

(19)



(11)

**EP 2 065 913 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**03.06.2009 Bulletin 2009/23**

(51) Int Cl.:  
**H01H 71/16 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08305864.4**

(22) Date de dépôt: **28.11.2008**

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

- **Eloy, Stéphane**  
**67400, ILLKIRCH (FR)**
- **Puh, Nikola**  
**67120, DUTTLENHEIM (FR)**
- **Siegel, Sabine**  
**67400, ILLKIRCH (FR)**
- **Weil, David**  
**67990, OSTHOFFEN (FR)**

(30) Priorité: **29.11.2007 FR 0708350**

(71) Demandeur: **Hager-Electro SAS**  
**67210 Obernai (FR)**

(74) Mandataire: **Littolff, Denis**  
**Meyer & Partenaires**  
**Brevets**  
**20 place des Halles**  
**Bureau Europe**  
**67000 Strasbourg (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Dietrich, Claudia**  
**67530, OTTROT (FR)**

(54) **Dispositif de déclenchement thermique pour appareil électrique de protection de ligne**

(57) Dispositif de déclenchement thermique pour appareil électrique de protection de ligne comportant dans un boîtier isolant :

- au moins une paire de contacts respectivement fixe et mobile ;
- un mécanisme à serrure d'ouverture et de fermeture des contacts coopérant avec une manette de commande ;
- un sous-ensemble thermique à bilame (1) et un sous-ensemble magnétique (12) à bobine (7) aptes à faire basculer le mécanisme à serrure en vue de l'ouverture des contacts en cas d'élévation anormale du courant ; et
- des dispositifs de raccordement d'entrée et de sortie de l'appareil électrique à au moins une ligne ;
- des moyens de convection thermique (5) parcourus par le courant véhiculé sur une ligne, le bilame (1) et les moyens de convection thermique (5) étant disposés dans le boîtier (B) de telle sorte que le bilame (1) se trouve dans le flux de chaleur émis par les moyens de convection (5) ;

Les moyens de convection thermique étant constitués d'un conducteur (5) en tôle conductrice découpée et pliée selon une géométrie visant à rendre la longueur du conducteur la plus grande possible dans un espace donné, ledit conducteur (5) étant placé en face et à proximité du bilame (1).

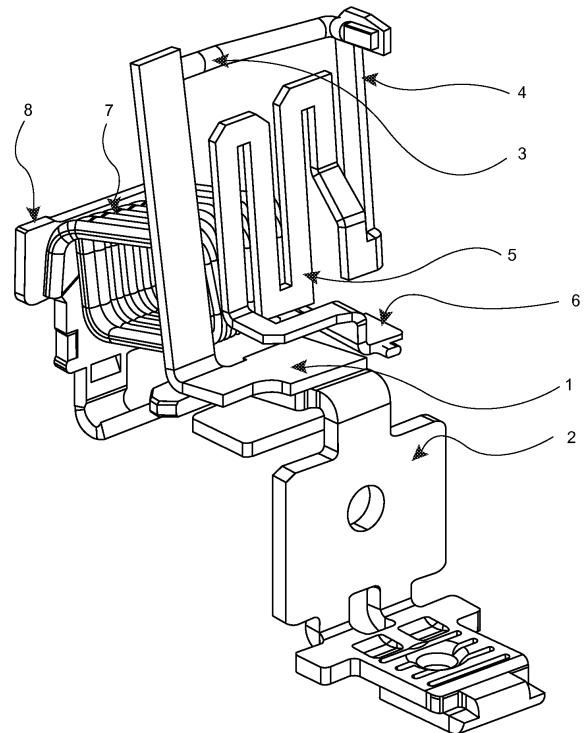


Figure 1

**EP 2 065 913 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de déclenchement thermique pour appareil électrique de protection de ligne de type disjoncteur. De tels appareils comportent classiquement dans un boîtier isolant :

- au moins une paire de contacts respectivement fixe et mobile ;
- un mécanisme à serrure d'ouverture et de fermeture des contacts coopérant avec une manette de commande ;
- un sous-ensemble thermique à bilame et un sous-ensemble magnétique à bobine aptes à faire basculer le mécanisme à serrure en vue de l'ouverture des contacts en cas d'élévation anormale du courant ; et
- des dispositifs de raccordement d'entrée et de sortie de l'appareil électrique à au moins une ligne.

