

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 168 402 B9

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN CORRIGE

Avis: La bibliographie est mise à jour

(15) Information de correction:
Version corrigée no 1 (W1 B1)
Corrections, voir page(s) 5-8

(51) Int Cl.7: **H01H 71/24**

(48) Corrigendum publié le:
11.12.2002 Bulletin 2002/50

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
05.06.2002 Bulletin 2002/23

(21) Numéro de dépôt: **00440202.0**

(22) Date de dépôt: **30.06.2000**

(54) **Sous-ensemble magnétique pour appareil électrique modulaire d'épaisseur réduite.**

Magnetische Baugruppe für ein elektrisches Gerät mit einer begrenzten Breite

Magnetic subassembly for a modular electrical device with a limited width

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

(43) Date de publication de la demande:
02.01.2002 Bulletin 2002/01

(73) Titulaire: **Hager Electro S.A.**
67215 Obernai Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Haessler, Stéphane**
67210 Obernai (FR)
• **Deckert, Francis**
67190 Mutzig (FR)

• **Joyeux, Patrice c/o Hager Electro**
67210 Obernai (FR)

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

(56) Documents cités:
DE-A- 1 538 331 **DE-C- 457 673**
DE-U- 6 930 682 **FR-A- 785 058**
GB-A- 369 740 **GB-A- 2 062 966**

EP 1 168 402 B9

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

[0001] La présente invention a trait à un sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire du type disjoncteur, permettant la coupure de la ligne en cas de surintensité brutale, ainsi que les appareillages qui en sont munis.

[0002] Actuellement, les disjoncteurs de protection de ligne comportent généralement, dans un boîtier modulaire à coques en plastique, un circuit s'étendant entre deux bornes et comprenant un bilame de déclenchement thermique pour la protection de la ligne contre les surcharges, un contact fixe et un contact mobile et, entre une borne et un contact fixe, un dispositif électromagnétique de disjonction ou déclencheur magnétique.

[0003] Ce dernier comprend essentiellement une bobine avec un noyau mobile associé à un percuteur pour assurer, en cas de surintensité, la disjonction par séparation du contact mobile et du contact fixe au moyen d'une serrure mécanique à laquelle est solidarisé le contact mobile, et qui peut basculer sous l'action du percuteur.

[0004] Dans la plupart des cas, le déclencheur comprend plus précisément une bobine à induction, montée longitudinalement dans une culasse magnétique, et entourant ledit noyau mobile associé au percuteur ainsi qu'un noyau fixe, un ressort de rappel disposé entre les noyaux venant en outre compléter le montage. Ce ressort permet notamment de rappeler le noyau mobile en position de repos, percuteur en position inactive, c'est-à-dire à distance de la serrure mécanique réalisant l'ouverture des contacts par basculement du contact mobile.

[0005] La culasse est constituée d'une tôle en matériau magnétique entourant la bobine pour canaliser correctement les lignes de champs produites lorsque la bobine est parcourue par un courant. De part et d'autre de ladite bobine, selon une direction axiale, la culasse comporte classiquement des flancs en regard l'un de l'autre, dont l'un est muni du noyau fixe, et au niveau desquels sont disposés des éléments en général fixés au sous-ensemble magnétique, c'est-à-dire une des bornes de connexion du disjoncteur et le contact fixe.

[0006] Dans les configurations classiques ainsi décrites, la bobine prend généralement la forme d'un solénoïde de volume par conséquent sensiblement cylindrique, dont les dimensions axiales et transversales varient selon les calibres, voire d'un exemplaire à l'autre pour un même calibre, une dispersion dimensionnelle ne pouvant être exclue dans la fabrication des bobines. Pour un calibre donné, il est cependant nécessaire de maintenir une section de cuivre et une section polaire données.

[0007] Les solénoïdes occupent de fait la quasi-totalité de la largeur d'un appareil modulaire simple, c'est-à-dire qu'elles s'étendent transversalement pratiquement d'une coque à l'autre du boîtier.

[0008] Dans la recherche constante d'une optimisa-

tion de l'intégration des composants dans les appareils modulaires de protection des lignes, les bobines ont toujours représenté un élément occupant un espace important relativement en volume interne, et considéré comme difficile à réduire.

[0009] Lorsque le boîtier de l'appareillage occupe un volume réduit correspondant à ce qu'il est convenu d'appeler un demi-module ayant une largeur de 8,9 mm, les configurations usuelles précitées des déclencheurs magnétiques à solénoïde ne peuvent pas être utilisées, car la largeur des boîtiers demi-modules est réduite de moitié.

[0010] Selon une solution technique notamment décrite dans le document DE-A-457 673, au lieu d'une bobine solénoïdale, il est fait usage d'une bobine plane de diamètre beaucoup plus important que sa dimension axiale, qui peut alors être introduite dans un boîtier obéissant au standard précité du demi-module.

[0011] L'un des objectifs de la présente invention est de proposer une configuration particulière pouvant s'adapter auxdits demi-modules, et basée sur une bobine d'allure plane selon l'enseignement du document précédent.

[0012] La structure utilisée est dotée d'un circuit magnétique comportant une portion fixe et une portion mobile, dont l'agencement relatif permet d'augmenter sensiblement la force utile de l'élément provoquant le déclenchement.

[0013] Le sous-ensemble magnétique est plus précisément composé classiquement d'une bobine d'induction montée dans une culasse magnétique munie d'un dispositif de déclenchement de la serrure en vue de séparer le contact mobile du contact fixe, et présente une configuration plane avec une bobine en spirale à au moins une couche d'enroulement coopérant avec une culasse magnétique en U comportant un noyau se développant selon l'axe de la bobine et deux branches s'étendant radialement vers la périphérie de ladite bobine, le bord libre d'au moins une des branches étant séparé d'une palette fermant le circuit magnétique par un entrefer, ladite palette étant mobile par rapport aux branches, apte à actionner ladite serrure pour la faire déclencher en cas de surintensité et contrôlée par des moyens de rappel la ramenant à distance de ladite serrure en l'absence de surintensité.

