



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 501 112 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.08.2006 Bulletin 2006/32

(51) Int Cl.:
H01H 71/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04360055.0**

(22) Date de dépôt: **28.05.2004**

(54) **Sous-ensemble magnétique amélioré et disjoncteur comportant un tel sous-ensemble magnétique**

Verbesserte magnetische Untereinheit und Schutzschalter der diese Untereinheit beinhaltet

Improved magnetic sub-unit and circuit breaker comprising this sub-unit

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **22.07.2003 FR 0308949**

(43) Date de publication de la demande:
26.01.2005 Bulletin 2005/04

(73) Titulaire: **HAGER ELECTRO S.A.
F-67210 Obernai (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Voirpin, Jean-Marc
67000 Strasbourg (FR)**

• **Herbrech, Denis
67210 Valff (FR)**
• **Vigneron, Jean-Michel
67207 Niederhausbergen (FR)**

(74) Mandataire: **Merckling, Norbert
Meyer & Partenaires
Bureaux Europe
20, Place des Halles
67000 Strasbourg (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 515 292 WO-A-99/63564
DE-A- 10 126 854**

EP 1 501 112 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

[0001] La présente invention concerne un sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire du type disjoncteur, ainsi qu'un disjoncteur incorporant un tel sous-ensemble.

[0002] Les disjoncteurs de protection de ligne comportent généralement, dans un boîtier modulaire à coque 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 et, entre une borne et un contact fixe, un organe électromagnétique de disjonction ou déclencheur magnétique souvent regroupé avec ces deux composants pour former un sous-ensemble magnétique.

[0003] Le déclencheur magnétique comprend essentiellement une bobine avec un noyau mobile, associés à un percuteur pour assurer, en cas de surintensité, la disjonction par ouverture d'un contact mobile coopérant avec un contact fixe.

[0004] Dans la plupart des cas, le déclencheur comprend plus précisément une bobine à induction montée longitudinalement dans une culasse magnétique, et entourant le noyau mobile, lequel est associé au percuteur et à un noyau fixe, un ressort de rappel disposé entre les noyaux venant 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 d'une serrure mécanique permettant l'ouverture des contacts par basculement du contact mobile.

[0005] La culasse est constituée d'une tôle en matériau magnétique entourant en général la bobine pour canaliser correctement les lignes de champs produites, lorsque la bobine est parcourue par un courant. Les sous-ensembles magnétiques montés en une seule pièce sont ensuite disposés dans une partie de la coque plastique du boîtier, au moment de l'assemblage du disjoncteur.

[0006] Comme leur fonction le laisse supposer, ces sous-ensembles magnétiques sont des éléments essentiels des disjoncteurs, et leur conception fait par conséquent l'objet d'un soin particulier, ainsi que de nombreux tests destinés à éprouver la validité des solutions préconisées. La fonction principale étant liée à l'existence de surintensités brutales, certains de ces tests sont, bien entendu, réalisés dans différentes configurations de courts-circuits, ou à tout le moins avec des courants égaux à plusieurs fois la valeur du courant nominal, pour lesquels les performances du sous-ensemble magnétique sont mesurées.

[0007] Pendant ces périodes de fonctionnement extrême, un des paramètres sur lesquels porte notamment et de manière particulièrement rigoureuse le contrôle, est la force d'arrachage des contacts. Le but de ces contrôles, et des ajustements qui en résultent, est d'affiner les conditions de déclenchement de la serrure mécanique par un meilleur contrôle du déclencheur électromagnétique et de la force véhiculée par le percuteur.

[0008] L'échauffement des différentes parties du sous-

ensemble magnétique est également un paramètre sensible, pour lequel des tests à courant nominal ou légèrement supérieur sont effectués, dans le but de le diminuer autant que possible.

[0009] Il est ainsi connu de réaliser des sous-ensembles magnétiques pour appareillage électronique modulaire du type disjoncteur comportant :

- une bobine d'induction
- un noyau magnétique mobile,
- un percuteur se déplaçant avec le noyau mobile,
- et un moyen de rappel élastique sollicité par le déplacement du percuteur.

[0010] On connaît des sous-ensembles magnétiques, par exemple du document WO 99/63564, comportant un cylindre de guidage fixe dans lequel se déplace le noyau mobile associé au percuteur, ainsi qu'un noyau magnétique fixe.

[0011] Afin de tenir compte de tous les paramètres de fonctionnement et notamment des paramètres de sécurité assurant une fiabilité de l'arrachage des contacts en cas de surintensité, il devient difficile d'agir sur l'un des paramètres sans influencer d'autres paramètres de fonctionnement.

[0012] Un objectif de la présente invention vise donc à réduire le nombre de pièces constitutives du sous-ensemble magnétique et de les simplifier pour faciliter leur assemblage, tout en conservant la fiabilité dudit sous-ensemble magnétique.

[0013] Un autre objectif de la présente invention vise à augmenter les performances du sous-ensemble magnétique sans pour autant augmenter son encombrement, en vue de son intégration dans un appareillage électrique modulaire.

[0014] Selon l'invention, le noyau mobile est logé dans un support mobile, entraîné par le noyau mobile, et solidaire du percuteur.

[0015] On obtient ainsi un sous-ensemble mécanique mobile de configuration simplifiée et dont le montage dans une culasse est simplifié.

[0016] Selon un exemple de réalisation, le support mobile et le percuteur sont réalisés en une seule pièce, par exemple en matière plastique.

[0017] Le support mobile est par exemple une pièce cylindrique se terminant à l'une de ses extrémités par une tige constituant le percuteur. On obtient ainsi une réduction du nombre de pièces constitutives du sous-ensemble magnétique et un assemblage relativement simple dans la mesure où il suffit d'introduire le noyau mobile dans le cylindre constitutif du support mobile pour obtenir le sous-ensemble mécanique mobile.

