.

La zone comprise entre les deux joues (93) qui sont placées symétriquement de part et d'autre de ces tôles (36, 37), constitue la zone de déplacement d'arc, et c'est pourquoi ces joues sont en matériau capable de dégazer, afin d'augmenter la rapidité de déplacement de l'arc électrique.

Dans la zone commune, entre l'étage de phase et l'étage neutre, tout à fait à l'opposé de la base, un pivot cylindrique creux et bas (95) est destiné au centrage de l'organe de manoeuvre (5), qui pivote selon une course limitée par une borne (112), coopérant avec les arêtes de la portion de cylindre constituant le fût dudit organe (5), qui est surmonté d'une manet-

te (5a).

A proximité du pivot (95), on trouve un logement dépassant de la demi-coque (11) dans lequel est pratiquée une encoche perpendiculaire au plan de ladite demi-coque (11), dans laquelle se pince l'extrémité d'un ressort de traction à boudin (50), lequel coopère d'autre part avec une encoche similaire du porte-contact (55), placée sur la face de celui-ci qui est en regard de la demi-coque (11).

Une rainure en relief (113) permet audit ressort (50) d'être en contact avec la paroi pendant son extension, alors que le logement du porte-contact (55) comportant l'encoche homologue n'est pas en contact avec ladite paroi. S'il l'était, les forces de frottement apparaissant entre cette paroi interne de la demi-coque (11) et le porte-contacts mobile serait de nature à fausser le mouvement et à altérer le processus de disjonction par freinage du mouvement d'arrachement des contacts fixes et mobiles.

Lorsque le montage de l'étage de phase est réalisé, on vient emboîter sur la demi-coque (11) - munie des éléments cités auparavant - l'entretoise centrale qui s'ajuste dans les orifices (105') et (104a).

Il est à noter que, si les faces latérales des deux éléments moulés (11, 12), viennent dans le prolongement l'une de l'autre, la base (102) se glisse à l'intérieur de la semelle (1) formant la base de la demi-coque (11), sur presque toute sa longueur.

Les éléments du premier étage constitué, à savoir l'étage de phase, sont suffisamment maintenus dans leurs logements et leurs cloisons de maintien pour ne pas s'opposer à l'emboîtement de l'entretoise centrale (12). La bilame thermique (27) est placée entre la rainure complexe (109) et la paroi intérieure du logement de la borne de connexion (25) et il prend très naturellement place au centre du logement allongé (107) prévu à cet effet.

Les figures 2 et 4 montrent l'ensemble des éléments de l'étage de phase assemblés, avant le montage de cloison centrale (12). En particulier, ces vues aident à comprendre le montage du ressort de traction (50) entre l'organe de manoeuvre (5) et l'équipage mobile porte-contacts (55), et son trajet légèrement curviligne sous tension.

Ce ressort (50) est bien entendu étiré en position de fermeture des contacts et il aide puissamment à écarter les contacts lorsqu'une disjonction a lieu.

On voit également la position transversale de la bilame thermique (27) et, dans cette réalisation, l'existence de deux tresses souples (26) (28) conductrices aux deux extrémités de ladite bilame. Cependant, afin de préserver autant que possible la rigidité du sous-ensemble thermique, une variante s'affranchit de l'utilisation de la tresse placée à proximité de la base (1). Cela s'accompagne d'une certaine perte de souplesse, mais celle-ci ne lèse pas gravement le fonctionnement.

Enfin, ces figures montrent aussi l'existence de

certaines zones vides, telles que l'espace référencé (114). Ces zones ont en réalité leur utilité, car elles servent, au travers des parois qui les délimitent, à assurer un emboîtement et un positionnement corrects des parties moulées sans qu'il y ait débordement de l'une sur l'autre ou écrasement d'une zone. Au surplus, elles introduisent une couche d'air isolante supplémentaire et facilitent l'évacuation thermique au-delà de la zone de coupure d'arc.

La coupe de la figure 6 est effectuée dans un plan approximativement médian longitudinal de l'étage de phase. Les contacts ont été représentés rapprochés (29, 35), à la partie supérieure de la zone de déplacement d'arc limitée notamment par les lames conductrices de guidage d'arc (36, 37). Dans cette vue apparaissent également particulièrement nettement les moyens de connexion des conducteurs électriques provenant de l'extérieur dans les bornes de connexion (25, 32) : il s'agit d'une simple vis accessible par l'orifice situé à l'opposé de la base, laquelle vis peut être serrée en butée sur la surface plane de la base du connecteur à cage.

Dernier détail important illustré par cette coupe : le moyen de réglage de la bilame, c'est-à-dire la vis (115) dont le bout plat est au contact de la lame de guidage d'arc (36) au niveau de sa solidarisation à la base de la bilame (27). Lorsqu'on change le réglage de la vis, on exerce une pression sur cette base ou on réduit cette pression. Corollairement, l'orientation de la bilame (27) s'en trouve légèrement modifiée, ainsi que l'effet de celle-ci sur le déclencheur au moment de la disjonction pour cause de surcharge.

Le deuxième étage ou étage neutre est plus simple dans la mesure où il s'agit d'un étage purement sectionneur. On retrouve sur la face visible de l'entretoise (12) une similitude de physionomie avec la platine (11), explicable par la proximité de leurs fonctionnalités et celle de certains des composants caractéristiques de cet étage neutre.

Les sous-ensembles sont toutefois quelque peu différents et certains composants à assembler changent. On retrouve, simplifié, l'équivalent de la rainure en relief complexe (109) qui se transforme en l'espèce en une double cloison (116) oblique et perpendiculaire à la base (102). La cloison oblique comporte également un petit décrochement à son extrémité proche de la base, aux fins de guider la première joue (93) du volume de déplacement d'arc, en combinaison avec une paroi en L (117) équivalent de la paroi coudée (110) de l'étage précédent.

Le sous-ensemble placé à côté du sous-ensemble magnétique de l'étage de phase comprend seulement une borne de connexion (21) reliée au contact fixe de neutre (20), lequel est prolongé par une lame conductrice de guidage d'arc (23).

Le second sous-ensemble comprend l'autre borne de connexion (14) reliée, d'une part, à une lame de guidage d'arc (22) et, d'autre part, au contact mobile

de neutre (17) par le biais d'une tresse conductrice souple (16).

Les deux tôles conductrices (22) et (23) sont, lorsqu'elles prennent place dans leurs logements de la face visible, parallèles, exactement comme pour l'étage de phase. La disposition est d'ailleurs tout à fait identique, ainsi que les moyens d'accrochage par deux encoches perpendiculaires au plan de la cloison centrale (12) et encadrant une rainure en relief (118) destinée au positionnement de la cage d'extinction d'arc de neutre (24).

La forme de la lame conductrice (23) du second sous-ensemble est sensiblement identique à celle de la tôle (36), la différence se situant au niveau de la bilame (27) qui n'existe plus à cet étage. Par contre, il est nécessaire de contourner le logement allongé (107) qui forme un relief barrant la largeur de cet étage.

Ce contournement est réalisé au niveau de la base (102), ce qui est au surplus favorisé par le fait que les demi-logements (103c) des bornes de connexion sont contre la base (102) dans cet étage neutre, donc décalés par rapport à l'étage de phase. Pour le reste, on retrouve la forme caractéristique s'écartant de la base (102), puis s'en rapprochant à nouveau en s'appuyant sur la cloison oblique.

La lame de guidage d'arc (22) prolonge le contact fixe (20) selon une configuration qui est également très semblable à celle de l'étage précédent, à ceci près que la bobine magnétique (33) est shuntée.

Sur l'équipage mobile porte-contact (55), déjà installé à l'étage précédent, on place un déclencheur (43) et son cliquet montés coaxialement sur une partie à grand diamètre d'un pivot (57) dépassant du porte-contact (55). La surface d'appui dudit déclencheur est par conséquent placée en regard de l'axe du disjoncteur magnétique. Cette pièce complexe coopère mécaniquement avec plusieurs autres composants environnants, notamment pour assurer le déclenchement.

Le pivot (58) du porte-contact, dans une partie de plus petit diamètre, reçoit également le contact mobile neutre (17) et son ressort (76). De la sorte, si l'on envisage l'ensemble de l'équipage mobile, les deux contacts mobiles (17, 29) sont rapportés de part et d'autre d'un noyau formé par le porte-contacts (55) imbriqué avec ledit déclencheur (43), et ils chevauchent la cloison centrale formant entretoise (12).