[0014] La configuration proposée implique non seulement une particularité structurelle de la bobine, mais encore une géométrie du circuit magnétique matérialisé par la culasse adaptée à cette structure. Il est à noter que c'est la portion mobile dudit circuit qui est prévue pour coopérer directement avec la serrure, sans pièce intermédiaire, ce qui simplifie considérablement la structure d'une part, et le montage d'autre part.

[0015] Cependant, l'objectif primordial de l'invention réside dans une possibilité d'optimisation obtenue en regroupant les deux fonctions de déclenchement magnétique suite à une surintensité et de déclenchement

thermique dû à une surcharge.

[0016] A cet effet, selon l'invention, la palette mobile est un bilame se déformant sous l'effet de la chaleur provoquée par une surintensité.

[0017] Pour certains calibres, les extrémités de ladite palette sont directement reliées électriquement d'une part à une des bornes de l'appareillage électrique et d'autre part à la bobine en spirale.

[0018] Dans ce cas, il convient d'utiliser pour la palette un matériau aux propriétés adaptées aux deux aspects du fonctionnement, car elle est alors employée d'une part en tant que partie d'un circuit magnétique, et d'autre part en tant que lame déformable sous l'effet d'une augmentation de température.

[0019] Selon une variante, notamment adaptée à d'autres calibres, la palette mobile est un bilame se déformant sous l'effet de la chaleur produite par la bobine, ledit bilame n'étant alors pas relié au circuit électrique de l'appareillage.

[0020] Il est dans ce cas possible de faire appel à une palette distincte du bilame, fixée à sa portion rectiligne et située de manière à pouvoir coopérer avec le circuit magnétique fixe, ladite palette pouvant améliorer les performances magnétiques du bilame s'il y a lieu.

[0021] Selon une configuration possible, le noyau de la culasse magnétique peut être constitué de tôles empilées en vue de limiter les courants de Foucault, les branches étant d'allure plane. Pour simplifier la fabrication, une variante à noyau massif peut cependant être mise en oeuvre.

[0022] Les branches sont en fait fixées aux deux extrémités du noyau, d'où la configuration en U qui ne concorde en réalité que la portion fixe du circuit magnétique.

[0023] Pour qu'une coopération mécanique, sous forme de l'exercice d'une force, puisse exister entre la palette et la serrure de déclenchement, au moins une portion de la palette est positionnée à proximité d'un bras de déclenchement de la serrure, lequel est actionné par ladite portion lorsque la palette se rapproche d'au moins une des branches de la culasse magnétique sous l'effet de l'augmentation du flux dans le circuit magnétique.

[0024] Ladite serrure est donc disposée, relativement à la palette, de telle sorte qu'il puisse y avoir un contact lorsque cette dernière se déplace, c'est-à-dire en fait de manière qu'une partie du bras croise la trajectoire de déplacement de la palette.

[0025] De préférence, et notamment pour respecter la configuration plane précitée, la palette présente en réalité une forme de lame de largeur sensiblement égale à la distance séparant les deux branches de la culasse. De préférence encore, au moins une portion du bras de déclenchement de la serrure est disposée entre lesdites branches.

[0026] La zone d'action se situe alors à l'extrémité libre de la palette, ce qui n'implique aucune modification/ajout dans le sens de la largeur.

[0027] Selon une structure avantageuse, la palette est mobile en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe

de la bobine en spirale, ledit axe étant situé au voisinage de l'extrémité d'au moins une des branches, à l'extérieur de la culasse magnétique en U.

[0028] En d'autres termes, la portion mobile du circuit magnétique perméable est animée d'un mouvement de rotation, qui s'avère particulièrement approprié puisque, selon la position de l'axe de rotation et la géométrie de la palette, on peut envisager de réduire l'entrefer moyen tout en conservant une course utile égale pour ladite palette ou tout au moins sa portion active : compte tenu des spécificités traditionnelles d'un circuit magnétique, la force utile s'y trouvera alors sensiblement augmentée.

[0029] Selon une possibilité, la palette mobile est coudee, l'axe de rotation étant disposé au niveau du coude séparant deux portions rectilignes de ladite palette, l'une desdites portions étant disposée de telle sorte qu'elle ferme le circuit magnétique de la culasse en U et présente un entrefer avec au moins l'une des branches de ladite culasse.

[0030] Dans ce cas, le coude est notamment utile pour permettre de conserver une longueur appropriée au bilame thermique, longueur qu'il aurait été difficile de loger déployée dans un boîtier modulaire. De plus, comme on le verra plus en détail dans la suite, le tronçon qui n'est pas directement utilisé dans le circuit magnétique peut l'être pour le réglage du bilame.

[0031] De préférence, les moyens de rappel associés à la palette mobile consistent en un ressort de torsion, disposé dans le coude séparant les deux portions d'allure rectiligne de ladite palette, dont l'une des extrémités est fixée à cette dernière et l'autre extrémité est solidaire du boîtier de l'appareillage électrique.

[0032] Ces moyens visent à conférer une position de repos stable à la palette lorsqu'elle n'est pas déplacée sous l'effet d'une surcharge ou d'un court-circuit. Il est à noter que lorsque la palette se déplace par déformation du bilame, l'entrefer du circuit magnétique diminue et il peut y avoir un effet synergétique en fin de course, améliorant les performances du système de l'invention.

[0033] Le couplage de fait des fonctions magnétique et thermique, et l'existence d'une configuration rotative favorable notamment parce qu'elle joue sur la taille de l'entrefer, contribuent notablement à l'efficacité du sous-ensemble de l'invention.

[0034] Celle-ci s'applique également aux appareillages électriques de type disjoncteurs, mais dimensionnés en demi-modules, et qui sont équipés de sous-ensembles magnétiques tels que décrits auparavant.

