

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 205 958 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

15.05.2002 Bulletin 2002/20

(51) Int Cl.7: **H01H 71/10**

(21) Numéro de dépôt: **01440327.3**

(22) Date de dépôt: **02.10.2001**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Duvernelle, Christophe**
67500 Haguenau (FR)

(74) Mandataire: **Nuss, Pierre et al**
Cabinet Nuss
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cédex (FR)

(30) Priorité: **03.10.2000 FR 0012617**

(71) Demandeur: **HAGER ELECTRO S.A.**
F-67210 Obernai (FR)

(54) Disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure

(57) La présente invention a pour objet un disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure.

Disjoncteur caractérisé en ce qu'il est essentiellement constitué par la combinaison d'au moins deux ensembles électro-magnétiques de coupure (1) montés en série dans un même boîtier (2), comportant chacun une

chambre de coupure (6) et reliés à un moyen (3) d'armement et de déclenchement manuel commun et de déclenchement commun ou indépendant.

L'invention est plus particulièrement applicable dans le domaine des appareillages électriques de sécurité équipant les moyens de commande et de protection de fortes puissances.

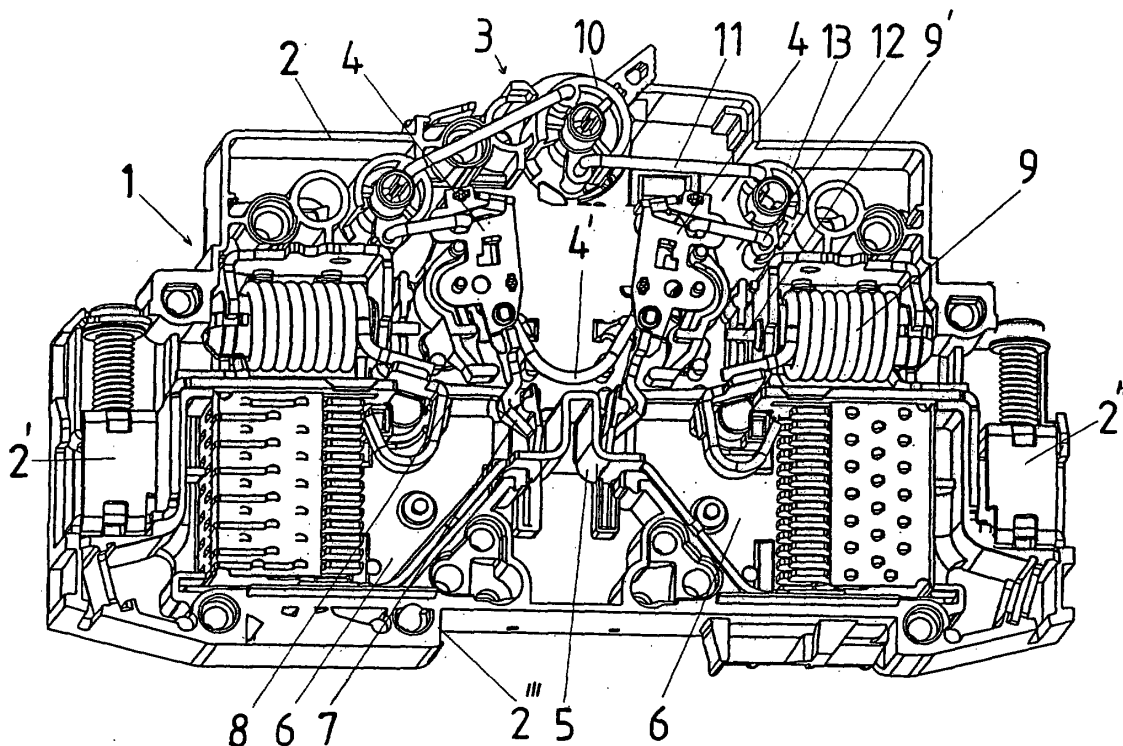


Fig. 1

EP 1 205 958 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des appareillages électriques de sécurité équipant les moyens de commande et de protection de fortes puissances et a pour objet un disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure.

[0002] La commande, par exemple, de moteurs de forte puissance nécessite généralement un circuit de commande et de protection comportant un contacteur protégé par un disjoncteur magnétique et par un disjoncteur thermique, le disjoncteur magnétique étant monté en amont du contacteur et du disjoncteur thermique.