Un entraîneur (44) a pour fonction d'actionner le déclencheur sous l'effet d'un déplacement de la bilame thermique (27) lors d'une surcharge. A cet effet, il coulisse, d'une part, dans une lumière transversale (119) du logement allongé (107) et, d'autre part, dans une glissière (120) coaxiale à ladite lumière et pratiquée dans la cloison centrale (12) au niveau du bord longitudinal du volume commun (100) à la phase et au neutre, entre la bobine magnétique (33) et le déclencheur (43). L'espace entre le fond dudit logement

(107) et la demi-coque de neutre (10) est prévu suffisamment large pour permettre le mouvement de l'entraîneur (44). Cela apparaît nettement en figure 3. Cet entraîneur (44) (voir figure 1) prend la forme d'une bielle dont les deux extrémités perpendiculaires à l'axe longitudinal sont engagées, d'une part, dans cette lumière (119), contre la face externe du bilame (27) et, d'autre part, dans cette glissière (120), au contact d'un prolongement du déclencheur (43) débordant de ce côté de la cloison centrale (12), dans l'étage neutre.

Lorsque la bilame (27) bouge, elle déplace par conséquent aussi l'entraîneur (43) simultanément dans la lumière et la glissière : le déclencheur attaqué par l'extrémité de l'entraîneur (43) fait disjoncter le dispositif.

Lorsqu'il y a court-circuit, c'est le moyen de disjonction magnétique qui agit, par l'intermédiaire de la surface du déclencheur (43) en regard de la bobine (33). Celle-ci comporte un noyau magnétique prolongé par une tige ou percuteur (90), mobile en translation rectiligne selon l'axe de la bobine. Lorsqu'il y a court-circuit, le percuteur (90) est mu vers l'extérieur dudit noyau et vient percuter rapidement la face du déclencheur (43). Le dispositif disjoncte également.

Le lever actionneur (5a) et son organe de manoeuvre (5) sont en liaison mécanique avec l'équipage mobile par l'intermédiaire d'une bielle (39) et d'un ressort (96), qui forment avec le déclencheur et le porte-contacts le mécanisme de serrure. Ledit ressort exerce une action sur une protubérance du déclencheur, tendant à déplacer l'équipage mobile dans le sens du rapprochement des contacts lorsqu'on exerce une manoeuvre de fermeture par le biais du lever (5a). Cela permet le réarmement du disjoncteur.

La bielle qui repose dans une glissière en V du porte-contacts (55) se trouve alors coincée entre les deux pièces formant le noyau de l'équipage mobile, c'est-à-dire le porte-contacts (41) et le cliquet (42) du déclencheur (43), comme cela apparaît particulièrement bien en figure 3, et elle participe de ce fait à l'effort de rapprochement des contacts. Le ressort (96) permet de réarmer le disjoncteur en rapprochant le cliquet (42) du porte-contacts (41) bloquant ainsi l'extrémité de la bielle (39) en position arc-boutée sur une paroi du porte-contacts (41).

En bout de course, lorsque les contacts mobiles et les contacts fixes sont rapprochés, la bielle (39) a changé d'orientation et elle est arc-boutée contre le porte-contacts (55) et bloquée par le cliquet (42) obligeant ledit porte-contacts à garder cette position de contact entre contacts mobiles et contacts fixes.

Une action inverse sur le levier de manoeuvre (5a) revient à modifier l'orientation de la bielle et à desserrer le cliquet (42), de sorte que l'arc-boutement ne peut plus avoir lieu : les contacts se séparent sous l'effet du ressort de rappel (31). De même, l'action de l'entraîneur (44) ou du percuteur (90) sur le déclen-

cheur (43) aboutit au pivotement du cliquet (42) qui libère l'extrémité de la biellette (39).

L'étage neutre est assemblé, il ne reste plus qu'à emboîter la demi-coque (10) pour que le dispositif soit complet. Cette demi-coque (10) comprend un orifice (121) dans lequel le fût central du levier (5) s'ajuste. Par ailleurs, un doigt (non représenté) dépassant de la demi-coque au niveau de l'équipage mobile vient se centrer dans le bout d'arbre (94) formant avec celui-ci l'arbre de rotation dudit équipage mobile.

La demi-coque (10), dans sa partie la plus éloignée de sa base (3), comprend une ouverture (4) avec deux rampes de guidage du levier (5a), placées symétriquement de part et d'autre de ladite ouverture (4) et référencées (122) et (123).

La description détaillée ci-dessus, ainsi que les figures, se réfèrent uniquement à un disjoncteur à neutre à gauche. Comme on l'a dit précédemment, les disjoncteurs à neutre à droite sont également assemblés suivant un axe de montage unique, par la même unité d'assemblage, seuls quelques éléments étant légèrement modifiés.

Dans ce cas, en effet, la platine de montage n'est plus la demi-coque située du côté phase, mais celle qui est située du côté neutre. Cette demi-coque neutre fait cette fois office de platine de montage après avoir été couvercle dans la version à neutre à gauche. Elle est bien entendu dessinée très différemment dans les deux cas.

Ainsi, par exemple, le ressort (50) doit se trouver du côté de la platine et donc du côté de la demi-coque neutre. Par conséquent, l'encoche et son logement sont également placés sur la demi-coque de neutre.

Le logement allongé (107) est inversé ainsi que le logement en forme de balcon (108) destiné aux moyens magnétiques de disjonction.

D'une manière assez générale, la forme des demi-coques (10', 11') et de l'entretoise centrale (12') changent pour s'adapter à ces contingences et pour des raisons pratiques d'assemblage. L'ordre de passage des composants, durant l'assemblage, est également différent, puisqu'on commence par monter l'étage neutre, suivi de l'étage de phase.

Les deux sous-ensembles thermique et magnétique sont également légèrement différents, puisqu'ils sont symétriques les uns des autres lorsqu'on passe d'un disjoncteur à neutre à gauche à un disjoncteur à neutre à droite.

Mais cela ne change en rien les caractéristiques fondamentales de l'invention, à savoir l'agencement particulier donnant un pouvoir de coupure excellent et un assemblage quasi-totalement automatisable.

## Revendications

1. Disjoncteur de phase et neutre, comportant dans un boîtier modulaire, notamment de largeur nor-

malisée dont la base (1) est prévue pour être fixée dans un rail de dimension standard, deux bornes de connexion de phase et de neutre (25, 32 ; 14, 21) ; des paires de contacts fixes (35, 20) et mobiles (29, 17), respectivement de phase et neutre ; deux chambres de coupure d'arc (38, 24) respectivement de phase et neutre, situées à proximité de ladite base (1) ; un organe de manoeuvre (5) comprenant un levier d'actionnement manuel (52) relié à un mécanisme à serrure permettant la commande de la position de l'équipage mobile (55) portant les contacts mobiles (29, 17) par rapport aux contacts fixes (35, 20), de sorte que lesdits contacts soient alternativement en contact et écartés ; des moyens de disjonction magnétiques (33, 34) et des moyens de disjonction thermiques (27) permettant la libération de la serrure et l'écartement des contacts (17, 20, 29, 35) ; deux demi-coques (10, 11) formant, lorsqu'elles sont assemblées, le volume interne du boîtier, lequel est partiellement séparé en deux espaces par une cloison (12) formant entretoise centrale longitudinale isolante de direction générale parallèle auxdites demi-coques (10, 11) définissant de part et d'autre un étage phase et un étage neutre, et laissant subsister un volume commun (100) situé à proximité de l'organe de manoeuvre (5), dans lequel prennent place les éléments communs aux deux étages, à savoir les moyens de disjonction magnétiques (33, 34) et le mécanisme de serrure, caractérisé en ce que, dans le but de donner aux chambres de coupure (24, 38) le plus grand volume possible, compte tenu des dimensions normalisées du boîtier modulaire, et simultanément d'alléger et de réduire le dimensionnement du mécanisme à serrure, on prévoit que les moyens magnétiques (33, 34) sont situés à proximité immédiate de l'organe de manoeuvre (5) et au contact de l'entretoise (12), de sorte d'une part que la distance séparant les deux plans parallèles contenant respectivement l'axe longitudinal des moyens magnétiques (90) et celui du pivot (94) de l'équipage mobile (55) soit la plus courte compatible avec le couple minimum de déclenchement dudit mécanisme et, d'autre part, que toute la partie centrale du volume délimité par l'entretoise (12) et la coque (10, 11) lui faisant face, pratiquement jusqu'à hauteur desdits moyens magnétiques (33, 34) est occupée à chaque étage par la chambre de coupure (24, 38) respective.