[0035] L'invention va à présent être décrite plus en détail, notamment en référence aux figures disposées en annexe, pour lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un sous-ensemble magnétique selon l'invention disposé dans un appareillage électrique de protection de lignes demi-module ;
- les figures 2a à 2c sont des schémas fonctionnels

montrant la position relative des portions fixe et mobile du circuit magnétique en cas de surcharge et en cas de court-circuit ;

- la figure 3 représente une vue perspective du circuit électrique auquel s'applique l'invention ;
- la figure 4 est une vue en perspective des dispositions relatives du circuit électrique et du circuit magnétique ; et
- la figure 5 est une vue en perspective éclatée de la totalité de l'appareillage demi-module de l'invention.

[0036] En référence à la figure 1, le boîtier (B) de l'appareillage électrique est figuré en transparence, dépourvu de ses composants usuels à l'exception du sous-ensemble magnétique. Celui-ci comporte une bobine en spirale (1), une portion de circuit magnétique fixe composée d'un noyau (2) et de deux branches parallèles (3) d'allure plane, et d'une palette mobile (4) coudée, en l'occurrence un bilame.

[0037] La largeur de la culasse magnétique, que l'on peut relever par exemple au niveau des branches parallèles (3) est telle que ce sous-ensemble magnétique est insérable dans des dispositifs de protection demi-modules.

[0038] La palette (4) est mobile en rotation autour d'un axe situé dans la partie coudée (voir ci-après). En fonctionnement normal, la position relative palette (4)/ branches (3) du circuit fixe est telle que représentée en figure 2a : dans ce cas, évidemment très schématisé, la portion (4a) de la palette (4) participant au circuit magnétique n'est pas déplacée, et un entrefer nominal est présent entre l'une des branches (3) et ladite portion (4a).

[0039] La seconde portion (4b) située de l'autre côté du coude est bien entendu également immobile. Un ressort de rappel (5) ramène la palette mobile (4) en position de fonctionnement normal en dehors de toute surcharge ou surintensité. Un organe de réglage (6) du bilame (4) coopère avec ladite partie (4b), notamment aux fins de régler sa sensibilité. Cet organe (6) est de préférence une simple vis qui appuie sur la surface d'extrémité de la portion (4b), faisant office de butée réglable.

[0040] La flèche (7) symbolise le bras de déclenchement solidaire de la serrure (non représenté dans cette figure). En figure 2a, la portion (4a) mobile est à distance de ce bras (7), puisque le fonctionnement est normal.

[0041] En revanche, en figure 2b et 2c, un déclenchement se produit par contact entre la portion (4a) de la palette (4) et ledit bras (7). La cas représenté en figure 2b est celui d'une surcharge: le bilame (4) s'échauffe, et la palette (4) se déplace par déformation de la portion (4a), qui vient au contact de l'organe (7) et provoque par conséquent la disjonction.

[0042] En figure 2c, l'augmentation du flux dans le circuit magnétique sous l'effet d'un court-circuit provoque la rotation de la palette (4), et donc des portions (4a, 4b) autour de l'axe (A). Cela provoqua le même effet : la serrure bascule et le contact électrique est ouvert.

[0043] Les seuls éléments de l'invention qui apparaissent en figure 3 sont la bobine (1) spiralee et la palette (4) qui joue en l'occurrence le rôle de bilame. Le circuit électrique d'un disjoncteur, pris comme exemple de dispositif modulaire de protection de ligne, se développe entre deux bornes (8, 9) dans lesquelles sont fixés les conducteurs externes de la ligne. Ces bornes (8, 9), et plus généralement les éléments dudit circuit qui ne sont pas spécifiques à l'invention, sont bien connus et ne font pas l'objet d'une description détaillée.

[0044] La borne (9) est reliée via une tresse conductrice (10) à la palette/bilame (4) au niveau de sa portion (4b) qui correspond sensiblement à l'une des extrémités du bilame (4). L'autre extrémité est connectée, également via une tresse conductrice (11), à l'une des extrémités de la bobine (1). Le contact fixe (12), prolongé par une tôle de conduction d'arc (14) est solidarisé à l'autre extrémité de la bobine (1). La configuration décrite illustre un cas dans lequel le chauffage du bilame (4) est direct.

[0045] Le contact mobile (13), solidaire d'une serrure de déclenchement (non représentée), est relié électriquement au moyen d'une tresse souple (15) à une tôle conductrice (16) connectée d'une part à la seconde borne (8) et d'autre part à une seconde tôle de conduction d'arc (17).

[0046] En cas de surcharge, le bilame (4) se déforme, mais la bobine (1), également parcourue par un courant supérieur à celui qui la traverse en fonctionnement normal, augmente le flux dans le circuit magnétique, et crée un effet synergérique avec ladite déformation pour assurer la disjonction des contacts (12, 13).

[0047] En cas de court-circuit, le bilame (4) n'a pas le temps de chauffer le flux dans le circuit magnétique (voir figure 2c) le fait pivoter autour de l'axe (A) et produit le basculement du contact mobile (13).

[0048] Les mêmes éléments qu'en figure 3 apparaissent en figure 4, avec la partie fixe du circuit magnétique, c'est-à-dire le noyau (2) et les branches (3) entre lesquelles est enroulée la bobine (1).

[0049] Des tôles (18, 19) d'allure plane prolongent vers le bas et les côtés les branches (3), bien qu'étant distinctes de ces dernières. Elles ont notamment pour fonction de canaliser le champ magnétique pour une fonction annexe de guidage et de soufflage de l'arc électrique créé à l'ouverture des contacts, qui n'est cependant pas l'objet de la présente invention. De plus, dans la zone de contact, ces tôles (18, 19) permettent d'augmenter la vitesse d'ouverture des contacts (12, 13) en procurant un effet magnétique identique à celui qui s'applique à l'arc électrique créé au moment de l'ouverture.

[0050] Cet effet magnétique s'applique au contact mobile, qui est en quelque sorte « soufflé » de la même manière que l'arc, par répulsion magnétique. Les tôles (18, 19) remontent d'ailleurs jusqu'à l'axe de rotation, de sorte que les contacts (12, 13), et notamment le contact mobile (13) sont en totalité dans le champ magnétique.