[0003] Actuellement, les disjoncteurs magnétiques utilisés dans ce domaine se présentent généralement sous forme de disjoncteurs spécifiques largement surdimensionnés, mettant en oeuvre des pièces de contacts et des circuits magnétiques importants. Dans ces disjoncteurs connus, le dimensionnement des pièces et des circuits magnétiques est adapté pour supporter des courts-circuits importants. En fait, les actionneurs magnétiques mis en oeuvre sont peu performants.

[0004] Ces disjoncteurs magnétiques connus réalisent une coupure lors du passage au point zéro de l'alternance, c'est-à-dire lorsque l'arc électrique est le plus facile à couper, mais sont, de ce fait, sollicités par une intensité très élevée, ce qui explique la nécessité d'une construction lourde.

[0005] Pour obvier à cet inconvénient, il a été proposé de réaliser un montage en série de plusieurs disjoncteurs magnétiques, à savoir généralement deux disjoncteurs, présentant une vitesse de coupure plus rapide et mettant en oeuvre des éléments électro-mécaniques de dimensions moins importantes.

[0006] Toutefois, si une telle solution permet une coupure plus rapide, il subsiste néanmoins l'inconvénient d'un montage plus complexe et d'un encombrement plus important.

[0007] La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant un disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure, de faible encombrement et à déclenchement rapide.

[0008] A cet effet, le disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure est caractérisé en ce qu'il est essentiellement constitué par la combinaison d'au moins deux ensembles électro-magnétiques de coupure montés en série dans un même boîtier, comportant chacun une chambre de coupure et reliés à un moyen d'armement et de déclenchement manuel commun et de déclenchement commun ou indépendant.

[0009] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

teur conforme à l'invention ;

les figures 2 à 5 sont des vues analogues à celles de la figure 1 représentant la progression de l'arc lors d'une coupure, et

la figure 6 est une vue schématique en élévation latérale et en coupe d'une variante de réalisation de l'invention.

[0010] Les figures 1 à 5 des dessins annexés représentent un disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure, qui est essentiellement constitué par la combinaison d'au moins deux ensembles électro-magnétiques de coupure 1 montés en série dans un même boîtier 2, comportant chacun une chambre de coupure 6 et reliés à un moyen 3 d'armement et de déclenchement manuel commun et de déclenchement commun ou indépendant.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, les deux ensembles électro-magnétiques de coupure 1, comportant chacun une bobine 9 avec un noyau mobile 9', sont montés dans le boîtier 2 suivant une disposition symétrique en opposition, dans laquelle leur serrure 4, qui sont munies chacune d'un contact mobile 7 coopérant avec un contact fixe 8, sont à proximité l'une de l'autre, sont reliées électriquement par une tresse 4' et coopèrent avec une tôle d'arc commune 5 présentant une configuration symétrique par rapport à l'axe médian du boîtier 2, tandis que leur chambre de coupure 6 sont disposées à un espacement mutuel maximal. Une telle disposition des ensembles électro-magnétiques de coupure 1 et de leur chambre de coupure 6 permet une division automatique de l'arc lors d'une coupure.

[0012] Le boîtier 2 est avantageusement un boîtier modulaire comportant une borne d'entrée/sortie 2' et une borne de sortie/entrée 2'', ainsi qu'un dispositif 2''' de montage sur un rail de fixation modulaire. Une telle conformation du boîtier 2 permet une adaptation simple et rapide sur un élément de montage de l'ensemble de commande à équiper.

[0013] Les chambres de coupure 6 sont avantageusement des chambres avec tôles de déionisation, dans lesquelles la tension de l'arc dans lesdites tôles de déionisation est supérieure à la tension du réseau.

[0014] La disposition des ensembles 1, et donc de leurs chambres de coupure 6, et de la tôle d'arc commune 5 permet une amélioration significative de l'efficacité de la coupure du fait d'une réduction du temps de coupure par soufflage magnétique mutuel des deux arcs et par accroissement de la tension d'arc, comme il ressort plus particulièrement des figures 2 à 5 des dessins annexés. Chaque partie de conducteur non linéaire se comporte, ainsi, comme une portion de spire générant un champ magnétique lié à l'angle d'enroulement et à l'intensité du courant la parcourant.

[0015] Lorsque le champ magnétique est normal au plan du produit, il a une action sur la vitesse de propagation de l'arc et sur la vitesse de déplacement des conducteurs en mouvement du fait des forces électro-ma-

la figure 1 est une vue en perspective d'un disjonc-

gnétiques. Dans la configuration conforme à l'invention, les arcs dus à la rupture auront un effet favorable sur la poursuite de l'ouverture des serrures 4, suite à l'arrachement de leur contact mobile 7 du contact fixe 8 correspondant.