[0018] Le noyau mobile est en outre dépourvu de tout chanfrein, perçage ou lamage, augmentant ainsi sa surface polaire. Aucune étape de solidarisation du percuteur sur le noyau mobile n'est par ailleurs nécessaire.

[0019] Le moyen de rappel élastique est par exemple monté entre le support mobile et la culasse magnétique.

Ce moyen de rappel élastique est par exemple constitué d'une lame flexible. Le positionnement de ce moyen de rappel élastique évite toute interaction avec des lignes de champ magnétique générées dans l'entrefer. Les performances du sous-ensemble magnétique sont ainsi améliorées et son montage dans la culasse se trouve également simplifié de par sa configuration.

[0020] Selon un exemple de réalisation, le sous-ensemble magnétique comporte un moyen de guidage en translation du percuteur.

[0021] Le moyen de guidage comporte par exemple une ouverture ménagée dans la culasse, et traversée par le percuteur.

[0022] Le guidage en translation du percuteur assure indirectement le guidage en translation du support mobile et par conséquent du sous-ensemble mécanique mobile. Aucun moyen de guidage additionnel n'est nécessaire, contribuant ainsi à la réduction du nombre de pièces constitutives du sous-ensemble magnétique conforme à l'invention.

[0023] Selon un autre exemple de réalisation, le moyen de guidage comporte une ouverture ménagée dans un noyau fixe et traversée par le percuteur.

[0024] Le noyau magnétique fixe est par exemple solidaire de la culasse.

[0025] Selon un exemple de réalisation, la culasse est réalisée en un matériau magnétique, constituant un élément magnétique complémentaire fixe.

[0026] Selon un exemple de réalisation du sous-ensemble magnétique conforme à l'invention, une partie de la culasse, en regard d'une face polaire du noyau magnétique mobile, constitue l'élément magnétique complémentaire fixe.

[0027] La culasse peut aussi être amagnétique et associée ou non à un noyau magnétique fixe.

[0028] Le sous-ensemble magnétique conforme à l'invention présente aussi l'avantage d'être adaptable à diverses contraintes, tant sur le plan structurel que fonctionnel.

[0029] Selon un exemple de réalisation, la bobine d'induction est une bobine à spires disjointes. Le nombre de spires peut avantageusement être réduit dans la mesure où la surface polaire du noyau mobile est augmentée. L'absence de contact entre les spires adjacentes permet en outre d'éviter de les enduire d'une couche d'email isolant électrique, contribuant à une réduction du prix de revient d'une telle bobine d'induction sans pour autant nuire aux performances du sous-ensemble magnétique.

[0030] Selon un exemple de réalisation, les extrémités de la bobine d'induction s'écartent tangentiellement des spires de la bobine. Une telle configuration permet d'éviter des opérations de pliage desdites extrémités et par conséquent de réduire le prix de revient d'une telle bobine d'induction.

[0031] La présente invention trouve particulièrement son application dans le domaine des disjoncteurs électriques, incorporant un sous-ensemble magnétique tel que décrit ci-dessus.

[0032] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront également de la description détaillée, donnée ci-après à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée d'un exemple de réalisation d'un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe d'un exemple de réalisation d'un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention,
- la figure 3 est une vue en éclaté d'un autre exemple de réalisation d'un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention,
- la figure 4 est un détail de la figure 3,
- la figure 5 représente le sous-ensemble magnétique de la figure 3 une fois assemblé,
- la figure 6 est un autre exemple de réalisation d'un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention,
- la figure 7 est une vue en coupe d'un autre exemple de réalisation, d'un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention,
- la figure 8 représente un disjoncteur incorporant un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention.

[0033] Le sous-ensemble magnétique représenté par exemple à la figure 1 comporte une culasse magnétique (1) réalisée par exemple en un matériau magnétique ainsi qu'une bobine d'induction (2) destinée à être montée longitudinalement dans la culasse (1).

[0034] La culasse (1) permet de canaliser au moins en partie les lignes de champ magnétique générées par un courant électrique traversant la bobine d'induction (2).

[0035] Selon un autre exemple de réalisation, la culasse (1) peut être amagnétique.

[0036] Le sous-ensemble magnétique comporte également un noyau magnétique mobile (3) réalisé avec un matériau magnétique, par exemple de l'acier. Le noyau (3) présente une forme sensiblement cylindrique et deux faces polaires (4) et (5).

[0037] Un percuteur (6), se déplaçant avec le noyau mobile (3), est également prévu et permet d'ouvrir un contact électrique lorsqu'il se déplace d'une position inactive vers une position active.

[0038] Un moyen de rappel élastique est prévu de manière à être sollicité par le déplacement du percuteur (6). Ainsi, lorsque la circulation du courant électrique dans la bobine d'induction (2) est interrompue, le moyen de rappel élastique (7a, 7b) ramène automatiquement le percuteur (6) dans sa position inactive et le contact électrique peut à nouveau être fermé.

[0039] Un contact fixe (8), auquel est reliée une première extrémité (2a) de la bobine d'induction (2), est solidaire ou fait partie intégrante de la culasse (1). Une pastille de contact (9) est avantageusement rapportée sur le contact fixe (8).

[0040] Une borne (10) de connexion au sous-ensemble magnétique à laquelle est reliée la seconde extrémité

(2b) de la bobine (2) est également prévue.

[0041] Le sous-ensemble magnétique représenté à la figure (2) présente un entrefer (11) réalisé entre la face polaire (5) du noyau mobile (3) et une face interne (12) de la culasse (1), lesquelles sont en regard l'une (5) de l'autre (12). Une partie de la culasse (1), en regard de la face polaire (5) du noyau magnétique mobile (3) constitue alors un noyau magnétique fixe.