2. Disjoncteur de phase et neutre selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un sous-ensemble magnétique (31) comportant un disjoncteur magnétique (33, 34) connecté à une borne de phase (32), au contact fixe de phase (35) et à une lame conductrice de guidage d'arc (37) prolongeant le-

- dit contact fixe (35) est constitué indépendamment d'un sous-ensemble thermique (30) comportant une bilame de disjonction thermique (27) connectée à l'autre borne de phase (25), au contact mobile de phase (29) et à une seconde lame conductrice (36) de guidage d'arc.
3. Disjoncteur de phase et de neutre selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la totalité des éléments constitutifs du disjoncteur sont montés selon un unique axe de montage sur une des demi-coques (10, 11) servant de platine de montage, en vue d'un assemblage entièrement automatisé de l'ensemble par l'intermédiaire d'une machine de montage opérant suivant cet axe unique. 5 10 15
  4. Disjoncteur de phase et neutre selon la revendication 3, caractérisé en ce que, en vue de l'utilisation d'une machine d'assemblage unique pour monter des disjoncteurs à neutre à droite ou des disjoncteurs à neutre à gauche, l'agencement relatif des composants demeurant le même que défini aux revendications 1 et 2, les demi-coques (10, 11) et l'entretoise (12) sont toutefois configurées en fonction des deux cas respectifs. 20 25
  5. Disjoncteur de phase et neutre selon la revendication 4, caractérisé en ce que, pour le disjoncteur à neutre à gauche, la platine est constituée de la demi-coque de phase (11), alors que c'est la demi-coque de neutre (10) pour un disjoncteur à neutre à droite, et en ce que les sous-ensembles magnétique (31) et thermique (30) sont respectivement symétriques dans les deux configurations. 30 35
  6. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'équipage mobile comprend un porte-contact (55) monté libre en rotation sur un bout d'arbre (94) dépassant d'une demi-coque (10, 11), un déclencheur (43) monté coaxialement sur ledit porte-contact (55) et dont une surface d'appui est placée en regard de l'axe du disjoncteur magnétique (33, 34), et deux contacts mobiles (17, 29) rapportés de part et d'autre du noyau formé par ledit porte-contact (55) imbriqué avec ledit déclencheur (43), lesdits contacts (17, 29) chevauchant ainsi la cloison (12) formant entretoise isolante. 40 45 50
  7. Disjoncteur de phase et neutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cloison (12) formant entretoise présente un logement allongé (107) qui s'étend sur toute sa largeur, formant notamment un bord transversal du volume commun (100) aux deux phases et dont le fond est situé à proximité de la 55
  - demi-coque neutre (10), ledit logement (107) étant destiné à isoler la bilame thermique (27) de l'étage neutre.
  8. Disjoncteur de phase et neutre selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un entraîneur (44) actionnant le déclencheur (43) sous l'effet de la déflexion du bilame thermique (27) coulisse, d'une part, dans une lumière transversale (119) du logement (107) du bilame thermique (27) et, d'autre part, dans une glissière (120) coaxiale à ladite lumière (119) et pratiquée à cet effet dans la cloison (12) au niveau du bord longitudinal du volume commun (100) à la phase et au neutre, entre le disjoncteur magnétique (33, 34) et le déclencheur (43).
  9. Disjoncteur de phase et neutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le logement allongé (107) de la bilame thermique (27) est décalé vers la demi-coque neutre (10), de manière à préserver un espace suffisant pour que l'entraîneur (44) puisse se mouvoir entre ladite demi-coque (10) et ledit logement (107), qui détermine sur sa face opposée au volume commun (100), en combinaison avec des reliefs pratiqués dans la demi-coque qui lui fait face, un logement (103) pour une borne de connexion neutre (14) reliée au contact mobile neutre (17) par une lame conductrice de guidage d'arc (22) contournant le logement allongé (107) de la bilame thermique (27) au niveau de la base de la cloison (12), lame sur laquelle est soudée une tresse conductrice (16) reliant le contact mobile neutre (17) et se prolongeant entre la base (1) et la cage d'extinction d'arc (24) de neutre, laquelle est maintenue dans des nervures (118) de la cloison centrale (12) et de la demi-coque (10) en vis-à-vis et par une seconde lame conductrice de guidage d'arc (23) rejoignant, d'une part, le contact fixe neutre (20) en regard du contact mobile (17) et rebroussant, d'autre part, chemin pour relier la seconde borne de connexion neutre (21) à l'autre extrémité de la demi-coque neutre (10), lesdites deux tôles conductrices de guidage d'arc formant dans la zone entre les contacts (17, 20) et la cage d'extinction d'arc (24) un volume permettant à l'arc électrique de se déplacer depuis lesdits contacts vers ladite cage, ce volume étant clos de part et d'autre par des joues (93) en matériau apte à dégazer, dont l'une est placée dans une zone délimitée à cet effet dans l'entretoise centrale (12), alors que l'autre prend place dans une zone de la demi-coque en regard, chacune étant positionnée au moyen d'encoches ou d'arêtes coopérant avec des nervures de la demi-coque et / ou de l'entretoise (12), ce volume de déplacement de l'arc associé à la cage d'extinc-

tion (24) formant la chambre de coupure d'arc de neutre (24), laquelle est placée à côté du volume commun (100) à la phase et au neutre comprenant, d'une part, le disjoncteur magnétique (33, 34) à proximité de la cage d'extinction d'arc (24) et, d'autre part, l'équipage mobile dont les contacts mobiles (17, 29) viennent se positionner à l'entrée du volume de déplacement d'arc, au niveau d'une encoche pratiquée pour chaque étage dans la semelle (101) qui marque la bordure longitudinale de l'entretoise centrale (12) à l'emplacement du chevauchement desdits contacts mobiles (17, 29), alors que ladite bordure présente un balcon (108) dans lequel vient se loger le disjoncteur magnétique (33, 34) au niveau des cages d'extinction d'arc (24, 38), lequel disjoncteur est formé d'une bobine (33), entouré d'une culasse magnétique (34), s'étendant perpendiculairement et parallèlement à l'axe de la bobine sauf du côté dudit balcon, et se prolongeant par le contact fixe de phase (35), puis par la lame conductrice de guidage d'arc de phase (37) placée à proximité de la bobine (33), laquelle est en outre reliée à la première borne de connexion de phase (32), placée dans un logement (103) de l'étage de phase décalé par rapport au logement correspondant de la borne de neutre, ledit logement (103) étant également formé de nervures de l'entretoise centrale (12) et de la demi-coque de phase (11) qui coopèrent, de la même façon que le logement (103) de l'autre borne de connexion (25) de phase est constitué de demi-logements situés de part et d'autre dans la demi-coque (11) de phase et dans l'entretoise centrale (12), également décalé par rapport à la borne de neutre correspondante (14) située à la même extrémité, cette seconde borne de phase (25) étant reliée à proximité de la base d'une part à la bilame thermique (27) et, d'autre part, à la lame conductrice (36) venant s'appliquer entre la cage d'extinction d'arc de phase (38) et la base (1), ladite cage (38) et le volume de déplacement d'arc de phase étant par ailleurs identiques et placés symétriquement à ceux de l'étage neutre, la bilame thermique (27) étant elle-même reliée à son extrémité éloignée de la base au contact mobile de phase (29), l'un des contacts mobiles étant monté sur un bout d'arbre creux (94) dépassant de la demi-coque faisant office de platine de montage et formant avec un doigt de l'autre demi-coque l'arbre de l'équipage mobile dont l'élément principal est le porte-contact (55) comprenant sur sa face en regard de la demi-coque platine une encoche dans laquelle vient se pincer l'extrémité d'un ressort à boudin (50) dont l'autre extrémité s'accroche à une encoche homologue émergeant de ladite demi-coque, ledit ressort (50) exerçant une action de rappel en position écartée des

contacts, soit sous l'effet d'une action manuelle sur le lever de manoeuvre (5a) relié par une biellette (39) à un cliquet (42) et à une glissière en V pratiquée dans le porte-contact (55), ledit levier (5a) étant positionné sur un pivot (95), soit encore sous l'effet d'une pression sur la face d'appui du déclencheur (43), exercée par le percuteur (90) terminant le noyau magnétique de la bobine (33) du disjoncteur magnétique, ou par l'entraîneur (44) tiré par la bilame thermique (27), et dont un doigt coulissant dans la glissière (120) de l'entretoise centrale (12) rencontre une protubérance du déclencheur placée dans le prolongement de ladite surface d'appui du côté neutre de l'entretoise centrale (12), laquelle est finalement assemblée aux deux demi-coques (10, 11) par le biais de fûts cylindriques creux dépassant desdites demi-coques (10, 11) et venant en correspondance avec des fûts cylindriques creux (104) de la cloison centrale pour former des canaux de percement traversant tout le boîtier et disponibles pour un assemblage par rivets.