[0016] Comme il ressort des figures 2 à 5, après l'arrachement des contacts mobiles 7, l'arc électrique A se propage tout d'abord entre le contact mobile 7 et le contact fixe 8 (Fig. 2) puis entre ledit contact fixe 8 et la tôle d'arc 5 disposée en position centrale entre les ensembles électro-magnétiques de coupure 1 (Fig. 3). Lors de l'évolution de l'arc A dans l'espace délimité entre le contact fixe 8 et la tôle d'arc 5. Il se produit un soufflage de l'arc favorisant sa progression rapide vers la chambre de coupure 6 (Fig. 4) dans laquelle l'arc est définitivement éteint (Fig. 5).

[0017] Le disjoncteur conforme à l'invention met en oeuvre une technique de coupure rapide du type à limitation, dans laquelle les noyaux 9' des bobines 9 de chaque ensemble 1 réalisent une percussion des serrures 4 provoquant l'arrachement des contacts mobiles 7 d'avec les contacts fixes 8, l'arc électrique consécutif à cet arrachement se propageant vers la chambre de coupure 6 et étant amené dans les tôles de déionisation de cette dernière à une valeur de tension d'arc supérieure à celle du réseau, de sorte que ledit arc est très rapidement éteint. Ainsi, les effets électrodynamiques du court-circuit sont exploités pour réaliser l'extinction rapide de l'arc électrique.

[0018] Dans le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 5 des dessins annexés, les serrures 4 sont reliées par une tresse 4' s'étendant en direction de la tôle d'arc 5. Pour favoriser une ouverture accélérée des serrures 4, il peut être prévu, selon une autre caractéristique de l'invention, que ladite tresse 4' soit disposée entre les serrures 4 suivant une boucle s'étendant en direction opposée à la tôle d'arc entre lesdites serrures 4. Dans une telle position, la tresse 4' est soumise, lors d'un court-circuit, à une traction magnétique, qui a pour effet de contribuer à l'ouverture des serrures 4 et donc à l'arrachage des contacts mobiles 7.

[0019] La disposition des chambres de coupure 6, résultant du montage des ensembles 1 dans le boîtier 2, favorise un échappement par le haut et par le bas du boîtier 2, à une distance appréciable du dispositif 2' de montage sur un rail de fixation modulaire et donc d'un tel rail, de sorte que tout risque d'amorçage sur le rail dû à l'échappement de l'arc électrique est évité. En outre, l'échappement est configurable pour optimiser le rapport volume/pression entre les risques d'éclatement du boîtier par rapport à l'amorçage sur le rail. Enfin, compte tenu de l'extinction rapide de l'arc électrique obtenu par les chambres de coupure 6 et du positionnement de ces dernières, l'échappement desdites chambres peut être réalisé suivant des dimensionnements et des géométries de section variables dans une large mesure.

[0020] Conformément à une autre caractéristique de

l'invention, le moyen 3 d'armement et de déclenchement manuel commun et de déclenchement commun ou indépendant est constitué par une manette 10 reliée aux serrures 4 des ensembles électro-magnétiques de coupure 1 par l'intermédiaire de tringles 11 et 12 et de deux barilletts 13 d'inversion de mouvement. Ainsi, il est possible d'armer et d'ouvrir manuellement, simultanément les deux serrures 4, par un moyen 3 de constitution simple, peu encombrant et d'une grande fiabilité de fonctionnement.

[0021] La figure 6 des dessins annexés représente, schématiquement, une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle les contacts mobiles 7 des serrures 4 coopèrent avec des contacts fixes centraux 8 et les bobines 9 agissent sur lesdites serrures 4, par l'intermédiaire de leurs noyaux 9' dans un mouvement d'arrachage des contacts 7. Ainsi, les noyaux 9' réalisent lors d'un déclenchement, un mouvement de retrait vers l'intérieur des bobines 9, mouvement qui a pour conséquence un entraînement des serrures 4 et donc des contacts 7, chacun par l'intermédiaire d'une extrémité d'entraînement 9'' du noyau 9' de la bobine 9 correspondante.

[0022] Dans une telle configuration, chaque serrure 4 est directement reliée à une bobine 9 par une tresse, le contact en position de service étant assuré par les contacts fixes centraux 8 montés sur une tôle d'arc.