[0042] L'entrefer (11) est dans ce mode de réalisation dépourvu d'un noyau magnétique fixe et se trouve déporté au moins partiellement à l'extérieur de la bobine magnétique (2).

[0043] Le noyau mobile (3) est également simplifié dans sa forme, laquelle est par exemple cylindrique.

[0044] La borne de connexion (10) se prolonge avantageusement par une partie magnétique (10a) s'étendant le long de la bobine (2) et permettant de canaliser en partie les lignes de champ magnétique générées par la bobine d'induction (2). La culasse (1) de même que la partie magnétique (10a) délimitent ainsi un logement dans lequel est insérée la bobine magnétique (2).

[0045] Selon l'exemple de réalisation représenté à la figure 7, le sous-ensemble magnétique comprend un noyau magnétique fixe (3a), solidaire de la culasse (1) et traversé par le percuteur (6). L'entrefer (11) est localisé entre les faces polaires en regard l'une de l'autre, du noyau mobile (3) et du noyau fixe (3a). L'entrefer (11) s'étend alors dans le volume intérieur délimité par la bobine magnétique (2). Le noyau fixe (3a) est fixé sur la culasse (1) par tout moyen connu, et notamment par un montage en force ou par soudure.

[0046] Le noyau mobile (3) est logé dans un support mobile (13) entraîné par ledit noyau mobile (3) et solidaire du percuteur (6). On obtient ainsi un sous-ensemble mécanique mobile, déplacé par la circulation d'une surintensité dans la bobine d'induction (2). Les dimensions du noyau mobile (3) et de l'entrefer (11) sont choisies en fonction de la force d'arrachage nécessaire pour permettre au percuteur (6) d'ouvrir un contact électrique. Le déplacement du percuteur (6) permet d'arracher un contact mobile (8a) s'appuyant sur la pastille de contact (9) et d'interrompre la circulation d'un courant électrique dans la bobine d'induction (2). Le moyen de rappel élastique permet, dès l'interruption de la circulation de courant électrique dans la bobine d'induction (2), de ramener le sous-ensemble mécanique mobile, à savoir le noyau mobile (3), le support mobile (13) et le percuteur (6) dans sa position inactive.

[0047] Avantageusement le support mobile (13) et le percuteur (6) sont réalisés en une seule pièce, par exemple en matière plastique ou tout autre matériau isolant électrique. Le support mobile (13) est une pièce cylindrique se terminant à l'une de ses extrémités par une tige constituant le percuteur (6). La fabrication d'un tel support mobile (13) par injection est donc particulièrement simple et ses dimensions sont choisies de manière à le solidariser avec le noyau mobile (3) par une simple opération d'emmanchement. D'autres moyens techniques

connus du type collage peuvent également être prévus pour solidariser le noyau mobile (3) avec le support mobile (13).

[0048] Le moyen de rappel élastique est monté entre le support mobile (13) et la culasse magnétique (1). Ce moyen de rappel élastique est par exemple constitué d'une lame flexible (7a) présentant des ouvertures susceptibles d'être traversées par des plots de positionnement (1a) présents en nombre plus ou moins important sur la culasse (1).

[0049] Dans l'exemple de réalisation représenté par exemple à la figure 2 ou 7, il apparaît clairement que le percuteur (6) traverse une ouverture (1b) ménagée dans la culasse (1). Cette ouverture (1b) constitue un moyen de guidage en translation du percuteur (6) et indirectement un moyen de guidage du sous-ensemble mécanique mobile, ce dernier n'étant relié à la culasse (1) via le moyen de rappel élastique. Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 7, le noyau fixe (3a) est engagé dans l'ouverture (1b), constitue une pièce de guidage pour le percuteur (6).

[0050] La bobine d'induction (2) présente avantageusement des spires disjointes. Compte tenu du fait que la face polaire (5) est relativement importante et qu'elle ne comporte ni décrochement, ni chanfrein, ni lamage susceptibles d'altérer les lignes de champ magnétique, la réduction du nombre de spires entourant le noyau mobile (3) permet de maintenir, voire d'améliorer, les performances du sous-ensemble magnétique.

[0051] En outre, la séparation ou l'absence de contact entre des spires adjacentes permet de supprimer tout revêtement du type émail isolant électrique sur les spires.

[0052] Les extrémités (2a) et (2b) de la bobine d'induction (2) s'écartent tangentiellement des spires de la bobine (2). Toute opération de pliage desdites extrémités (2a, 2b) est supprimée. On obtient ainsi à plus d'un titre, une réduction du prix de revient d'une telle bobine d'induction (2).

[0053] Le moyen de rappel élastique peut également être constitué comme le montre par exemple les figures 3 à 5, d'une lamelle élastique (7b) solidaire du support mobile (13). Cette lamelle élastique (7b) s'étend par exemple à l'extérieur du cylindre constitutif du support mobile (13) sous forme de couronne périphérique. Cette dernière prend alors appui sur une face latérale (1a) de la culasse (1). Lors du déplacement du support mobile (13), la lamelle élastique (7b) se déforme et reprend ensuite sa forme initiale dès l'interruption du courant électrique circulant dans la bobine d'induction (2), ramenant dans sa position inactive le percuteur (6).

[0054] Selon un autre exemple de réalisation du sous-ensemble magnétique conforme à l'invention, représenté par exemple à la figure (6), le moyen de rappel élastique est constitué d'une rondelle élastique (7c) positionnée dans l'entrefer (11). La rondelle élastique (7c) prend appui sur la face (12) interne de la culasse (1) et sur l'une des extrémités du support mobile (13). Lors du déplacement du support mobile (13), la rondelle élastique (7c)

est comprimée. Dès l'interruption de la circulation du courant électrique dans la bobine d'induction (2), cette rondelle élastique (7c) réalisée par exemple, en matière plastique ou métallique, ou en mousse, reprend sa forme initiale et ramène le support mobile (13) dans sa position de repos correspondant à la position inactive du percuteur (6).