## 25 Patentansprüche

1. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter, mit einem Modulgehäuse, das insbesondere genormte Breite besitzt, dessen Grundfläche (1) dazu vorgesehen ist, in einer Schiene mit genormten Abmessungen befestigt zu werden, und das zwei Anschlußklemmen für Phase und Nulleiter (25, 32; 14, 21) enthält; Paaren von festen (35, 20) und beweglichen (29; 17) Phasen- bzw. Nulleiter-Kontakten; zwei Bogenunterbrechungskammern (38, 24) für Phase bzw. Nulleiter, die sich in der Nähe der Grundfläche (1) befinden; einem Bedienungselement (5), das einen Handbetätigungshebel (52) enthält, der mit einem Verriegelungsmechanismus verbunden ist, der die Steuerung der Stellung der beweglichen Kontakte (29, 17) tragenden beweglichen Anordnung (55) in bezug auf die festen Kontakte (35, 20) in der Weise ermöglicht, daß die Kontakte alternativ sich berühren und beabstandet sind; Mitteln zur magnetischen Entkopplung (33, 34) und Mitteln zur thermischen Entkopplung (27), die die Lösung der Verriegelung und die Beabstandung der Kontakte (17, 20, 29, 35) ermöglichen; zwei Halbschalen (10, 11), die, wenn sie zusammengefügt sind, das Innenvolumen des Gehäuses bilden, welches durch eine Trennwand (12) teilweise in zwei Räume getrennt ist, wobei die Trennwand (12) einen isolierenden, longitudinalen, mittigen Zwischenträger mit einer zu den Halbschalen (10; 11) im allgemeinen parallelen Richtung bildet, auf der einen und der anderen Seite eine Phasenstufe bzw. eine Nulleiterstufe definiert

- und ein gemeinsames Volumen (100) bestehen läßt, das sich in der Nähe des Bedienungselements (5) befindet, in welchem sich die den beiden Stufen gemeinsamen Elemente, nämlich die Mittel zur magnetischen Entkopplung (33, 34) und der Verriegelungsmechanismus befinden, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Ziel, angesichts der genormten Abmessungen des Modulgehäuses den Unterbrechungskammern (24, 38) das größtmögliche Volumen zu verleihen und gleichzeitig die Dimensionierung des Verriegelungsmechanismus leichter und kleiner zu machen, dafür gesorgt ist, daß sich die magnetischen Mittel (33, 34) in unmittelbarer Nähe des Bedienungselements (5) und in Kontakt mit dem Zwischenträger (12) befinden, einerseits in der Weise, daß der Abstand, der die beiden parallelen Ebenen trennt, die die Längsachse der magnetischen Mittel (90) bzw. die Schwenkachse (94) der beweglichen Anordnung (55) enthalten, so kurz wie möglich ist, um mit dem minimalen Auslösemoment des Mechanismus kompatibel zu sein, und andererseits in der Weise, daß der gesamte Mittelteil des vom Zwischenträger (12) und der ihm zugewandten Halbschale (10, 11) begrenzten Volumens praktisch bis zur Höhe der magnetischen Mittel (33, 34) in jeder Stufe durch die entsprechende Unterbrechungskammer (24, 38) belegt ist.
2. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine magnetische Untereinheit (31), die einen magnetischen Schutzschalter (33, 34) enthält, der an eine Phasenklemme (32), an den festen Phasenkontakt (35) sowie an ein leitendes Plättchen zur Bogenführung (37), das den festen Kontakt (35) verlängert, angeschlossen ist, unabhängig von einer thermischen Untereinheit (30) gebildet ist, die ein Bimetall (27) zur thermischen Entkopplung enthält, das an die andere Phasenklemme (25), den beweglichen Phasenkontakt (29) sowie an ein zweites leitendes Plättchen (36) zur Bogenführung angeschlossen ist.
3. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche den Schutzschalter aufbauenden Elemente längs einer einzigen Montageachse in einer der Halbschalen (10, 11), die als Montageplatine dient, angebracht sind, damit über eine Montagemaschine, die längs dieser einzigen Achse arbeitet, eine vollständig automatisierte Montage möglich ist.
4. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Hinblick auf die Verwendung einer einzigen Montagemaschine für die Montage von Schutzschaltern mit rechtem Nulleiter oder von Schutzschaltern mit linkem Nulleiter die Halbschalen (10, 11) und der Zwischenträger (12) dennoch in Abhängigkeit von den zwei entsprechenden Fällen konfiguriert sind, während die relative Anordnung der Komponenten im übrigen die gleiche ist wie in den Ansprüchen 1 und 2 definiert.
5. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß für den Schutzschalter mit linkem Nulleiter die Platine aus der Phasen-Halbschale (11) gebildet ist, während sie für einen Schutzschalter mit rechtem Nulleiter aus der Nulleiter-Schutzschale (10) gebildet ist, und daß die magnetischen (31) und thermischen (30) Untereinheiten in den beiden Konfigurationen jeweils symmetrisch sind.
6. Schutzschalter nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Anordnung einen Kontaktträger (55), der an einem durch eine Halbschale (10, 11) verlaufenden Wellenstumpf (94) frei drehbar angebracht ist, eine Auslöseeinrichtung (43), die coaxial zum Kontaktträger (55) angebracht ist und wovon eine Abstützfläche gegenüber der Achse des magnetischen Entkopplers (33, 34) angeordnet ist, sowie zwei bewegliche Kontakte (17, 29) enthält, die an beiden Seiten des Kerns angefügt sind, der durch den mit der Auslöseeinrichtung (43) überlappenden Kontaktträger (55) gebildet ist, wobei die Kontakte (17, 29) somit die den isolierenden Zwischenträger bildende Trennwand (12) übergreifen.
7. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den Zwischenträger bildende Trennwand (12) einen länglichen Aufnahmesitz (107) aufweist, der sich über deren gesamte Breite erstreckt, der insbesondere eine in Querrichtung verlaufende Grenze des den beiden Phasen gemeinsamen Volumens (100) bildet und dessen Boden sich in der Nähe der Nulleiter-Halbschale (10) befindet, wobei der Aufnahmesitz (107) dazu vorgesehen ist, das thermische Bimetall (27) der Nulleiterstufe zu isolieren.
8. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mitnehmer (44), der die Auslöseeinrichtung (43) unter der Wirkung der Ablenkung des thermischen Bimetalls (27) betätigt, einerseits in einem transversalen Langloch (119) des Aufnahmesitzes (107) des thermischen Bimetalls (27) und andererseits in einer zum Langloch (119) coaxialen Gleitschiene (120), die hierzu in der Trennwand

(12) auf Höhe der longitudinalen Grenze des der Phase und dem Nulleiter gemeinsamen Volumens (100) ausgebildet ist, zwischen dem magnetischen Entkoppler (33, 34) und der Auslöseinrichtung (43) gleitet.