[0023] Un disjoncteur réalisé conformément à ce deuxième mode de réalisation fonctionne de manière identique à celui décrit à propos des figures 1 à 5. Toutefois, dans ce deuxième mode de réalisation, le positionnement des contacts fixes 8 de manière centrale permet de mettre à profit l'effet de répulsion électrodynamique des contacts pour augmenter la vitesse d'ouverture et, de ce fait, réduire le temps de coupure.

[0024] L'architecture du disjoncteur conforme à l'invention, dans ces deux modes de réalisation préférentiels représentés, permet une utilisation optimale de produits électro-mécaniques standards existants dans le domaine de la construction de disjoncteurs modulaires, de sorte que la réalisation de tels disjoncteurs magnétiques à haut pouvoir de coupure peut être effectuée par mise en oeuvre de techniques de fabrication et d'assemblage connues et donc à un prix de revient relativement faible.

[0025] Grâce à l'invention, il est ainsi possible de réaliser un disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure, présentant un faible encombrement du fait de la disposition particulière des ensembles électro-mécaniques et du moyen de réarmement et de déclenchement manuel, ainsi que de l'utilisation de produits standards existants déjà optimisés.

[0026] Dans un tel disjoncteur sont, en outre, obtenues des distances d'isolement importantes entre des pièces à potentiel différent. De telles distances importantes d'isolement sont également obtenues par rapport aux pièces métalliques de l'environnement du disjoncteur tel que tableau électrique, rail de support, etc.

[0027] De plus, ce disjoncteur est d'un coût de fabrication nettement plus faible que celui des disjoncteurs existants à ce jour. En effet, du fait de la suppression notamment d'éléments tels que les tresses de connexion, certaines opérations manuelles peuvent être supprimées et la fabrication de disjoncteurs conformes à l'invention peut être automatisée. Il en résulte un coût de fabrication abaissé.

[0028] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Disjoncteur magnétique à haut pouvoir de coupure **caractérisé en ce qu'il** est essentiellement constitué par la combinaison d'au moins deux ensembles électro-magnétiques de coupure (1) montés en série dans un même boîtier (2), comportant chacun une chambre de coupure (6) et reliés à un moyen (3) d'armement et de déclenchement manuel commun et de déclenchement commun ou indépendant. 20
2. Disjoncteur, suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux ensembles électro-magnétiques de coupure (1), comportant chacun une bobine (9) avec un noyau mobile (9'), sont montés dans le boîtier (2) suivant une disposition symétrique en opposition, dans laquelle leur serrure (4), qui sont munies chacune d'un contact mobile (7) coopérant avec un contact fixe (8) sont à proximité l'une de l'autre, sont reliées électriquement par une tresse (4') et coopèrent avec une tôle d'arc commune (5) présentant une configuration symétrique par rapport à l'axe médian du boîtier (2), tandis que leur chambre de coupure (6) sont disposées à un espacement mutuel maximal. 30 35 40
3. Disjoncteur, suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) est un boîtier modulaire comportant une borne d'entrée/sortie (2') et une borne de sortie/entrée (2''), ainsi qu'un dispositif (2''') de montage sur un rail de fixation modulaire. 45 50
4. Disjoncteur, suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les chambres de coupure (6) sont des chambres avec tôles de déionisation, dans lesquelles la tension de l'arc dans lesdites tôles de déionisation est supérieure à la tension du réseau. 55
5. Disjoncteur, suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les serrures (4) sont reliées par une tresse

se (4') disposée entre les serrures (4) suivant une boucle s'étendant en direction opposée à la tôle d'arc (5) entre lesdites serrures (4).

6. Disjoncteur, suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen (3) d'armement et de déclenchement manuel commun et de déclenchement commun ou indépendant est constitué par une manette (10) reliée aux serrures (4) des ensembles électro-magnétiques de coupure (1) par l'intermédiaire de tringles (11 et 12) et de deux barilletts (13) d'inversion de mouvement. 10
7. Disjoncteur, suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les contacts mobiles (7) des serrures (4) coopèrent avec des contacts fixes centraux (8) et les bobines (9) agissent sur lesdites serrures (4), par l'intermédiaire de leurs noyaux (9') dans un mouvement d'arrachage des contacts (7). 15
8. Disjoncteur, suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** chaque serrure (4) est directement reliée à une bobine (9) par une tresse, le contact en position de service étant assuré par les contacts fixes centraux (8) montés sur une tôle d'arc. 20