[0055] Dans un autre exemple de réalisation, la culasse (1) est amagnétique et aucun noyau magnétique fixe n'est rapporté sur ladite culasse (1). Le déplacement du noyau mobile 3 est obtenu par une zone de localisation donnée d'une densité maximale de lignes de champ magnétique, et vers laquelle il est entraîné. Un tel déplacement suffit à actionner le percuteur (6).

[0056] La figure 8 représente une vue partiellement découpée, à des fins de clarté, d'un disjoncteur (15) conforme à l'invention. Le disjoncteur (15) incorporant un sous-ensemble magnétique conforme à l'invention, comporte un boîtier modulaire (16) pourvu de moyens de fixation (17), par exemple sur un support du type rail de montage (non représenté).

[0057] Le disjoncteur (15) présente un organe d'actionnement de type manette basculante (18), permettant de déplacer le contact mobile (8a) entre une position d'ouverture et de fermeture (cf. figure 8) de la liaison électrique avec le contact fixe (8).

[0058] En cas de surintensité, le percuteur (6) agit sur une serrure mécanique (19) connue en tant que telle, laquelle déplace le contact mobile (8a) pour ouvrir la liaison électrique avec le contact fixe (8). Cette ouverture entraîne l'interruption de la circulation d'un courant électrique entre les bornes de connexion (10) du disjoncteur et ramène automatiquement la manette (18) dans la position correspondant à la séparation des contacts fixe (8) et mobile (8a), et ce grâce à la serrure mécanique (19).

[0059] La serrure mécanique (19) peut être actionnée pour interrompre la circulation de courant soit par le percuteur (6), soit par un bilame de déclenchement thermique incorporé dans le disjoncteur (15) (non représenté aux figures).

Revendications

1. Sous-ensemble magnétique pour appareillage électrique modulaire du type disjoncteur, comportant :

- une bobine d'induction (2),
- un noyau magnétique mobile (3),
- un percuteur (6) se déplaçant avec le noyau mobile (3),
- un moyen de rappel élastique sollicité par le déplacement du percuteur (6),

caractérisé en ce que le noyau mobile (3) est logé dans un support mobile (13), entraîné par le noyau mobile (3) et solidaire du percuteur (6).

2. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support mobile (13) et le percuteur (6) sont réalisés en une seule pièce.

3. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le support mobile (13) est une pièce cylindrique se terminant à l'une de ses extrémités par une tige constituant le percuteur (6).

4. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le support mobile (13) est en matière plastique.

5. Sous-ensemble magnétique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen de guidage en translation du percuteur (6).

6. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de guidage comporte une ouverture (1b) ménagée dans une culasse (1), et traversée par le percuteur (6).

7. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de guidage comporte une ouverture (1b), ménagée dans un noyau fixe (3 a) et traversée par le percuteur (6).

8. Sous-ensemble magnétique selon les revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** le noyau fixe (3a) est solidaire de la culasse (1).

9. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 8 ou 6, **caractérisé en ce que** la culasse (1) est réalisée en un matériau magnétique, constituant un élément magnétique complémentaire fixe.

10. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'une** partie de la culasse (1), en regard d'une face polaire (5) du noyau magnétique mobile (3) constitue l'élément magnétique complémentaire fixe.

11. Sous-ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le moyen de rappel élastique (7a, 7b, 7c) est monté entre le support mobile (13) et la culasse magnétique (1).

12. Sous-ensemble magnétique selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le moyen de rappel élastique est constitué d'une lame flexible (7a).

13. Sous-ensemble magnétique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la bobine d'induction (2) est une bobine à spires disjointes.

14. Sous-ensemble magnétique selon l'une quelconque

des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les extrémités (2a, 2b) de la bobine (2) d'induction s'écartent tangentiellement des spires de la bobine d'induction (2).

15. Disjoncteur électrique comportant :

- un contact fixe (8) auquel est relié la première extrémité (2 a) de la bobine (2),
- une borne de connexion (10) au sous-ensemble, à laquelle est reliée la seconde extrémité (2b) de la bobine (2),
- un sous-ensemble magnétique conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 14.

Claims

1. Magnetic sub-unit for modular electrical apparatus of the circuit breaker type, comprising:

- an induction coil (2),
- a movable magnetic core (3),
- a striker (6) which moves with the movable core (3),
- an elastic return means biased by the displacement of the striker (6),

characterised in that the movable core (3) is housed in a movable support (13) driven by the movable core (3) and joined to the striker (6).

2. Magnetic sub-unit as claimed in claim 1, **characterised in that** the movable support (13) and the striker (6) are made as a single piece.

3. Magnetic sub-unit as claimed in claim 2, **characterised in that** the movable support (13) is a cylindrical piece terminating at one of its ends in a rod constituting the striker (6).

4. Magnetic sub-unit as claimed in claim 2 or 3, **characterised in that** the movable support (13) is made from plastic material.

5. Magnetic sub-unit as claimed in one of claims 1 to 4, **characterised in that** it has a means for guiding the striker (6) in translation.

6. Magnetic sub-unit as claimed in claim 5, **characterised in that** the guide means has an orifice (1b) formed in a yoke (1) through which the striker (6) extends.

7. Magnetic sub-unit as claimed in claim 5, **characterised in that** the guide means has an orifice (1b) formed in a fixed core (3a) through which the striker (6) extends.