[0051] En référence à la figure 5, la totalité des com-

posants du disjoncteur est représentée, la plupart d'entre eux étant logé dans l'une des demi-coques (20) formant le boîtier (B), l'autre demi-coque (21) étant ici envisagée comme un couvercle de fermeture dudit boîtier (13). Les tôles (18, 19) précitées apparaissent d'ailleurs au niveau desdites demi-coques (20, 21).

[0052] Ainsi, de manière très classique, ce disjoncteur comporte une manette (22) de manipulation reliée notamment via une biellette (23) à une serrure rotative (24) de laquelle le contact mobile (13) est solidaire. Cette serrure (24), qui peut basculer à l'aide de moyens de rappel, comporte un bras (7) ou une protubérance qui, lorsqu'il est touché par la palette (4) en cours de déplacement, la fait basculer.

[0053] La demi-coque (20) induit une première branche (3), le noyau (1) du circuit magnétique, dont on voit bien ici qu'il est constitué d'un empilement de tôles, ainsi que le contact fixe (12). En partie inférieure, les tôles de déionisation (27, 28) permettent l'extinction de l'arc électrique qui se crée à l'ouverture des contacts (12, 13).

[0054] Une paroi médiane (25) isolante est placée ensuite sur ces éléments, permettant notamment d'isoler la bobine du noyau magnétique (1) et de la première branche (3).

[0055] Un second élément d'isolation (26) est disposé entre la bobine (1) et la seconde branche (3), du circuit magnétique fixe. La seconde demi-coque (21) est ensuite refermée, et le produit est ainsi monté.

[0056] La description de l'invention faite ci-dessus a valeur d'exemple, et ne peut être considérée comme limitative de ladite invention. Celle-ci englobe au contraire toutes les variantes de forme, configuration etc... qui sont à la portée de l'homme de l'art, sans sortir du cadre de l'invention telle que définie dans les revendications.

Revendications

1. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire de type disjoncteur comportant un contact fixe (12) et un contact mobile (13) solidaire d'une serrure de déclenchement, ledit sous-ensemble étant composé d'une bobine d'induction (1) montée dans une culasse magnétique munie d'un dispositif de déclenchement de la serrure en vue de séparer le contact mobile (13) du contact fixe (12) en cas de surintensité, ladite bobine (1) coopérant avec une culasse magnétique en U comportant un noyau (2) se développant selon l'axe de la bobine (1) et deux branches (3) s'étendent radialement vers la périphérie de ladite bobine (1), le bord libre d'au moins une des branches (3) étant séparé d'une palette (4) fermant le circuit magnétique par un entrefer, ladite palette (4) étant mobile par rapport aux branches (3), apte à actionner ladite serrure pour la faire déclencher en cas de surintensité, et contrôlée par des moyens de rappel

(5) la ramenant à distance de ladite serrure en l'absence de surintensité, **caractérisé en ce qu'il** présente une configuration plane avec une bobine (1) en spirale à au moins une couche d'enroulement.

2. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit noyau (2) de la culasse magnétique est constitué de tôles empilées, les branches (3) étant d'allure plane.

3. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le noyau (2) de la culasse magnétique est massif.

4. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la palette mobile (4) est un bilame se déformant sous l'effet d'une surcharge de courant, les extrémités dudit bilame (4) étant électriquement reliées d'une part à une des bobines de l'appareillage électrique et d'autre part à la bobine en spirale (1).

5. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la palette mobile (4) est un bilame se déformant sous l'effet de la chaleur produite par la bobine (1), ledit bilame (4) n'étant pas relié au circuit électrique de l'appareillage.

6. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une portion (4a) de la palette mobile (4) est positionnée à proximité d'un bras de déclenchement (7) de la serrure, lequel est actionné par ladite portion (4a) lorsque la palette (4) se rapproche d'au moins une des branches (3) de la culasse magnétique, sous l'effet de l'augmentation du flux dans le circuit magnétique.

7. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'au moins** une portion du bras de déclenchement (7) de la serrure est disposée entre les deux branches (3) de la culasse magnétique.

8. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la palette (4) est mobile en rotation autour d'un axe (A) parallèle à l'axe de la bobine (1) en spirale, ledit axe (A) étant situé au voisinage de l'extrémité de l'une des branches (3) à l'extérieur de la culasse

magnétique en U.

9. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la palette mobile (4) est soudée, l'axe de rotation (A) étant disposé au niveau du coude séparant deux portions (4a, 4b) rectilignes de ladite palette (4), l'une desdites portions (4a) étant disposée de telle sorte qu'elle ferme le circuit magnétique fermé de la culasse en U et présente un entrefer avec au moins l'une des branches (3) de ladite culasse, l'autre portion permettant un réglage du bilame (4). 5
10. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de rappel associés à la palette mobile consistent en un ressort de torsion (5) disposé dans le coude séparant les deux portions (4a, 4b) d'allure rectiligne de ladite palette (4), dont l'une des extrémités est fixée à cette dernière et l'autre extrémité est solidaire du boîtier (B) de l'appareillage électrique. 10 20
11. Appareillage électrique demi module du type disjoncteur comportant un sous-ensemble magnétique selon les revendications précédentes. 25