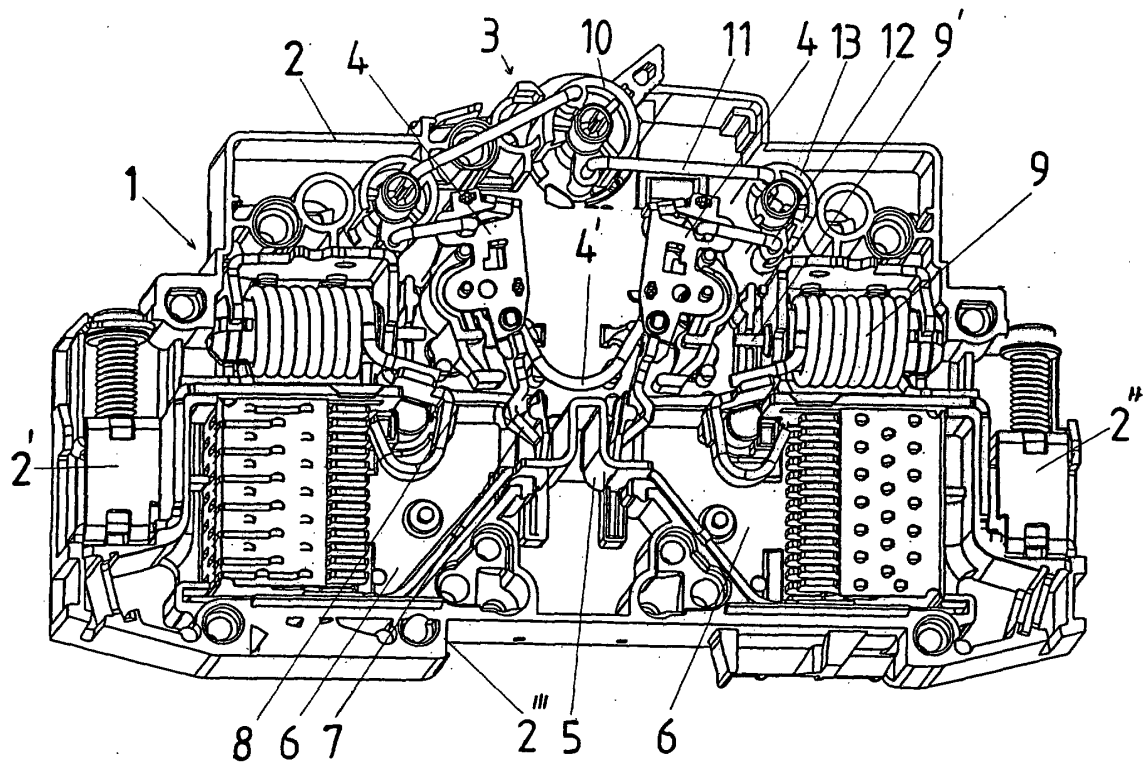


Fig. 1