8. Magnetic sub-unit as claimed in claims 6 and 7, **characterised in that** the fixed core (3a) is joined to the yoke (1).

9. Magnetic sub-unit as claimed in claim 8 or 6, **characterised in that** the yoke (1) is made from a magnetic material constituting a fixed complementary magnetic element.

10. Magnetic sub-unit as claimed in claim 9, **characterised in that** a part of the yoke (1) facing a polar face (5) of the movable magnetic core (3) constitutes the fixed complementary magnetic element.

11. Magnetic sub-unit as claimed in any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the elastic return means (7a, 7b, 7c) is mounted between the movable support (13) and the magnetic yoke (1).

12. Magnetic sub-unit as claimed in claim 11, **characterised in that** the elastic return means is provided in the form of a flexible blade (7a).

13. Magnetic sub-unit as claimed in any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the induction coil (2) is a coil with disjointed turns.

14. Magnetic sub-unit as claimed in any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the ends (2a, 2b) of the induction coil (2) space the turns of the induction coil (2) tangentially apart.

15. Electric circuit breaker comprising:

- a fixed contact (8) to which the first end (2a) of the coil (2) is connected,
- a connection terminal (10) to the sub-unit, to which the second end (2b) of the coil (2) is connected,
- a magnetic sub-unit in accordance with any one of claims 1 to 14.

Patentansprüche

1. Magnetische Untereinheit für modulare Schaltgeräte der Art Unterbrecher, welche aufweist:

- eine Induktionsspule (2),
- einen beweglichen Magnetkern (3),
- einen Schlagbolzen (6), der mit dem beweglichen Kern (3) versetzt wird,
- ein elastisches Rückstellmittel, welches durch das Versetzen des Schlagbolzens (6) gespannt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Kern (3) in einem beweglichen Träger (13) angeord-

- net ist, der von dem beweglichen Kern (3) mitgeführt wird und fest mit dem Schlagbolzen (6) zusammengebaut ist.
2. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Träger (13) und der Schlagbolzen (6) einstückig ausgebildet sind. 5
 3. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Träger (13) ein zylinderförmiges Teil ist, welches an einem seiner Enden durch einen Stift abgeschlossen ist, der den Schlagbolzen (6) bildet. 10
 4. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Träger (13) aus Kunststoff ist. 15
 5. Magnetische Untereinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese ein Führungsmittel in Translationsrichtung des Schlagbolzens (6) aufweist. 20
 6. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel eine Öffnung (1 b) aufweist, die in einem Magnetjoch (1) ausgebildet ist und von dem Schlagbolzen (6) durchquert wird. 25
 7. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel eine Öffnung (1 b) aufweist, die in einem feststehenden Kern (3a) ausgebildet ist und von dem Schlagbolzen (6) durchquert wird. 30
 8. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feststehende Kern (3a) fest mit dem Magnetjoch (1) zusammengebaut ist. 35
 9. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 8 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetjoch (1) aus einem magnetischen Material ist, wobei ein komplementäres feststehendes magnetisches Element gebildet ist. 40
 10. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil des Magnetjochs (1) gegenüber einer Polfläche (5) des beweglichen Magnetkerns (3) ein komplementäres feststehendes magnetisches Element bildet. 45
 11. Magnetische Untereinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Rückstellmittel (7a, 7b, 7c) zwischen dem beweglichen Träger (13) und dem Magnetjoch (1) angebracht ist. 50
 12. Magnetische Untereinheit gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Rückstellmittel aus einer biegsamen Zunge (7a) gebildet ist. 55
 13. Magnetische Untereinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsspule (2) eine Spule mit getrennten Wicklungen ist.
 14. Magnetische Untereinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden (2a, 2b) der Induktionsspule (2) sich tangential von den Wicklungen der Induktionsspule (2) entfernen.
 15. Elektrischer Unterbrecher, welcher aufweist:
 - einen feststehenden Kontakt (8), mit dem das erste Ende (2a) der Spule (2) verbunden ist,
 - eine Klemme zur Verbindung (10) mit der Untereinheit, mit welcher das zweite Ende (2b) der Spule (2) verbunden ist,
 - eine magnetische Untereinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14.