9. Phasen- und Nulleiter-Schutzschalter nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der längliche Aufnahmesitz (107) des thermischen Bimetalls (27) zur Nulleiter-Halbschale (10) verschoben ist, derart, daß ein ausreichender Raum beibehalten wird, damit sich der Mitnehmer (44) zwischen der Halbschale (10) und dem Aufnahmesitz (107) bewegen kann, der an seiner dem gemeinsamen Volumen (100) abgewandten Seite in Kombination mit Reliefs, die in der ihm zugewandten Halbschale ausgebildet sind, einen Aufnahmesitz (103) für eine Nulleiter-Anschlußklemme (14) festlegt, die mit dem beweglichen Nulleiter-Kontakt (17) durch ein leitendes Plättchen zur Bogenführung (22) verbunden ist, das um den langgestreckten Aufnahmesitz (107) des thermischen Bimetalls (27) auf Höhe der Grundfläche der Trennwand (12) herumgeführt ist, wobei an das Plättchen ein die Verbindung mit dem beweglichen Nulleiter-Kontakt (17) herstellendes leitendes Geflecht (16) gelötet ist, und das sich zwischen der Grundfläche (1) und dem Nulleiter-Bogenlöschkäfig (24) erstreckt, der in Rippen (118) der mittigen Trennwand (12) und der gegenüber befindlichen Halbschale (10) sowie durch ein zweites leitendes Plättchen zur Bogenführung (23) gehalten wird, das einerseits den festen Nulleiter-Kontakt (20) gegenüber dem beweglichen Kontakt (17) erreicht und andererseits umgebogen ist, um die zweite Nulleiter-Anschlußklemme (21) mit dem anderen Ende der Nulleiter-Halbschale (10) zu verbinden, wobei die beiden leitenden Plättchen zur Bogenführung in der Zone zwischen den Kontakten (17, 20) und dem Bogenlöschkäfig (24) ein Volumen bilden, das dem elektrischen Bogen ermöglicht, sich von den Kontakten zum Käfig zu bewegen, wobei dieses Volumen auf beiden Seiten durch Wände (93) aus für die Entgasung geeignetem Material verschlossen ist, wobei eine der Wände in einer Zone angeordnet ist, die hierzu im mittigen Zwischenträger (12) begrenzt ist, während die andere sich in einer Zone der gegenüberliegenden Halbschale befindet, wobei jede mittels Vertiefungen oder Kanten, die mit den Rippen der Halbschale und/oder des Zwischenträgers (12) zusammenwirken, positioniert ist, wobei dieses Volumen für die Bogenverschiebung, das dem Löschkäfig (24) zugehört, die Nulleiter-Bogenunterbrechkammer (24) bildet, die sich neben dem der Phase und dem Nulleiter gemeinsamen Volumen (100) befindet und einerseits den ma-

gnetischen Entkoppler (33, 34) in der Nähe des Bogenlöschkäfigs (24) und andererseits die bewegliche Anordnung enthält, deren bewegliche Kontakte (17, 29) sich am Eingang des Bogenverschiebungsvolumens auf Höhe einer Aussparung befinden, die für jede Stufe in der Zone (101) ausgebildet ist, die die longitudinale Grenze des mittigen Zwischenträgers (12) am Ort des Übergriffs der beweglichen Kontakte (17, 29) markiert, während die Grenze einen Balkon (108) aufweist, in der der magnetische Entkoppler (33, 34) auf Höhe der Bogenlöschkäfige (24, 38) angeordnet wird, wobei der Entkoppler aus einer Spule (33) gebildet ist, die von einem Magnetpoljoch (34) umgeben ist, das sich senkrecht und parallel zur Spule bis auf die Seite des Balkons erstreckt und durch den festen Phasenkontakt (35), dann durch das leitende Plättchen zur Phasen-Bogenführung (37), das in der Nähe der Spule (33) angeordnet ist, verlängert ist, wobei die Spule außerdem mit der ersten Phasenanschlußklemme (32) verbunden ist, die in einem Aufnahmesitz (103) der Phasenstufe angeordnet ist, der in bezug auf den entsprechenden Aufnahmesitz der Nulleiter-Klemme verschoben ist, wobei der Aufnahmesitz (103) ebenfalls aus Rippen des mittigen Zwischenträgers (12) und der Phasen-Halbschale (11) gebildet ist, die auf die gleiche Weise zusammenwirken, damit der Aufnahmesitz (103) der anderen Phasen-Anschlußklemme (25) aus Halb-Aufnahmesitzen gebildet ist, die sich auf beiden Seiten in der Phasen-Halbschale (11) und im mittigen Zwischenträger (12) befinden, und ebenfalls in bezug auf die entsprechenden, am selben Ende befindliche Nulleiter-Klemme (14) verschoben ist, wobei diese zweite Phasenklemme (25) in der Nähe der Grundfläche einerseits mit dem thermischen Bimetall (27) und andererseits mit dem leitenden Plättchen (36) verbunden ist, das sich gegen den Phasen-Bogenlöschkäfig (38) und die Grundfläche (1) stützt, wobei der Käfig (38) und das Phasen-Bogenverschiebungsvolumen außerdem völlig gleich sind und zu denjenigen der Nulleiter-Stufe symmetrisch angeordnet sind, wobei das thermische Bimetall (27) seinerseits mit seinem länglichen Basisende mit dem beweglichen Phasenkontakt (29) verbunden ist, wobei einer der beweglichen Kontakte an einem Hohlwellenstumpf (94) angebracht ist, der durch die als Montageplatine dienende Halbschale verläuft und mit einem Zapfen der anderen Halbschale die Welle der beweglichen Anordnung bildet, deren Hauptelement der Kontaktträger (25) ist, der an seiner der Platinen-Halbschale gegenüber befindlichen Fläche eine Aussparung aufweist, in die das Ende einer Schraubenfeder (50) eingeklemmt ist, deren anderes Ende in einer homologen Ausspa-

rung eingehakt ist, die in der Halbschale ausgebildet ist, wobei die Feder (50) entweder unter der Wirkung einer manuellen Betätigung des Bedienungshebels (5a), der durch einen Schwingarm (39) mit einer Sperrklinke (42) und mit einer V-förmigen Gleitschiene, die im Kontaktträger (54) ausgebildet ist, verbunden ist und an einem Schwenkzapfen (95) ausgebildet ist, oder aber unter der Wirkung eines Drucks auf die Abstützfläche der Auslöseeinrichtung (43), der von dem magnetischen Kern der Spule (33) des magnetischen Entkopplers abschließenden Schlagbolzen (90) oder vom Mitnehmer (44), der vom thermischen Bimetall (27) gezogen wird, eine Wirkung zur Rückstellung der Kontakte in ihre beabstandete Position ausgeübt, wobei einer der Zapfen des thermischen Bimetalls (27), der in der Gleitschiene (120) des mittigen Zwischenträgers (12) gleitet, auf einen Vorsprung der Auslöseeinrichtung trifft, der in der Verlängerung der Abstützfläche der Nulleiter-Seite des mittigen Zwischenträgers (12) angeordnet ist, wobei dieser schließlich über die Gehrung von zylindrischen Hohlschaften mit den zwei Halbschalen (10, 11) zusammengefügt wird, wobei die zylindrischen Hohlschafte durch die Halbschalen (10, 11) verlaufen und zylindrischen Hohlschaften (104) der mittigen Trennwand entsprechen, um Durchgangskanäle zu bilden, die das gesamte Gehäuse durchqueren und für eine Montage mittels Niete zur Verfügung stehen.

## Claims

1. Phase and neutral circuit-breaker, comprising in a modular housing, in particular of standard size, whose base (1) is intended to be mounted in a rail of standard dimensions, two phase and neutral connecting terminals (25, 32; 14, 21); pairs of phase and neutral fixed contacts (35, 20) and moving contacts (29, 17), respectively; two phase and neutral arc quenching chambers (38, 24) respectively, situated adjacent to said base (1); an operating element (5) comprising a manual actuating lever (52) connected to a locking mechanism permitting control of the position of the moving assembly (55) carrying the moving contacts (29, 17) with respect to the fixed contacts (35, 20), such that said contacts are alternately in contact and separated; magnetic tripping means (33, 34) and thermal tripping means (27) permitting the release of the interlock and the separation of the contacts (17, 20, 29, 35); two halfshells (10, 11) forming, when assembled, the internal space of the housing, which internal space is separated into two spaces by a partition (12) forming the central, longitudinal, insulating

separator running in a generally parallel direction to said half-shells (10, 11) defining both a phase and a neutral stage, and leaving a remaining common space (100) situated adjacent to the operating element (5), in which common space (100) are arranged the elements common to the two stages, that is to say the magnetic tripping means (33, 34) and the locking mechanism, **characterised in that** with a view to giving the arc quenching chambers (24, 38) as large a volume as possible, allowing for the standard dimensions of the modular housing, and at the same time lightening and reducing the size of the locking mechanism, it is intended that the magnetic means (33, 34) are arranged immediately adjacent to the operating element (5) and in contact with the separator (12), such that on the one hand the distance separating the two parallel planes containing the longitudinal axis of the magnetic means (90) and that of the pivot (94) of the moving assembly (55), respectively, is the shortest possible compatible with the minimum tripping torque of said mechanism and, on the other hand, that the entire central part of the space bounded by the partition (12) and the shell (10, 11) facing it, virtually up to the level of said magnetic means (33, 34), is occupied at each stage by the respective arc quenching chamber (24, 38).