**[0002]** L'invention concerne plus particulièrement des disjoncteurs de petit calibre, pour lesquels les dispositifs thermiques sont en général constitués d'un bilame non traversé par le courant, et d'un fil chauffant enroulé autour du bilame et parcouru par le courant de la ligne.

**[0003]** Une telle configuration présente un certain nombre d'avantages, au titre desquels on peut citer la robustesse de la fonction thermique en présence de faibles courants : le fil chauffant permet en effet d'utiliser un bilame suffisamment épais pour développer la force nécessaire au déclenchement du mécanisme d'ouverture et de fermeture des contacts.

**[0004]** Cette structure offre également une compacité remarquable, car le fil chauffant est directement enroulé autour du bilame, et n'occupe pas un espace spécifique au voisinage de celui-ci.

**[0005]** Toutefois, le fil chauffant ayant une impédance élevée en particulier due à sa petite section, il atteint rapidement sa température de fusion lorsqu'il est traversé par de hauts courants, par exemple en cas de court-circuit. Il s'agit d'une limitation pénalisante si le pouvoir de coupure recherché pour l'appareil électrique est élevé. Par ailleurs, une telle solution n'est pas favorable en termes d'industrialisation dans l'hypothèse d'une fabrication manuelle, car elle impose de souder le fil chauffant.

**[0006]** La présente invention se propose de remédier à ces inconvénients, tout en conservant les avantages précités. En d'autres termes, la configuration mise en oeuvre dans le cadre de la présente invention présente une robustesse et une compacité du même ordre que celles conférées par la solution à fil chauffant, en améliorant dans le même temps de manière importante la tenue en coupure.

**[0007]** De façon connue, comme cela est par exemple décrit dans le document EP 0 143 022, le sous-ensemble thermique de l'invention comporte un bilame et des moyens de convection thermique parcourus par le courant véhiculé sur une ligne, le bilame et les moyens de convection thermique étant disposés dans le boîtier de

telle sorte que le bilame se trouve dans le flux de chaleur émis par les moyens de convection.

**[0008]** Dans l'hypothèse de l'invention, non seulement le moyen de chauffage mais également le bilame sont parcourus par le courant véhiculé sur la ligne, ce qui n'est pas le cas dans les solutions utilisées dans les disjoncteurs de petit calibre traditionnels, dans lesquels seul le fil enroulé autour du bilame véhicule du courant.

**[0009]** L'objectif de l'invention est d'optimiser les configurations obéissant à ce principe.

**[0010]** A cet effet, à titre principal, le dispositif de déclenchement thermique de l'invention se caractérise en ce que les moyens de convection thermique sont constitués d'un conducteur en tôle conductrice découpée et pliée selon une géométrie visant à rendre la longueur du conducteur la plus grande possible dans un espace donné, ledit conducteur étant placé en face et à proximité du bilame.

**[0011]** L'une des idées à la base de l'invention est, en même temps que de fournir un chauffage indirect du bilame, d'augmenter l'impédance du moyen de chauffage, d'où l'augmentation de la longueur du conducteur, ce qui conduit à protéger le bilame et corollairement à augmenter les possibilités de choix pour celui-ci : il peut en particulier être choisi de plus grande impédance, présentant alors une déflexion spécifique plus importante que dans une architecture traditionnelle. L'appareil est de plus rendu plus limiteur, ce qui conduit à diminuer les contraintes thermiques lors des coupures et à préserver encore le bilame.

**[0012]** La longueur du moyen de convection thermique participe d'une part à l'un des objectifs initiaux du système de l'invention, à savoir le chauffage de l'air environnant de manière à avoir un impact correct sur le bilame, et d'autre part remplit un rôle dans la maîtrise de l'impédance, et par conséquent du pouvoir de coupure.

**[0013]** En pratique, les moyens de convection thermique sont constitués d'une portion centrale d'allure plane située en face du bilame et de deux pattes d'extrémité reliées respectivement à une tresse issue du bilame et à une extrémité du conducteur bobiné.