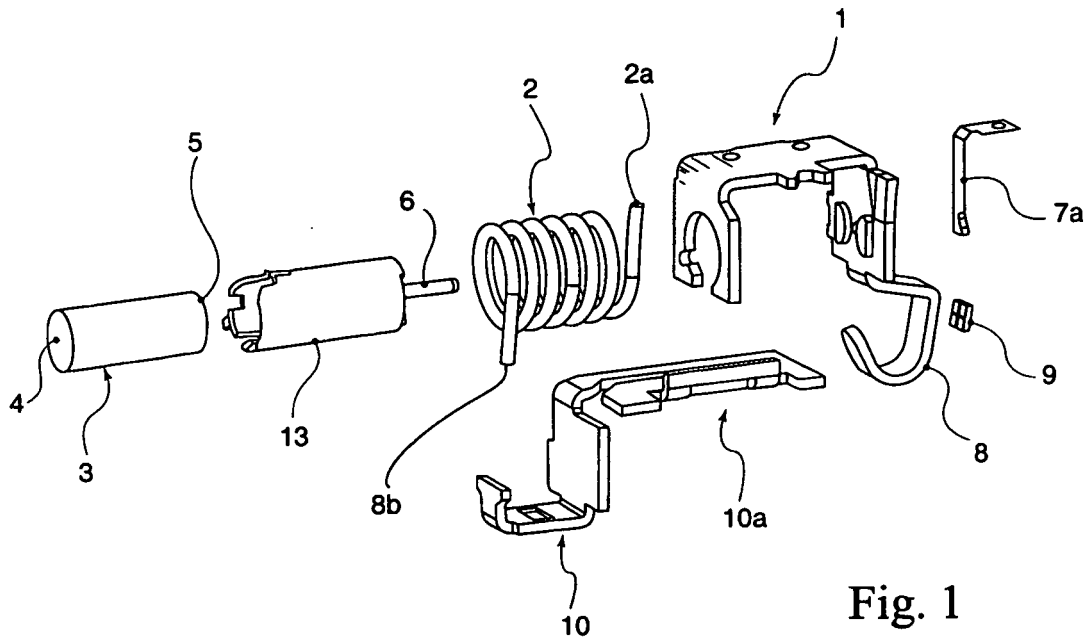


Fig. 1

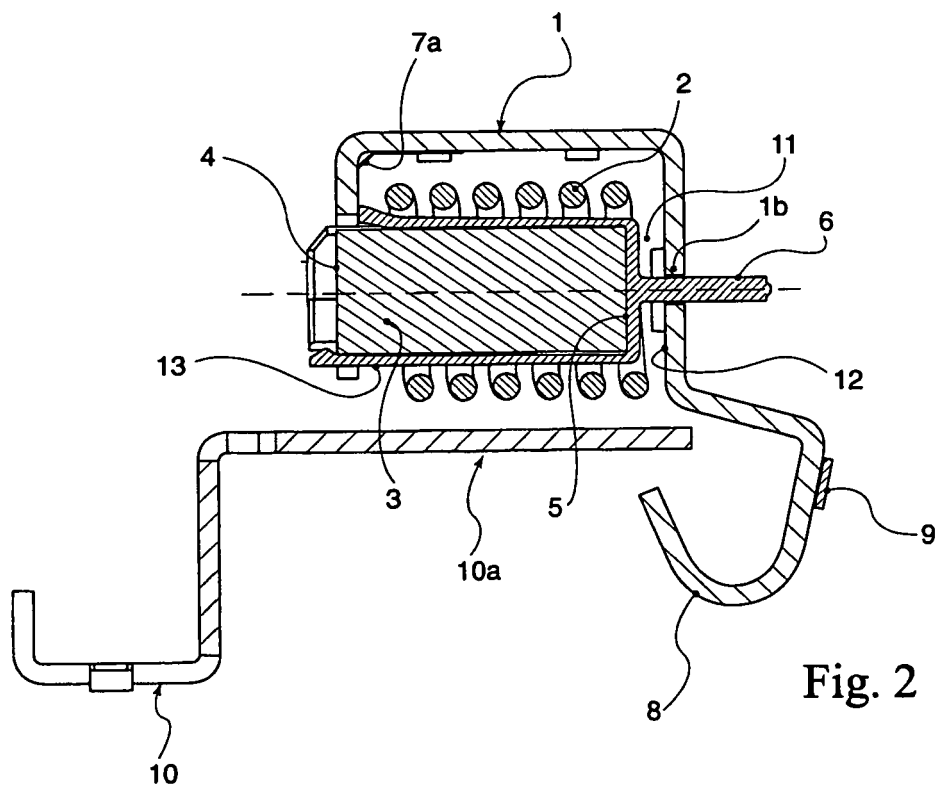


Fig. 2

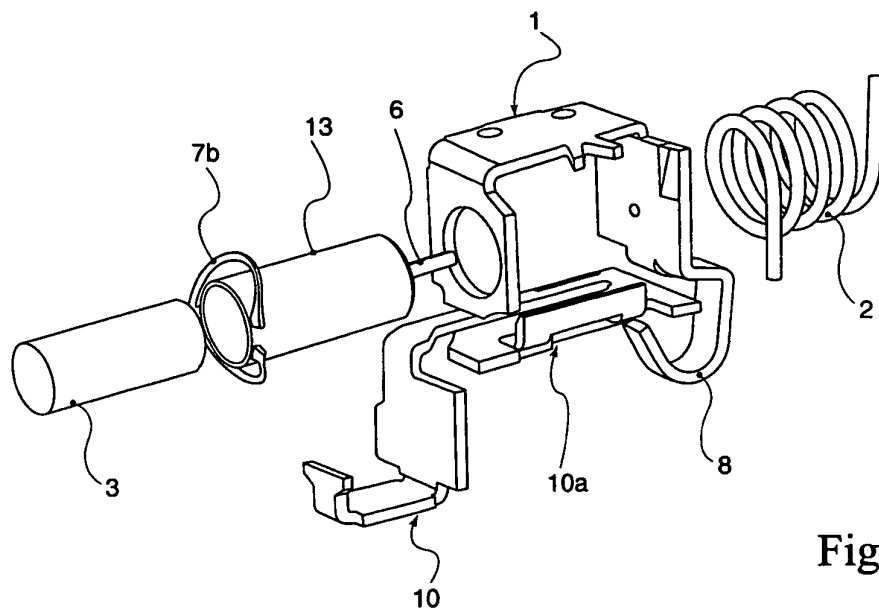