2. Phase and neutral circuit-breaker according to Claim 1, **characterised in that** a magnetic sub-assembly (31) comprising a magnetic switch (33, 34) connected to one phase terminal (32), to the fixed phase contact (35) and to a conducting arc guide blade (37) extending said fixed contact (35), is independently comprised of a thermal sub-assembly (30) containing a thermal bimetal strip (27) connected to the other phase terminal (25), to the moving phase contact (29) and to a second conducting arc guide blade (36).
3. Phase and neutral circuit-breaker according to one of the preceding Claims, **characterised in that** all the constituent elements of the circuit-breaker are mounted along a single mounting axis on one of the half-shells (10, 11) acting as a mounting plate, with a view to fully automatic assembly of the unit by means of an assembly machine operating along this single axis.
4. Phase and neutral circuit-breaker according to Claim 3, **characterised in that** with a view to the use of a single assembly machine to assemble right-hand neutral circuit-breakers or left-hand neutral circuit-breakers, the relative arrangement of the components remains the same as defined in Claims 1 and 2, the half-shells (10, 11) and the partition (12) are nevertheless configured ac-

cording to the two respective cases.

5. Phase and neutral circuit-breaker according to Claim 4, **characterised in that** for the left-hand neutral circuit-breaker the plate is formed by the phase half-shell (11), whereas for a right-hand neutral circuit-breaker it is the neutral half-shell (10), and in that the magnetic sub-assemblies (31) and the thermal sub-assemblies (30) are respectively symmetrical in the two configurations. 5 10
6. Phase and neutral circuit-breaker according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the moving assembly comprises a contact carrier (55) mounted so as to be free to rotate on a shaft end (94) projecting from a half-shell (10, 11), a tripping device (43) mounted coaxially to said contact carrier (55), one support surface of which is positioned opposite the axis of the magnetic switch (33, 34), and two moving contacts (17, 29) arranged on both sides of the core formed by said contact carrier (55) linked to said tripping device (43), said contacts (17, 29) thus straddling the partition (12) forming the insulating separator. 15 20
7. Phase and neutral circuit-breaker according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** the partition (12) forming the separator has an elongated recess (107) which extends along its entire width, forming in particular a transverse edge of the space (100) common to the two phases and whose base is situated adjacent to the neutral half-shell (10), said recess (107) being designed to insulate the bimetal strip (27) from the neutral stage. 25 30 35
8. Phase and neutral circuit-breaker according to Claim 7, **characterised in that** a drive (44) actuating the tripping device (43) under the action of the deflection of the bimetal strip (27) slides on the one hand in a transverse slot (119) of the recess (107) of the bimetal strip (27) and on the other hand in a guide (120) coaxial to said slot (119) and made for this purpose in the partition (12) at the longitudinal edge of the space (100) common to the phase and to the neutral, between the magnetic switch (33, 34) and the tripping device (43). 40 45
9. Phase and neutral circuit-breaker according to one of the Claims 1 to 8, **characterised in that** the elongated recess (107) of the bimetal strip (27) is offset towards the neutral half-shell (10) so as to maintain an adequate space in order that the driver (44) may move between said half-shell (10) and said recess (107), which determines at its face opposite to the common space (100), in combination with contours made in the half-shell 50 55

which faces it, a recess (103) for a neutral connecting terminal (14) connected to the neutral moving contact (17) by a conducting arc guide blade (22) going around the elongated recess (107) of the bimetal strip (27) at the base of the partition (12), onto which blade is soldered a conducting braid (16) connecting the neutral moving contact (17) and extending between the base (1) and the neutral arc quenching cage (24), which is retained in the ribs (118) of the central partition (12) and the half-shell (10) opposite each other and by a second arc guide blade (23) joining on the one hand the neutral fixed contact (20) opposite the moving contact (17) and on the other hand turning back to connect the second neutral connecting terminal (21) at the other end of the neutral half-shell (10), said two conducting arc guide plates forming in the zone between the contacts (17, 20) and the arc quenching cage (24) a space allowing the electric arc to be displaced from said contacts to said cage, this space being closed on both sides by plates (93) made of material capable of degassing, one of which is placed in a zone defined for this purpose in the central partition (12), whereas the other is positioned in a zone of the opposite half-shell, each being positioned by means of grooves or edges acting in conjunction with the ribs of the half-shell and/or the partition (12), this arc displacement space associated with the quenching cage (24) forming the neutral arc quenching chamber (24) which is placed at the side of the space (100) common to the phase and to the neutral comprising, on the one hand, the magnetic switch (33, 34) adjacent to the arc quenching cage (24) and, on the other hand, the moving assembly whose moving contacts (17, 29) are positioned at the entrance of the arc displacement space at a groove made for each stage in the base (101) which marks the longitudinal border of the central partition (12) where said moving contacts (17, 29) straddle it, while said border has a ledge (108) in which the magnetic switch (33, 34) is accommodated level with the arc quenching cages (24, 38), which switch is formed by a coil (33) enclosed by a magnetic yoke (34) extending perpendicularly to and parallel to the axis of the coil except on the side of said ledge, and extended by the fixed phase contact (35) then by the conducting phase arc guide blade (37) placed adjacent to the coil (33), which coil furthermore is connected to the first phase connecting terminal (32) placed in a recess (103) of the phase stage offset with respect to the corresponding recess of the neutral terminal, said recess (103) likewise being formed by ribs of the central partition (12) and of the phase half-shell (11) which work together in the same way as the recess (103) of the other phase

connecting terminal (25) and comprised of half-recesses situated on both sides in the phase half-shell (11) and in the central partition (12), likewise offset with respect to the corresponding neutral terminal (14) situated at the same end, this second phase terminal (25) being connected close to the base on the one hand to the bimetal strip (27) and on the other hand to the conducting blade (36) fitted between the phase arc quenching cage (38) and the base (1), said cage (38) and the phase arc displacement space, however, being identical and placed symmetrically to those of the neutral stage, the bimetal strip (27) itself being connected at its elongated end from the base to the moving phase contact (29), one of the moving contacts being mounted on a shaft end (94) projecting from the half-shell acting as the mounting plate and forming with a peg of the other half-shell the shaft of the moving assembly, the main element of which is the contact carrier (55) containing at its face opposite the half-shell plate a groove in which the end of a spiral spring (50) is trapped, the other end of which is suspended in an equivalent groove emerging from said half-shell, said spring (50) exerting a restoring force in the open position of the contacts, either due to the effect of manual action on the operating lever (5a) connected by a link (39) to a pawl (42) and to a V-groove made in the contact carrier (55), said lever (5a) being placed on a pivot (95), or again due to the effect of a pressure on the support face of the tripping device (43) exerted by the striker (90) at the end of the magnetic core of the coil (33) of the magnetic switch, or by the driver (44) drawn out by the bimetal strip (27), a peg of which sliding in the guide (120) of the central partition (12) meets a projection of the tripping device placed in the extension of said support face of the neutral side of the central partition (12) which is finally assembled into the two half-shells (10, 11) by means of hollow cylindrical barrels projecting from said half-shells (10, 11) and corresponding with hollow cylindrical barrels (104) of the central partition to form pierced channels passing through the entire housing and available for a rivetted assembly.