**[0014]** C'est cette portion centrale qui dispose à titre principal de la géométrie permettant d'allonger, le cas échéant, le conducteur.

**[0015]** Ainsi, selon une possibilité, la portion centrale se présente sous forme d'un crénelage allongé.

**[0016]** Dans cette hypothèse, les espacements entre les conducteurs étant très réduit, le conducteur occupe la quasi-totalité d'un rectangle en adoptant la configuration lui permettant de se déployer sur la plus grande longueur possible.

**[0017]** Selon une première possibilité, les moyens de convection thermique sont placés en série avec le bilame.

**[0018]** Alternativement, ces moyens de convection thermique et le bilame peuvent être placés en parallèle.

**[0019]** Dans les deux cas, la disposition relative des moyens de convection et du bilame dans l'espace doit

être telle que ledit bilame puisse être chauffé par la circulation de l'air réchauffé obtenu à l'aide des moyens de convection.

**[0020]** Les moyens de convection thermique et le bilame, formant un ensemble, sont en pratique connectés entre une borne d'un des dispositifs de raccordement à une ligne et un des contacts fixe ou mobile.

**[0021]** Selon une configuration possible, ils sont plus précisément disposés entre une borne et la bobine du sous-ensemble magnétique, à la sortie de laquelle est raccordé le contact fixe.

**[0022]** Cette configuration ne représente cependant qu'un des exemples de structures possibles, sachant qu'il peut également exister des solutions dans lesquelles le bilame est inséré entre une borne et le contact mobile.

**[0023]** Plus précisément encore, le bilame est soudé à ladite borne, l'extrémité libre dudit bilame étant raccordée aux moyens de convection thermique par une tresse conductrice, une patte d'extrémité des moyens de convection étant soudée à la bobine.

**[0024]** Par ailleurs, les moyens de convection thermique sont de préférence logés dans une portion du boîtier isolant de l'appareil électrique munie de parois délimitant un espace restreint favorisant le chauffage du bilame par convection.

**[0025]** La convection étant basée sur des déplacements de flux d'air, la gestion de ces flux dans un espace confiné permet d'améliorer l'aptitude au chauffage résultant des moyens de convection.

**[0026]** L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- la figure 1 représente, en vue perspective, l'association bilame / moyen de convection entre une borne de raccordement à une ligne et la bobine d'un sous-ensemble magnétique ; et
- la figure 2 montre, en section, un disjoncteur équipé d'un dispositif de déclenchement thermique selon l'invention.

**[0027]** En référence à la figure 1, le bilame (1) est soudé à une borne (2) à l'une de ses extrémités. L'autre extrémité est raccordée par le biais d'une tresse (3) à une patte d'extrémité (4) d'un convecteur (5) dont l'autre extrémité est équipée d'une seconde patte (6) permettant son raccordement à la bobine (7) d'un sous-ensemble magnétique, équipée en sortie d'un contact fixe (8).

**[0028]** Cet ensemble, qui intègre la fonction thermique et la fonction magnétique, est prévu pour équiper un disjoncteur tel que représenté en figure 2. La borne (2) coopère en l'espèce avec un dispositif de raccordement à cage (9) et vis (10). Elle coulisse dans la cage (9) dans la direction de l'axe de rotation de la vis (10). L'ensemble constitué du bilame (1), de la tresse (3), des pattes d'extrémité (4, 6) et du convecteur (5) est disposé dans une zone du boîtier (B) lui procurant un espace relativement confiné favorisant la convection de l'air. Cet espace est

schématiquement représenté par les hachures (11). Le sous-ensemble magnétique (12) participe d'ailleurs à ce confinement, sur la droite du dispositif de l'invention.

**[0029]** L'air chauffé par le convecteur, circulant dans cette zone, permet d'élever la température du bilame (1), de telle sorte que celui-ci subisse une déflexion lui permettant d'agir sur le mécanisme de déclenchement à serrure du disjoncteur.

**[0030]** Les autres composants et fonctions dans le boîtier (B) du disjoncteur n'ayant pas d'incidence sur l'invention, ils ne sont pas décrits en détail dans ce texte.