Fig. 3

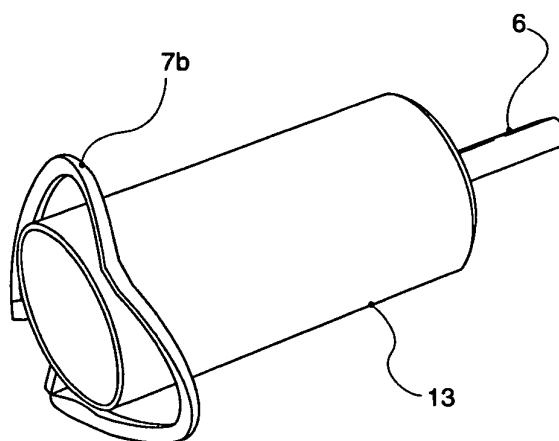


Fig. 4

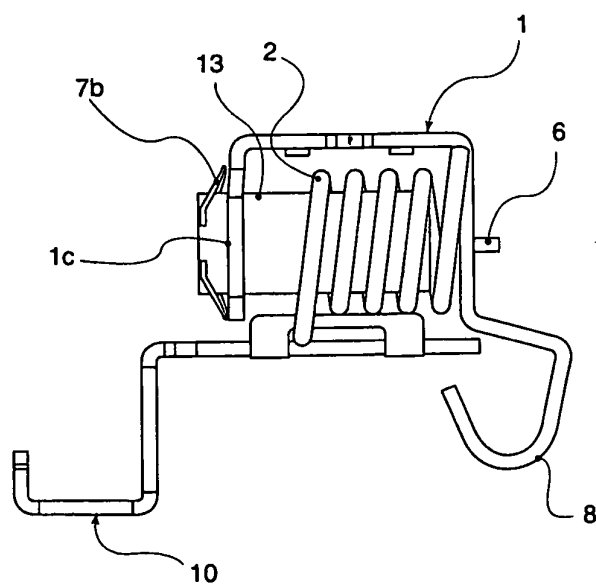


Fig. 5