Patentansprüche 30

1. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät des Typs Schaltautomat, die einen festen Kontakt (12) und einen mit einem Auslöseschloß fest verbundenen beweglichen Kontakt (13) aufweist und aus einer Induktionsspule (1) gebildet ist, die in einem Magnetjoch angebracht ist, das mit einer Vorrichtung zum Auslösen des Schlosses versehen ist, um bei einem Überstrom den beweglichen Kontakt (13) vom festen Kontakt (12) zu trennen, und eine ebene Konfiguration mit einer spiralförmigen Spule (1) mit wenigstens einer Wicklungsschicht aufweist, die mit einem U-förmigen Magnetjoch zusammenwirkt, das einen Kern (2) der längs der Achse der Spule (1) verläuft, und zwei Schenkel (3) die sich radial in Richtung zum Umfang der Spule (1) erstrecken, umfaßt, wobei die freie Kante wenigstens eines der Schenkel (3) von einem Anker (4) der den Magnetkreis schließt, durch einen Luftspalt getrennt ist, wobei der Anker (4) in bezug auf die Schenkel (3) beweglich ist und das Schloß betätigen kann, um es bei einem Überstrom auszulösen, und durch Rückstellmittel (7) gesteuert wird, die ihn bei Abwesenheit eines Überstroms in einen Abstand vom Schloß zurückstellen, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine ebene Konfiguration mit einer spiralförmigen Spule (1) mit wenigstens einer Wicklungsschicht aufweist. 35 40 45 50 55
2. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kern (2) des Magnetjochs aus übereinandergestapelten Blechen gebildet ist, wobei die Schenkel (3) einen ebenen Verlauf besitzen. 5
3. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kern (2) des Magnetjochs massiv ist. 10
4. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bewegliche Anker (4) ein Bimetall ist, das sich unter der Wirkung einer Stromüberlastung verformt, wobei die Enden des Bimetalls (4) einerseits mit einer der Spulen (1) des elektrischen Geräts und andererseits mit der spiralförmigen Spule (1) verbunden sind. 15 20
5. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bewegliche Anker (4) ein Bimetall ist, der sich unter der Wirkung der durch die Spule (1) erzeugten Wärme verformt, wobei das Bimetall (4) mit der elektrischen Schaltung des Geräts nicht verbunden ist. 25 30
6. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Abschnitt (4a) des beweglichen Ankers (4) in der Nähe eines Auslösearms (7) des Schlosses positioniert ist, der durch diesen Abschnitt (4a) betätigt wird, wenn sich der Anker (4) unter der Wirkung der Erhöhung des Flusses in dem Magnetkreis wenigstens einem der Schenkel (3) des Magnetjochs annähert. 35 40
7. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Abschnitt des Auslösearms (7) des Schlosses zwischen den beiden Schenkeln (3) des Magnetjochs angeordnet ist. 45
8. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anker (4) um eine Achse (A), die zu der Achse der spiralförmigen Spule (1) parallel ist, rotatorisch beweglich ist, wobei sich die Achse (A) in der Nähe des Endes eines der Schenkel (3) außerhalb des U-förmigen Magnetjochs befindet. 50 55
9. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anker (4) um eine Achse (A), die zu der Achse der spiralförmigen Spule (1) parallel ist, rotatorisch beweglich ist, wobei sich die Achse (A) in der Nähe des Endes eines der Schenkel (3) außerhalb des U-förmigen Magnetjochs befindet. 50 55

sches Gerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bewegliche Anker (4) gekrümmt ist, wobei die Drehachse (A) auf Höhe der zwei geradlinige Abschnitte (4a, 4b) des Ankers (4) trennenden Krümmung angeordnet ist, wobei einer der Abschnitte (4a) in der Weise angeordnet ist, daß er den geschlossenen Magnetkreis des U-förmigen Jochs schließt, und einen Luftspalt zu wenigstens einem der Schenkel (3) des Jochs bildet, wobei der andere Abschnitt eine Einstellung des Bimetalls (4) ermöglicht.

10. Magnetische Unterbaueinheit für modulares elektrisches Gerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem beweglichen Anker zugeordneten Rückstellmittel aus einer Torsionsfeder (5) bestehen, die in der die beiden Abschnitte (4a, 4b) mit geradlinigem Verlauf des Ankers (4) trennenden Krümmung angeordnet ist, wobei eines ihrer Enden am Anker befestigt ist und das andere Ende mit dem Gehäuse (B) des elektrischen Geräts fest verbunden ist.

11. Halbmodulares elektrisches Gerät des Typs Schaltautomat, das eine magnetische Unterbaueinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfaßt.

Claims

1. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device of the circuit-breaker type comprising a fixed contact (12) and a mobile contact (13) which is integral with a triggering lock, the said sub-assembly being composed of an induction coil (1) which is fitted in a magnetic yoke provided with a device for triggering the lock in order to separate the mobile contact (13) from the fixed contact (12) in the event of excess current, the said coil (1) co-operating with a magnetic yoke in the shape of a "U" comprising a core (2) which extends according to the axis of the coil (1) and two branches (3) which extend radially towards the periphery of the said coil (1), the free edge of at least one of the branches (3) being separated from a plate (4) which closes the magnetic circuit by means of an air gap, the said plate (4) being mobile relative to the branches (3), able to activate the said lock, in order to trigger it in the event of excess current, and controlled by return means (7) which return it to a distance from the said lock in the absence of excess current, **characterised in that** it has a flat configuration with a spiral coil (1) with at least one winding layer.
2. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to the preceding claim, **characterised in that** the said core (2) of the magnetic yoke

consists of stacked plates, the branches (3) having a flat form.

3. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to claim 1, **characterised in that** the core (2) of the magnetic yoke is solid.
4. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the mobile plate (4) is a bimetal strip which is deformed under the effect of excess current, the ends of the said bimetal strip (4) being connected electrically firstly to one of the coils of the electrical device and secondly to the spiral coil (1).
5. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the mobile plate (4) is a bimetal strip which is deformed under the effect of the heat produced by the coil (1), the said bimetal strip (4) not being connected to the electric circuit of the device.
6. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a portion (4a) of the mobile plate (4) is positioned in the vicinity of a triggering arm (7) of the lock, which arm is activated by the said portion (4a) when the plate (4) approaches at least one of the branches (3) of the magnetic yoke, under the effect of the increase of the flow in the magnetic circuit.
7. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to the preceding claim, **characterised in that** at least one portion of the triggering arm (7) of the lock is disposed between the two branches (3) of the magnetic yoke.
8. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the plate (4) is mobile in rotation around an axis (A) which is parallel to the axis of the spiral coil (1), the said axis (A) being situated in the vicinity of the end of one of the branches (3) outside the magnetic yoke in the shape of a "U".
9. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to the preceding claim, **characterised in that** the mobile plate (4) is bent, the axis of rotation (A) being disposed at the level of the bend separating two straight portions (4a, 4b) of the said plate (4) one of the said portions (4a) being disposed such that it closes the closed magnetic circuit of the yoke in the shape of a "U" and has an air gap in relation to at least one of the branches (3) of the said yoke, the other portion permitting adjustment of the bimetal strip (4).