**[0031]** La configuration géométrique des moyens de convection, telle qu'apparaissant en figure 1, est par exemple la suivante : un crénelage allongé (5), disposé en face du bilame (1), permet une production de chaleur impactant directement ledit bilame (1).

**[0032]** Le convecteur (5), situé à proximité du bilame (1), chauffe l'air ambiant et réalise par conséquent un chauffage indirect du bilame (1). La compacité des moyens de convection (5) est notamment obtenue par cette géométrie plane, ensuite facilement intégrable dans l'épaisseur du disjoncteur (voir en figure 2). Cette géométrie favorise les échanges thermiques avec l'air ambiant. Une telle géométrie peut enfin avoir une incidence directe sur la production de chaleur du convecteur (5), puisqu'elle permet d'ajuster facilement la longueur de celui-ci.

**[0033]** Le choix du matériau (cuivre, laiton, acier) permet également d'ajuster l'apport de chaleur.

**[0034]** Selon le pouvoir de coupure désiré, et donc la résistance du convecteur (5), on calcule la section de celui-ci en fonction de la nature du matériau. Une fois cette section minimale obtenue, on peut contrôler la production de chaleur en ajustant la longueur du convecteur (5).

**[0035]** L'exemple de configuration tel qu'illustré dans les figures n'est cependant pas exhaustive de l'invention. Celle-ci englobe d'autres possibilités de configurations et de géométries, notamment pour le convecteur et sa disposition par rapport au bilame.

## Revendications

1. Dispositif de déclenchement thermique pour appareil électrique de protection de ligne comportant dans un boîtier isolant :

- au moins une paire de contacts respectivement fixe et mobile ;
- un mécanisme à serrure d'ouverture et de fermeture des contacts coopérant avec une manette de commande ;
- un sous-ensemble thermique à bilame (1) et un sous-ensemble magnétique (12) à bobine (7) aptes à faire basculer le mécanisme à serrure en vue de l'ouverture des contacts en cas d'élévation anormale du courant ; et

- des dispositifs de raccordement d'entrée et de sortie de l'appareil électrique à au moins une ligne ;
- des moyens de convection thermique (5) parcourus par le courant véhiculé sur une ligne, le bilame (1) et les moyens de convection thermique (5) étant disposés dans le boîtier (B) de telle sorte que le bilame (1) se trouve dans le flux de chaleur émis par les moyens de convection (5) ;

**caractérisé en ce que** les moyens de convection thermique sont constitués d'un conducteur (5) en tôle conductrice découpée et pliée selon une géométrie visant à rendre la longueur du conducteur la plus grande possible dans un espace donné, ledit conducteur (5) étant placé en face et à proximité du bilame (1).

2. Dispositif de déclenchement thermique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de convection thermique (5) sont constitués d'une portion centrale d'allure plane située en face du bilame (1) et de deux pattes d'extrémité (4, 6) reliées respectivement à une tresse (3) issue du bilame (1) et à une extrémité du conducteur bobiné.
3. Dispositif de déclenchement thermique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la portion centrale se présente sous forme d'un crénelage allongé.
4. Dispositif de déclenchement thermique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de convection thermique (5) sont placés en série avec le bilame (1).
5. Dispositif de déclenchement thermique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de convection thermique (5) et le bilame (1) sont placés en parallèle.
6. Dispositif de déclenchement thermique selon l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** les moyens de convection thermique (5) et le bilame (1) sont connectés entre une borne (2) d'un des dispositifs de raccordement à une ligne et un des contacts fixe ou mobile.
7. Dispositif de déclenchement thermique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de convection thermique (5) et le bilame (1) sont connectés entre une borne (2) d'un des dispositifs de raccordement à une ligne et la bobine (7) du sous-ensemble magnétique (12) à la sortie de laquelle est raccordé le contact fixe (8).
8. Dispositif de déclenchement thermique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le

bilame (1) est soudé à ladite borne (2), l'extrémité libre dudit bilame (1) étant raccordée aux moyens de convection thermique (5) par une tresse conductrice (3), une patte d'extrémité (6) des moyens de convection étant soudée à la bobine (7).

9. Dispositif de déclenchement thermique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est logé dans une portion du boîtier (B) isolant de l'appareil électrique munie de parois délimitant un espace restreint (11) favorisant le chauffage du bilame (1) par convection.