5

10

15

20

25

30

35

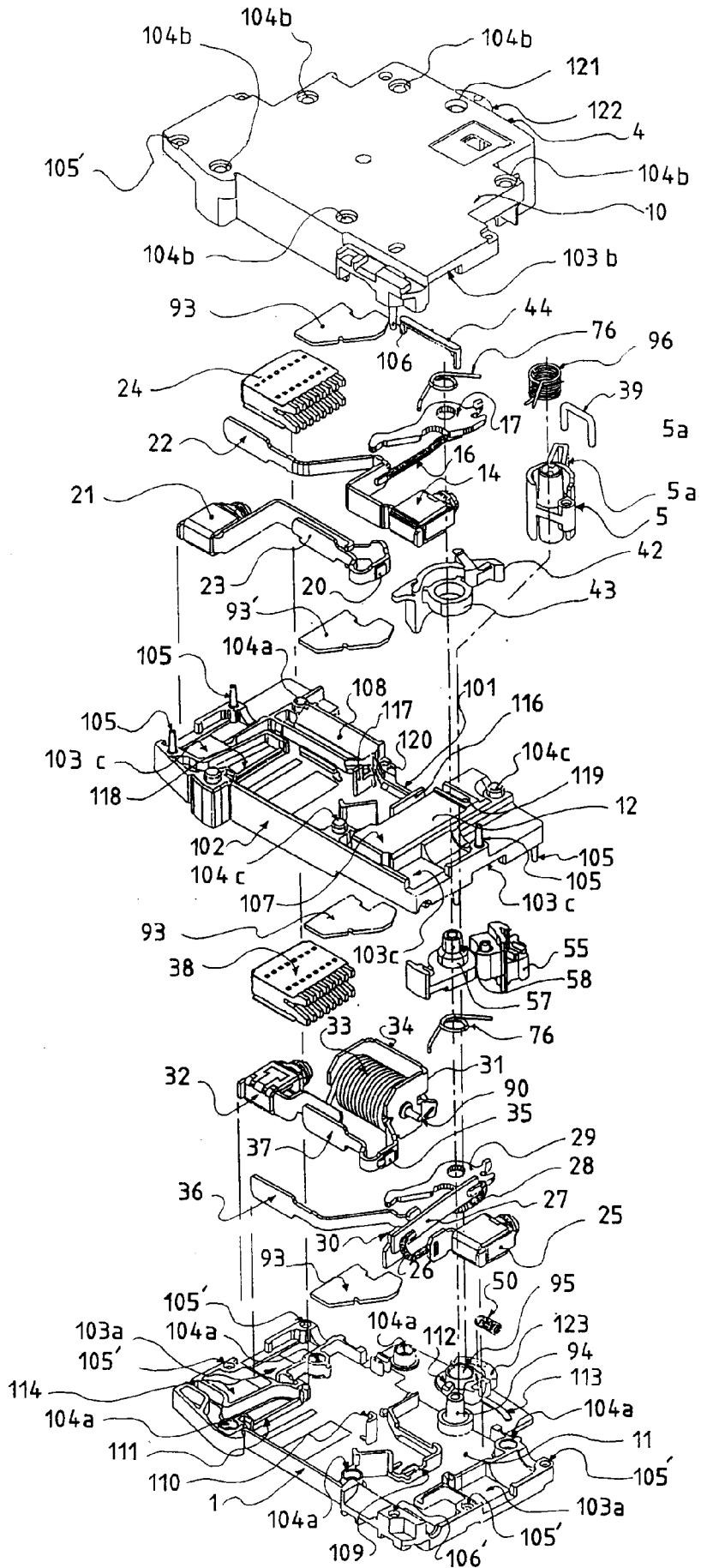
40

45

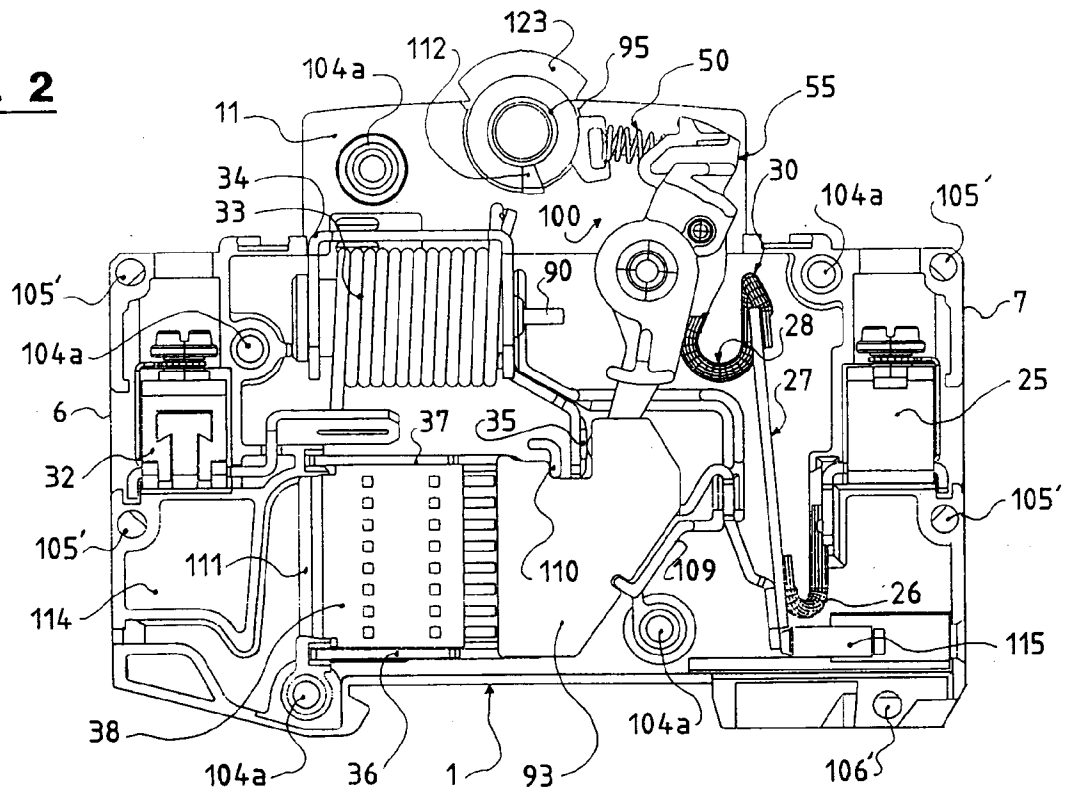
50

55

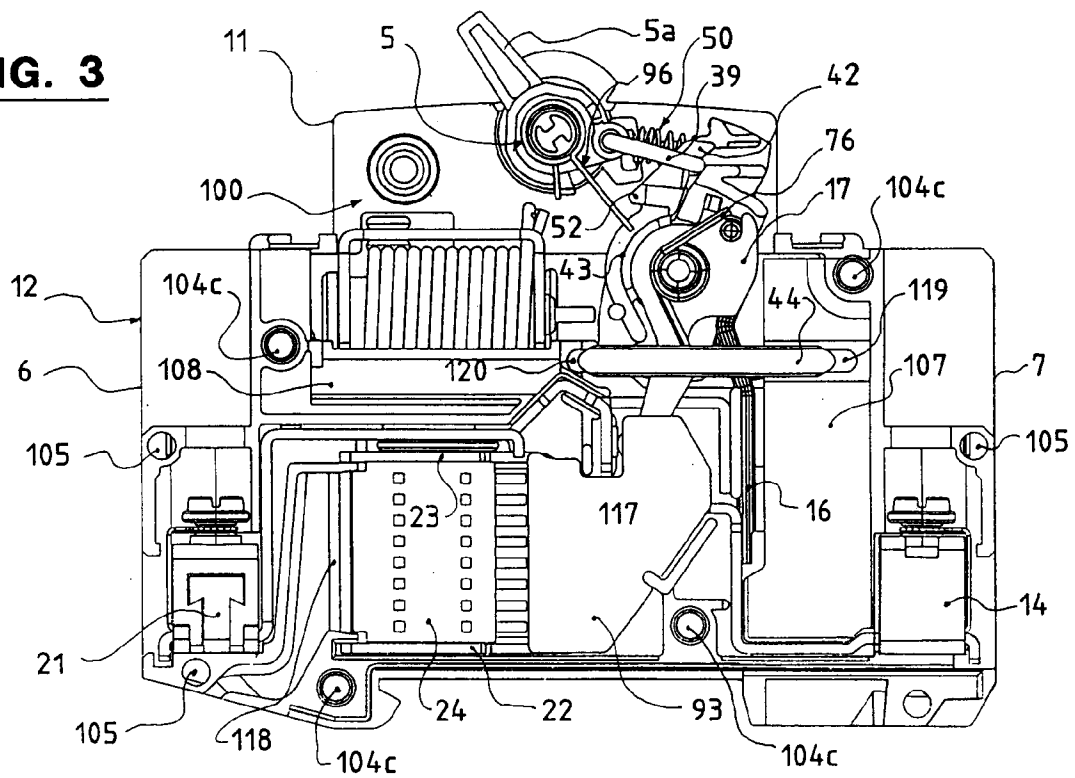
**FIG. 1**



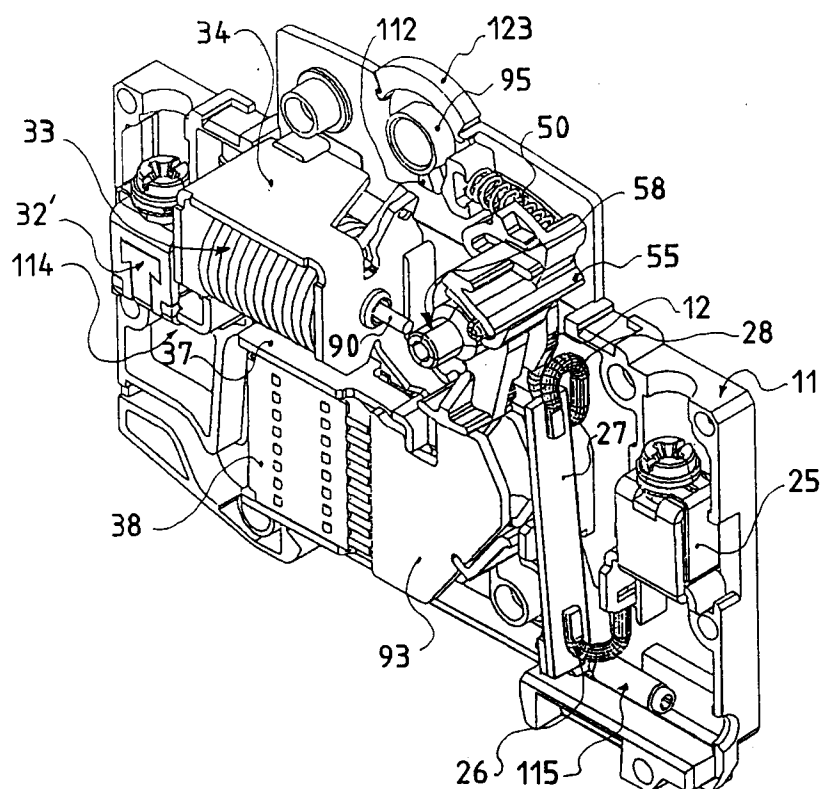