10. Magnetic sub-assembly for a modular electrical device according to the preceding claim, **characterised in that** the return means which are associated with the mobile plate consist of a torsion spring (5) which is disposed in the bend which separates the two portions (4a, 4b) with a straight form of the said plate (4) one of the ends of which is secured to the latter and the other end is integral with the case (B) of the electrical device.
11. Half-module electrical device of the circuit-breaker type comprising a magnetic sub-assembly according to the preceding claims.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

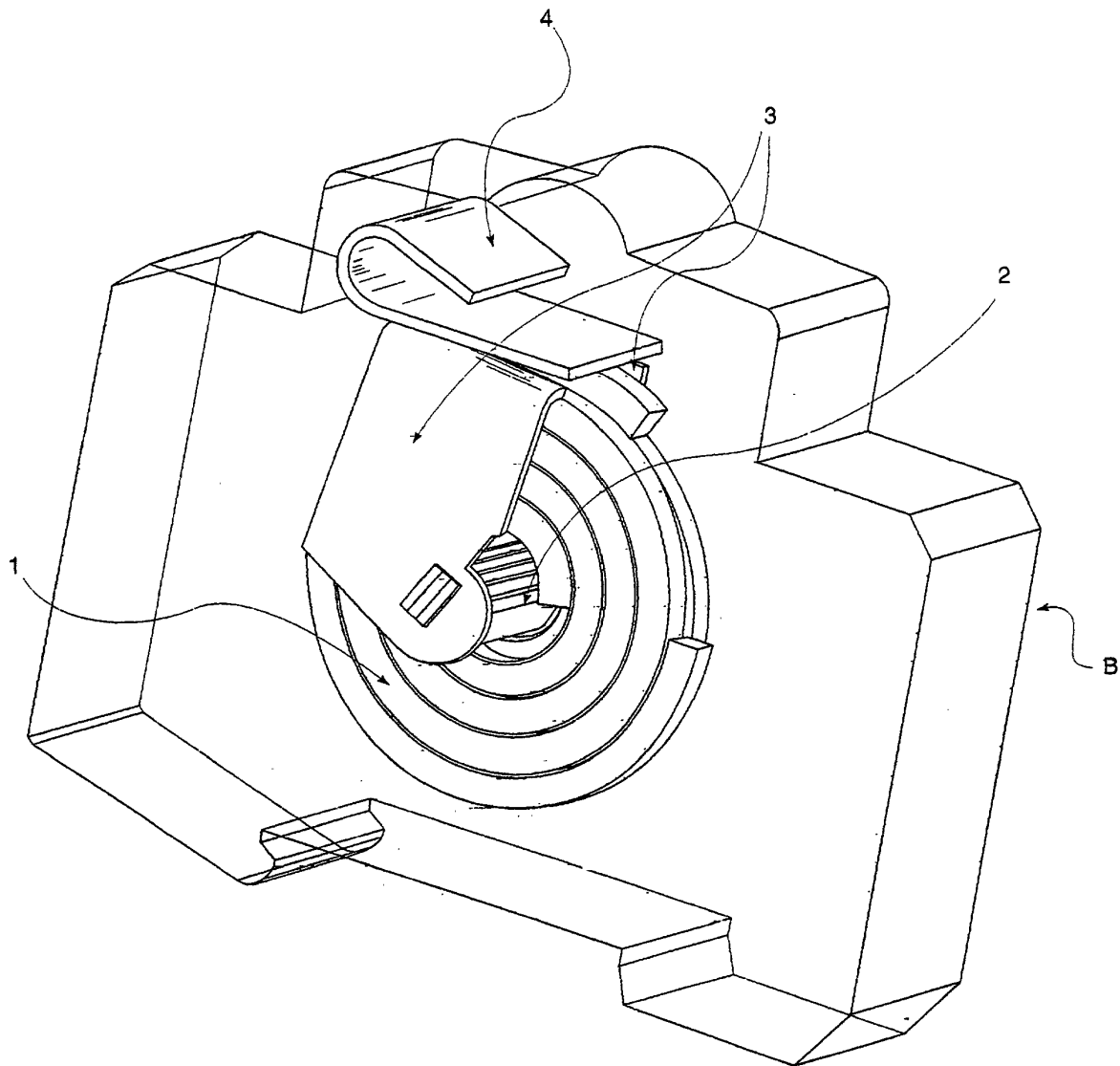