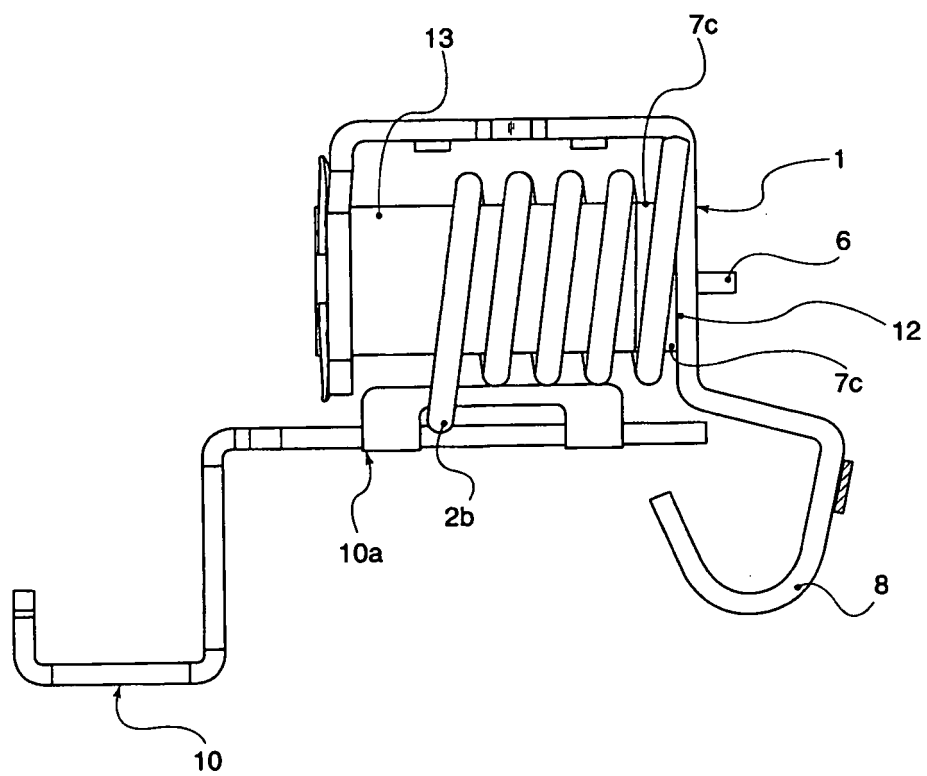


Fig. 6

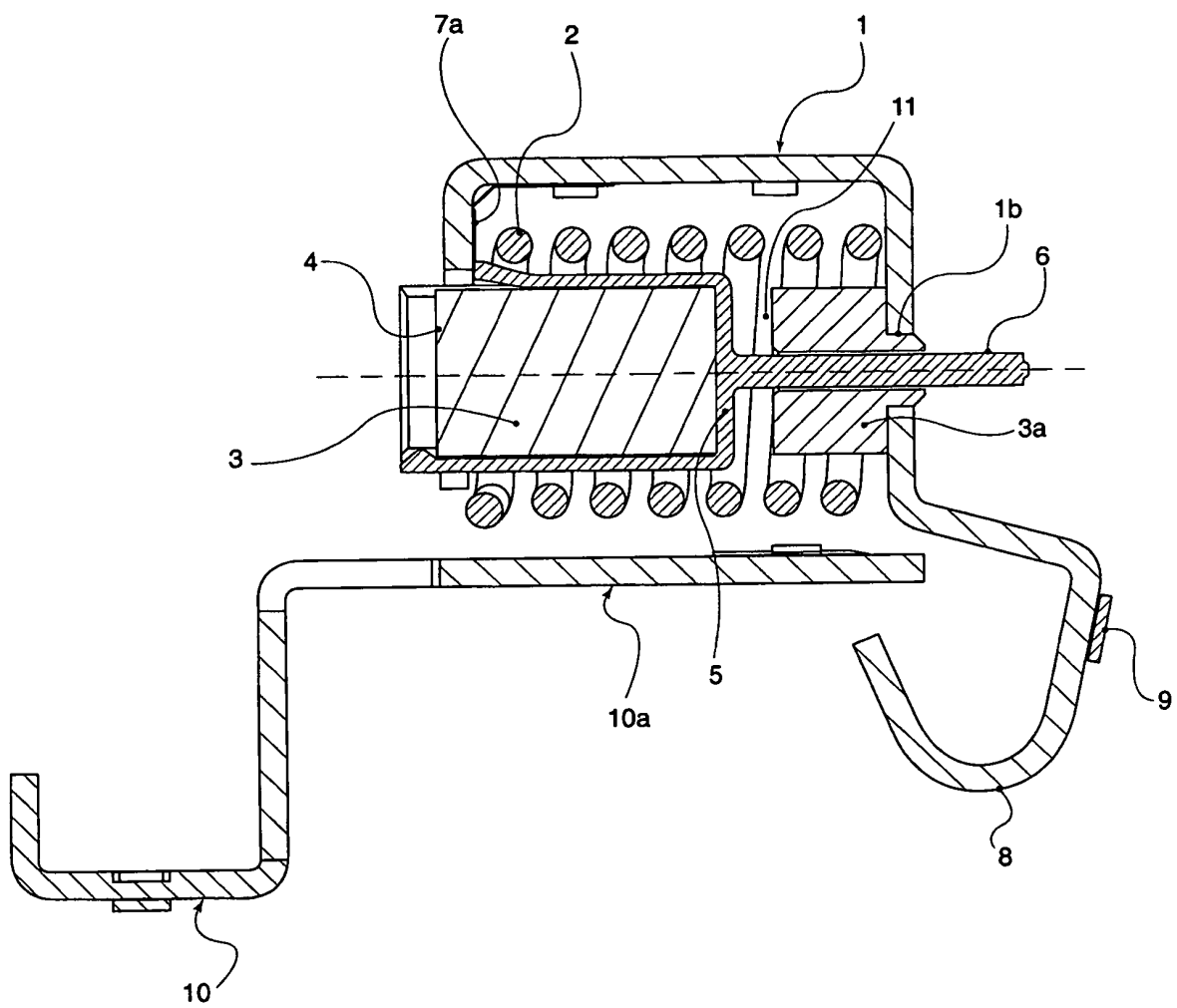


Fig. 7

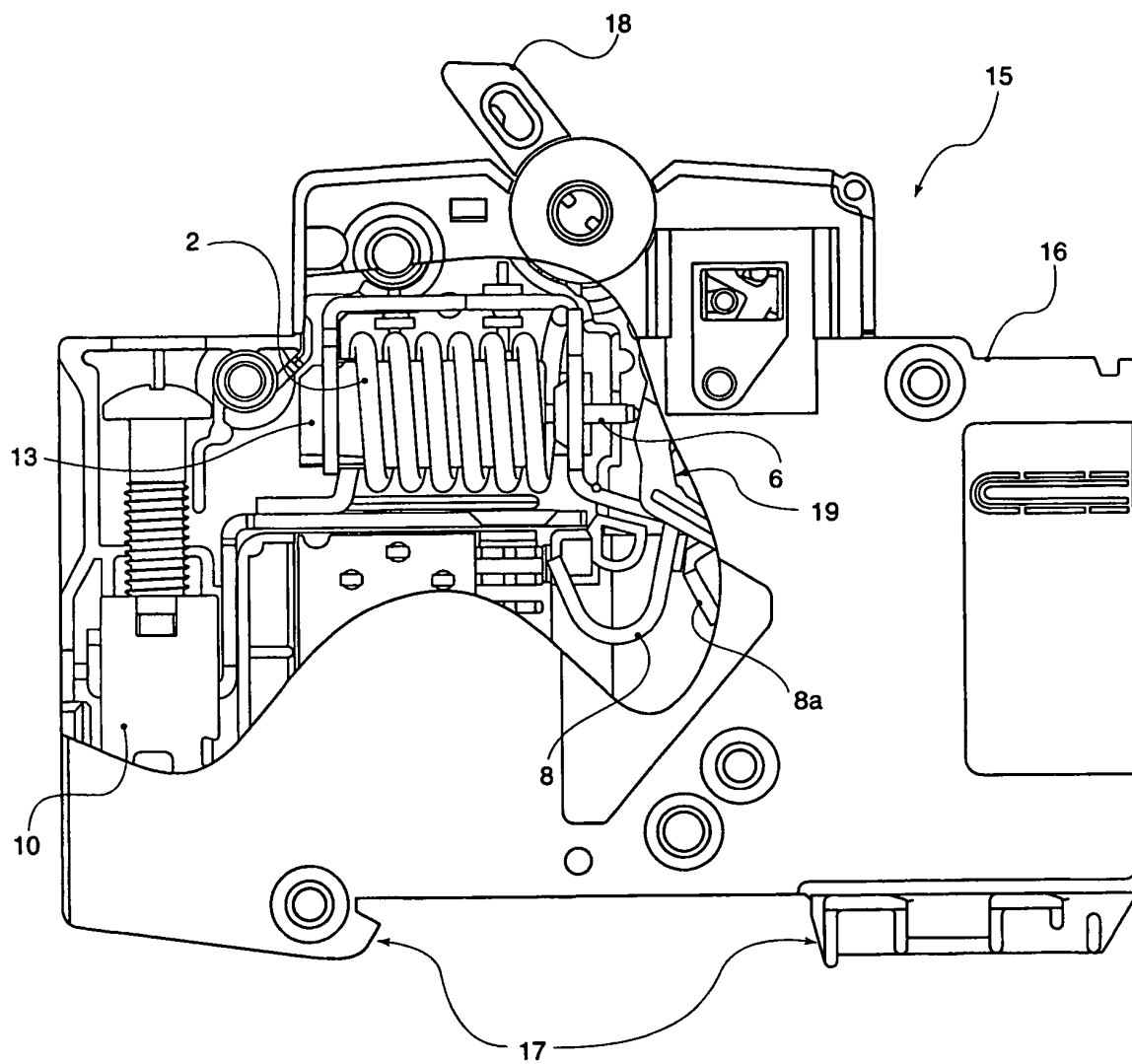


Fig. 8