**FIG. 2**



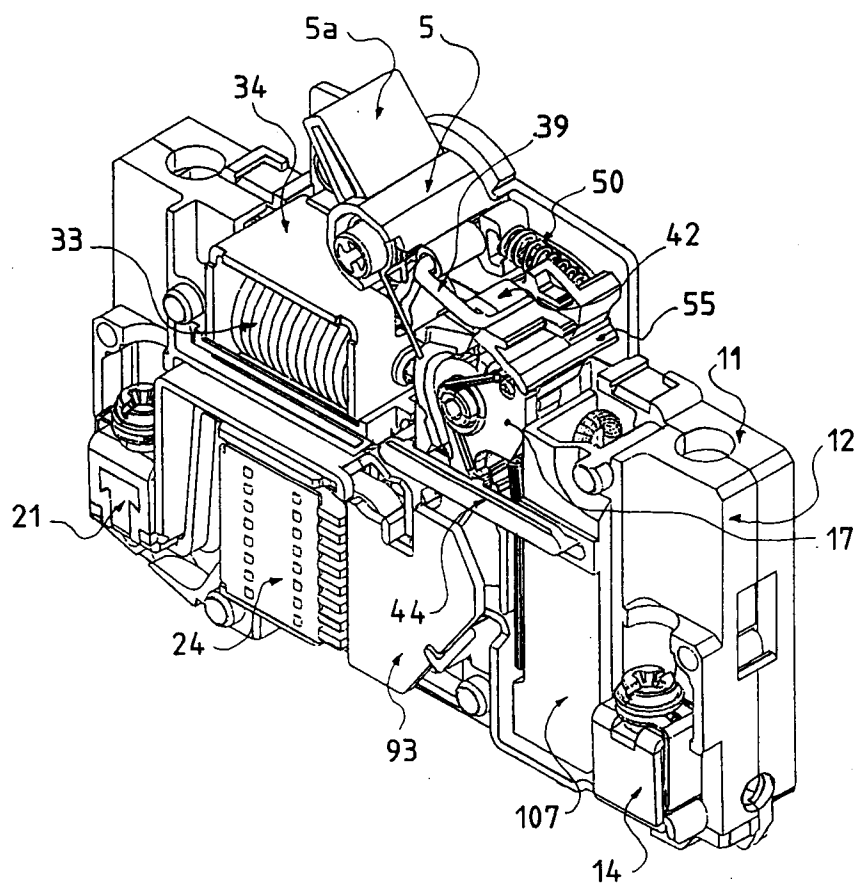
**FIG. 3**

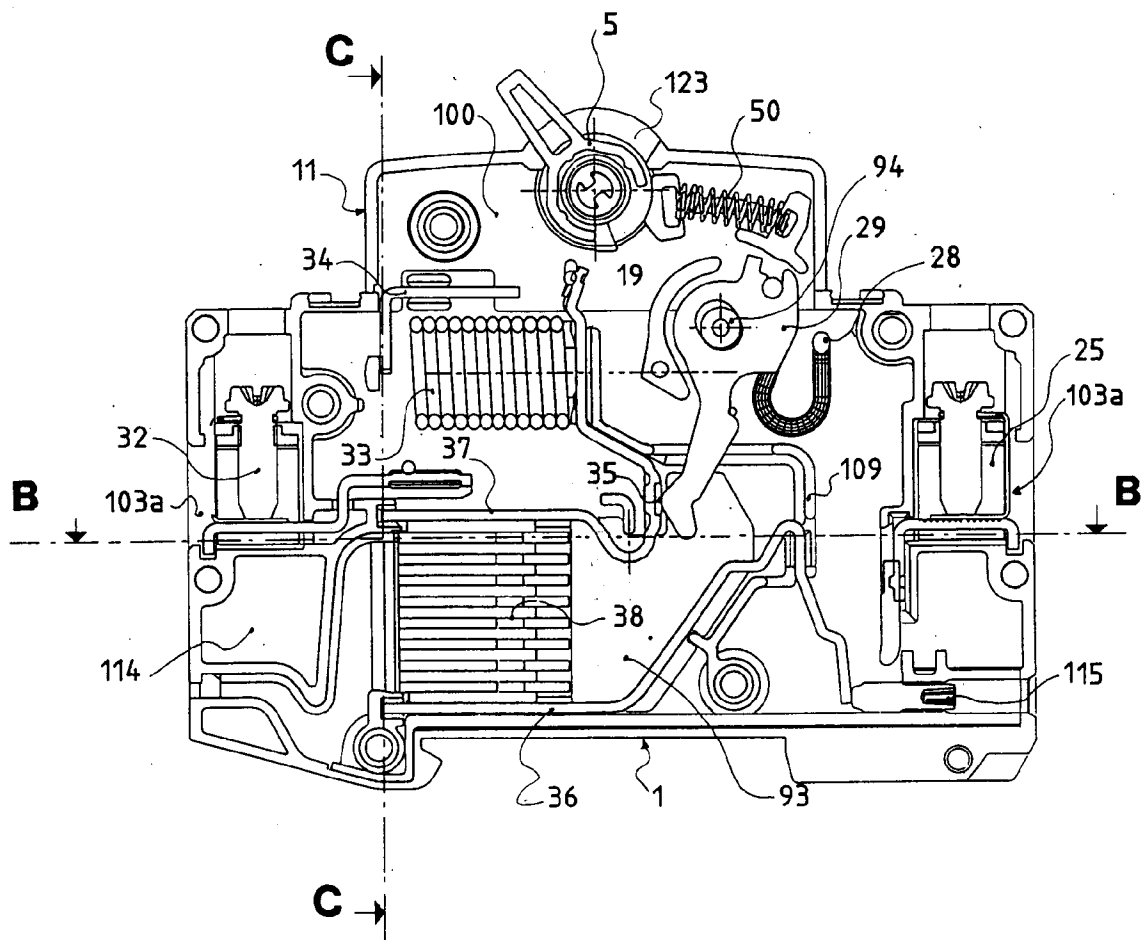


**FIG. 4**



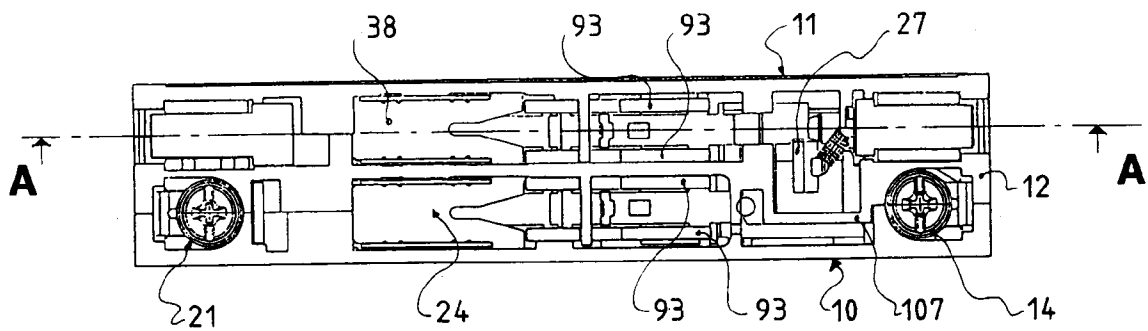
**FIG. 5**





**FIG. 6**

**FIG. 7**



**FIG. 8**