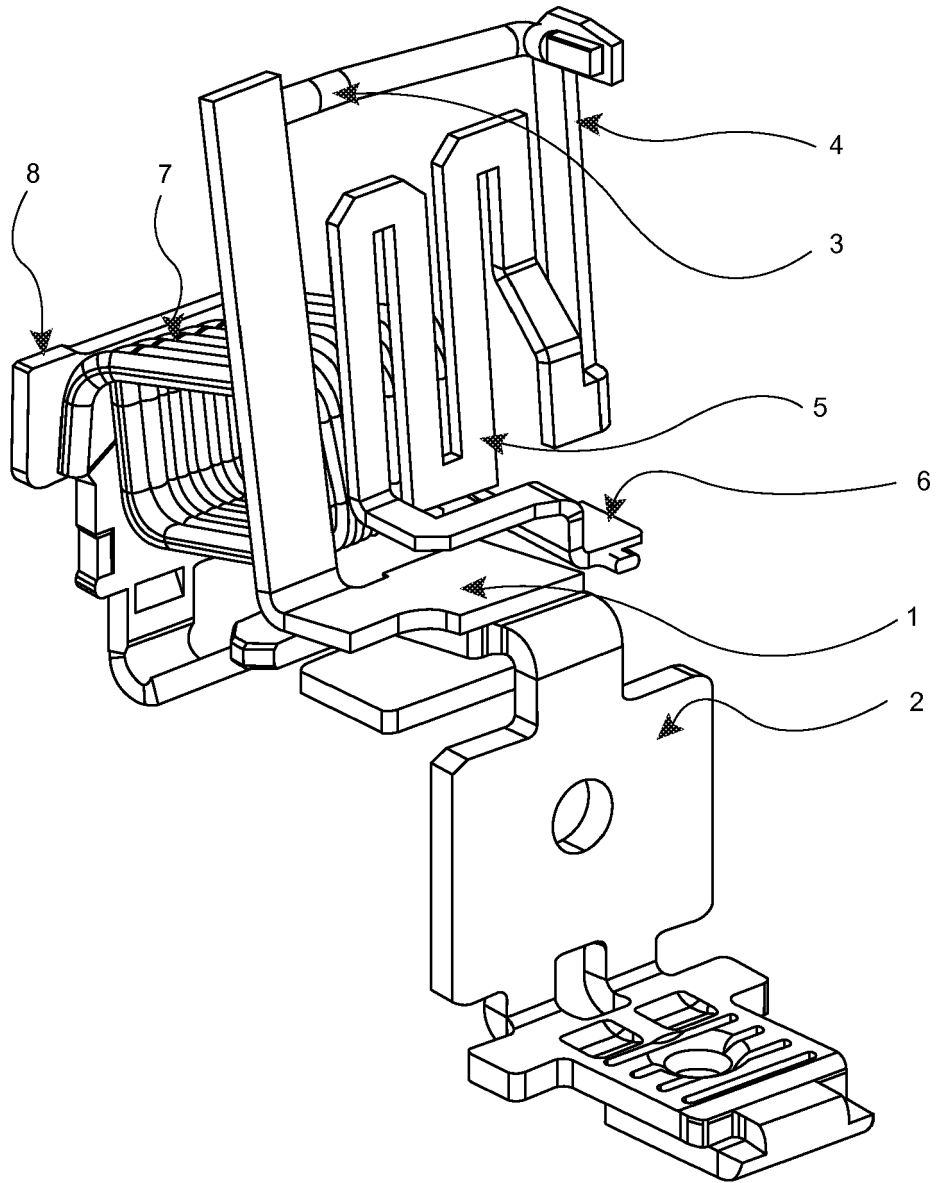


Figure 1

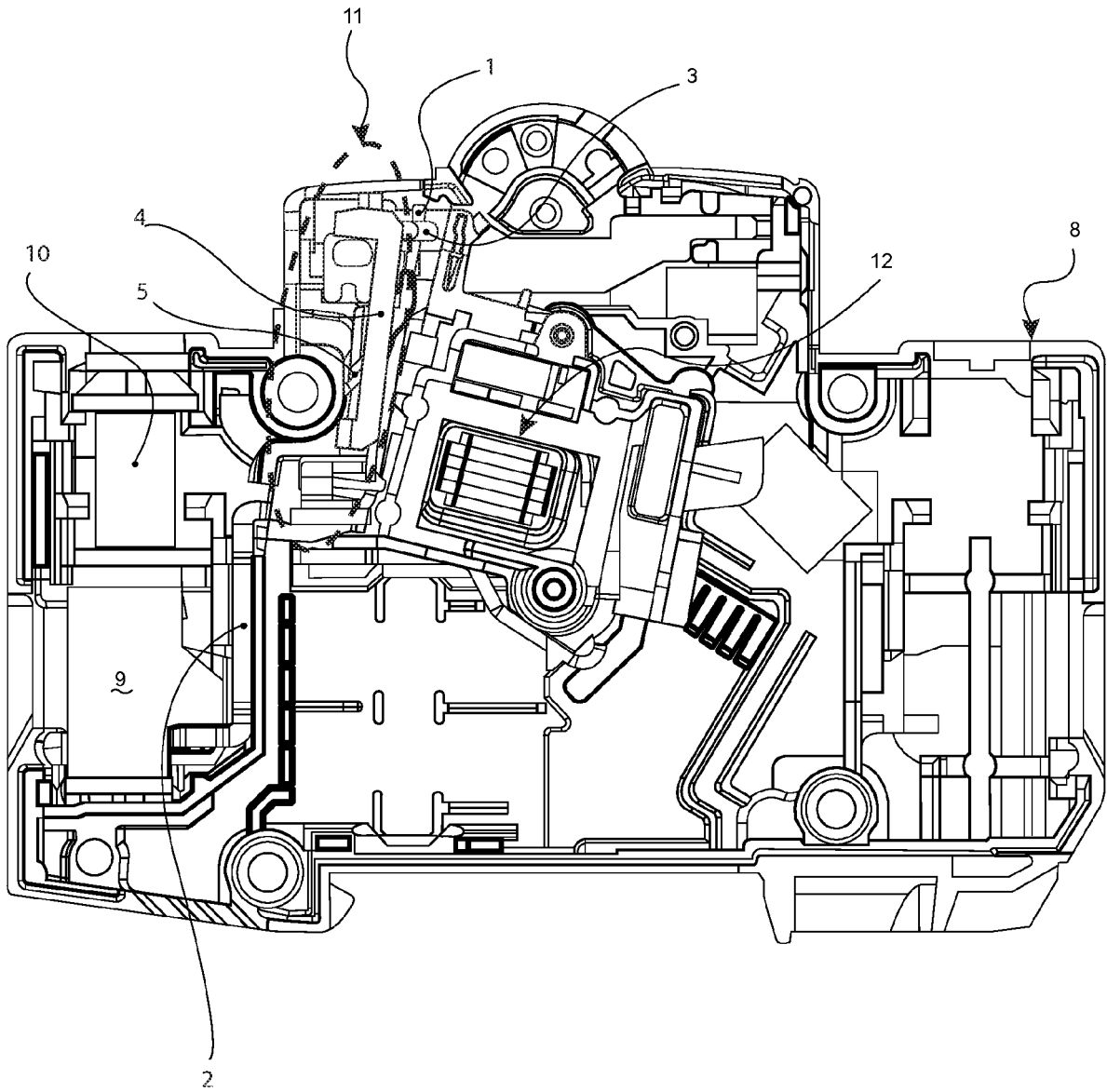


Figure 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 08 30 5864

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 143 022 A (MERLIN GERIN [FR]) 29 mai 1985 (1985-05-29) * revendication 1; figure 2 *	1-4,6-9	INV. H01H71/16
Y	-----	5	
Y	DE 43 00 909 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 21 juillet 1994 (1994-07-21) * abrégé; figure 1 * -----	5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		4 mars 2009	Simonini, Stefano
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03/02 (P04C02) 2

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

EP 08 30 5864

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

04-03-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0143022	A	29-05-1985	DE 3471809 D1	07-07-1988
DE 4300909	A1	21-07-1994	AUCUN	

EPO FORM F0480

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 0143022 A [0007]