Fig. 1

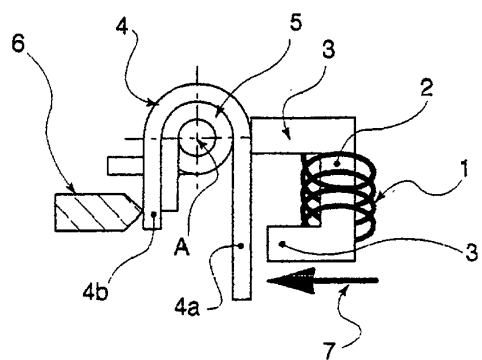


Fig. 2a

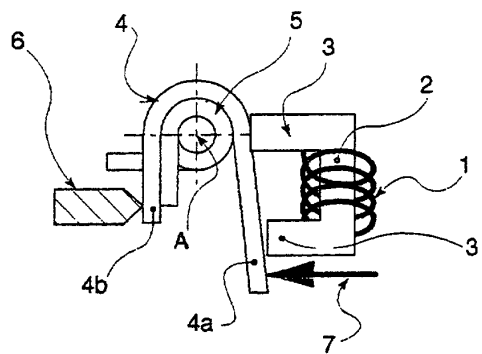


Fig. 2b

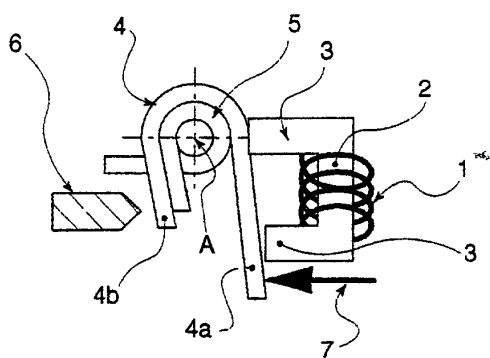


Fig. 2c

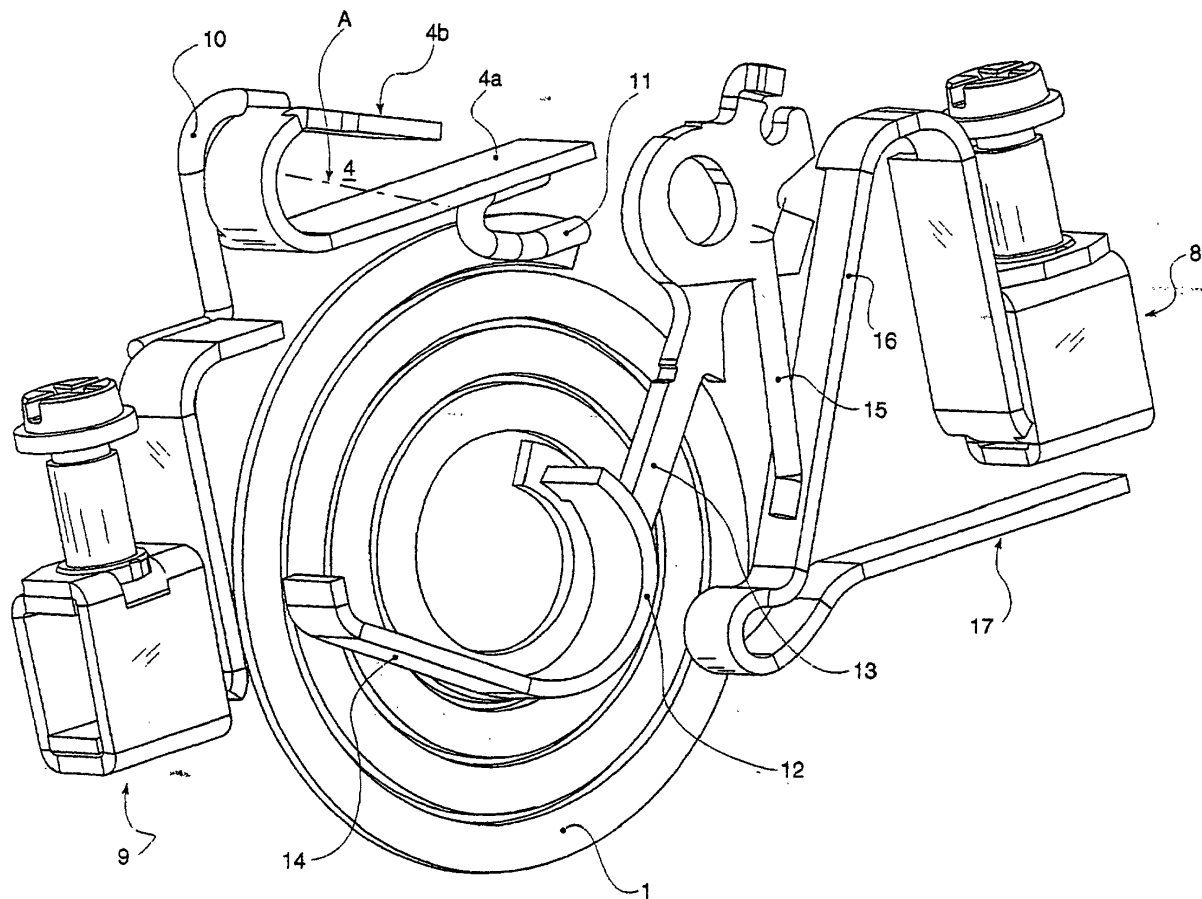


Fig. 3

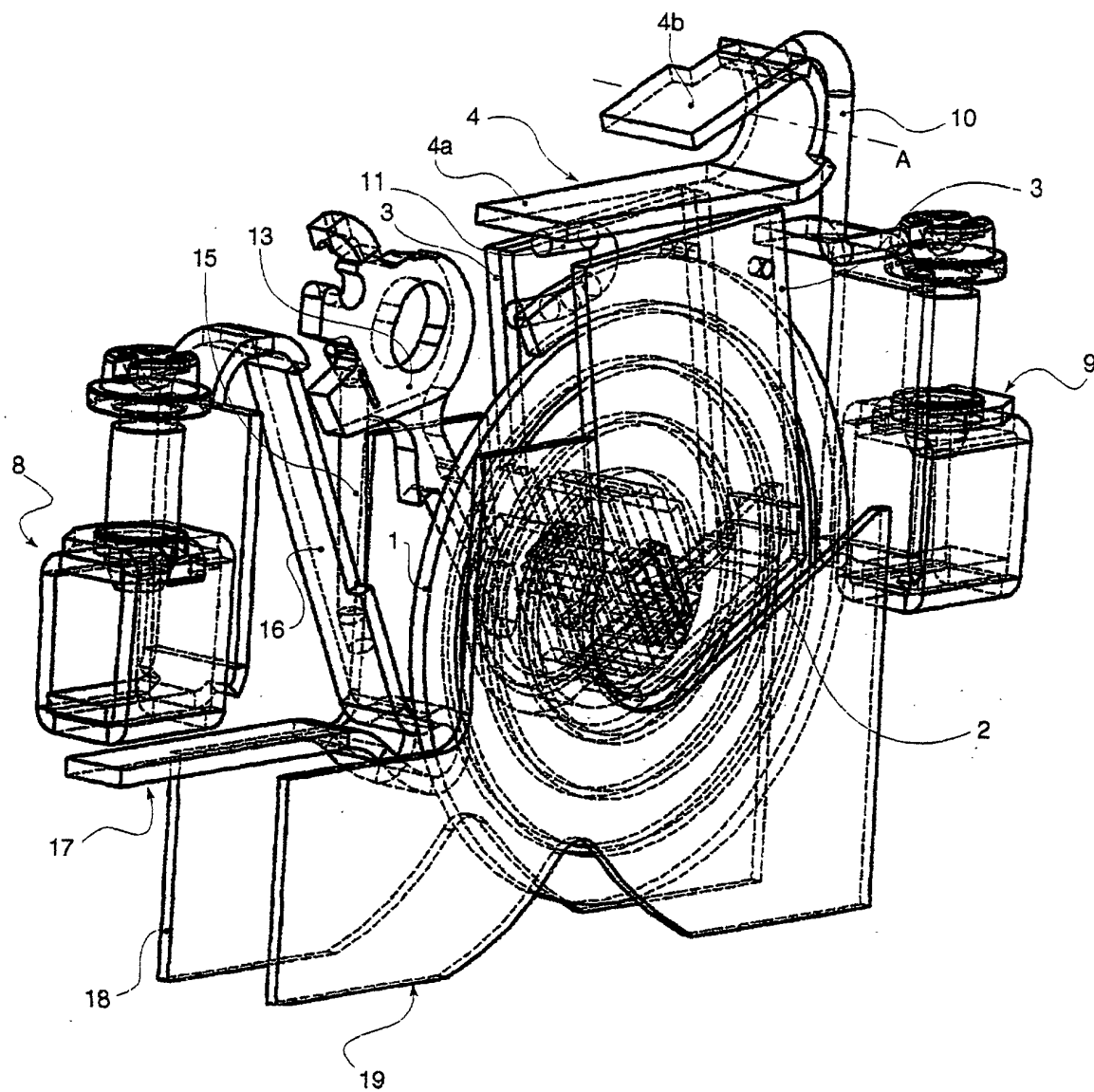


Fig. 4

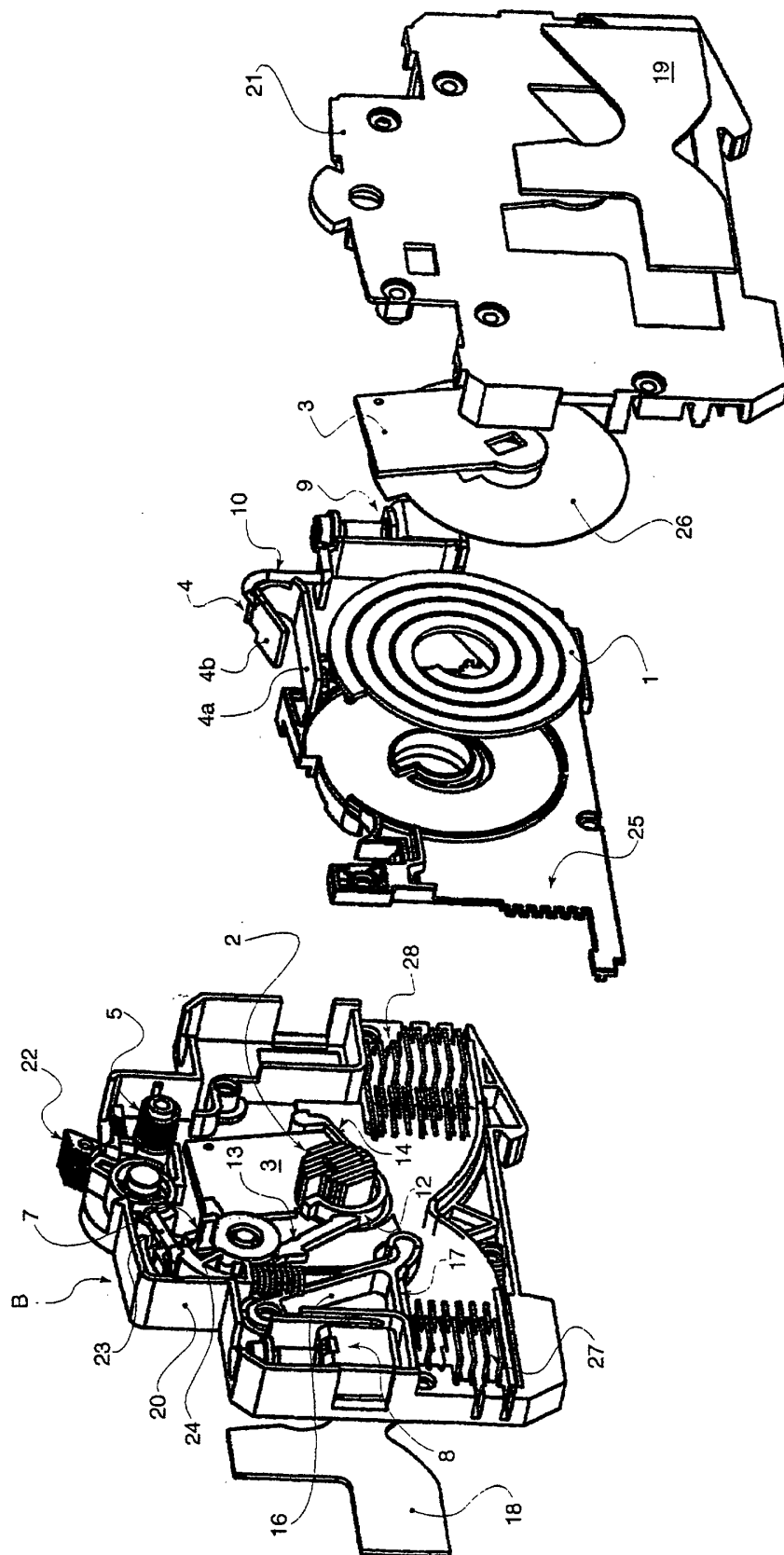


Fig. 5