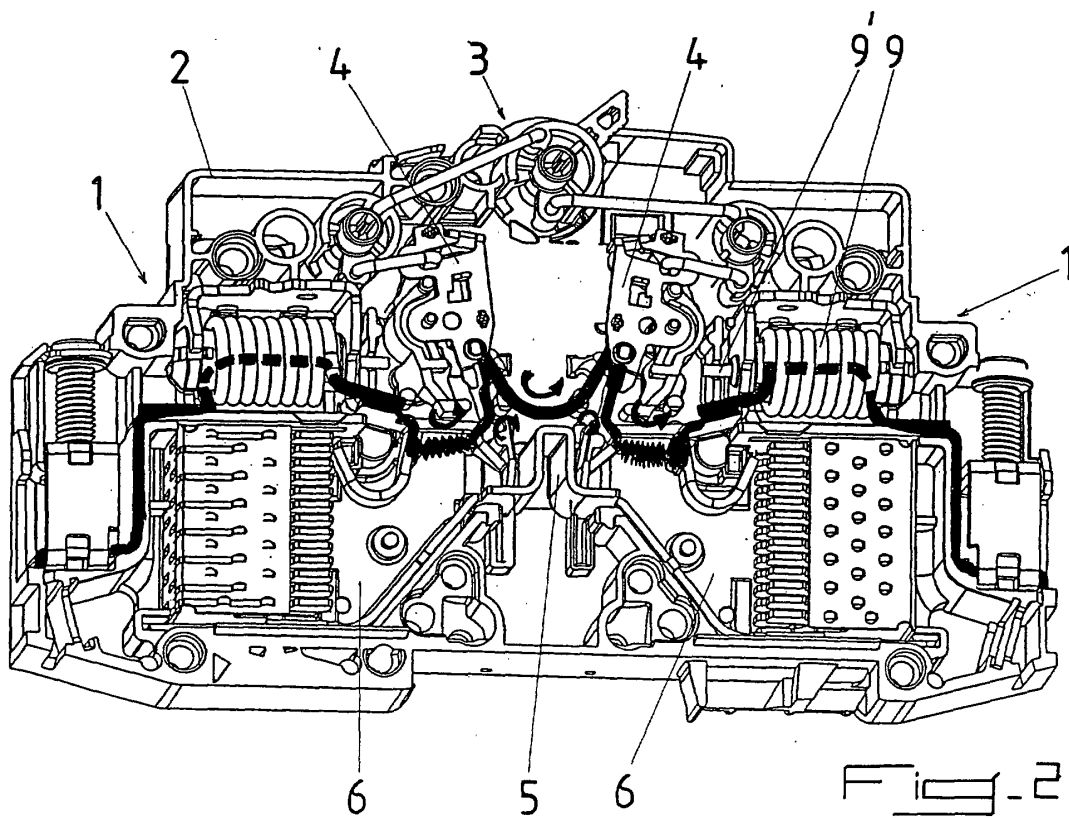
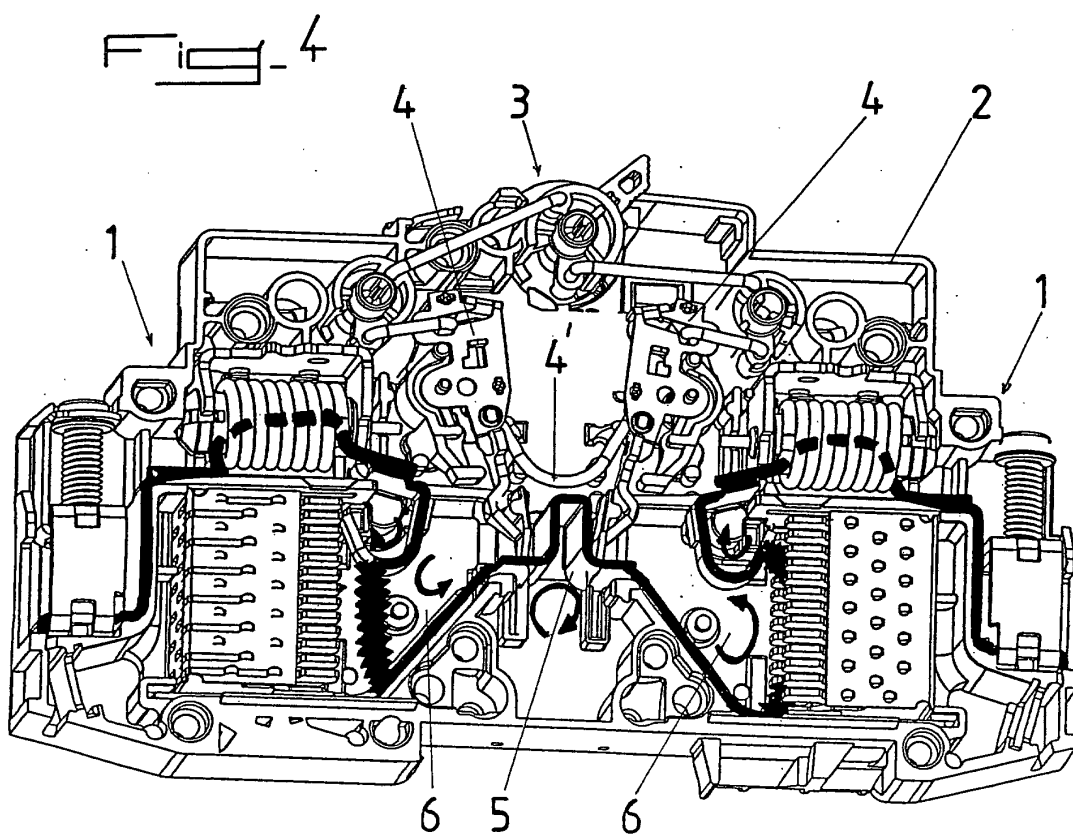
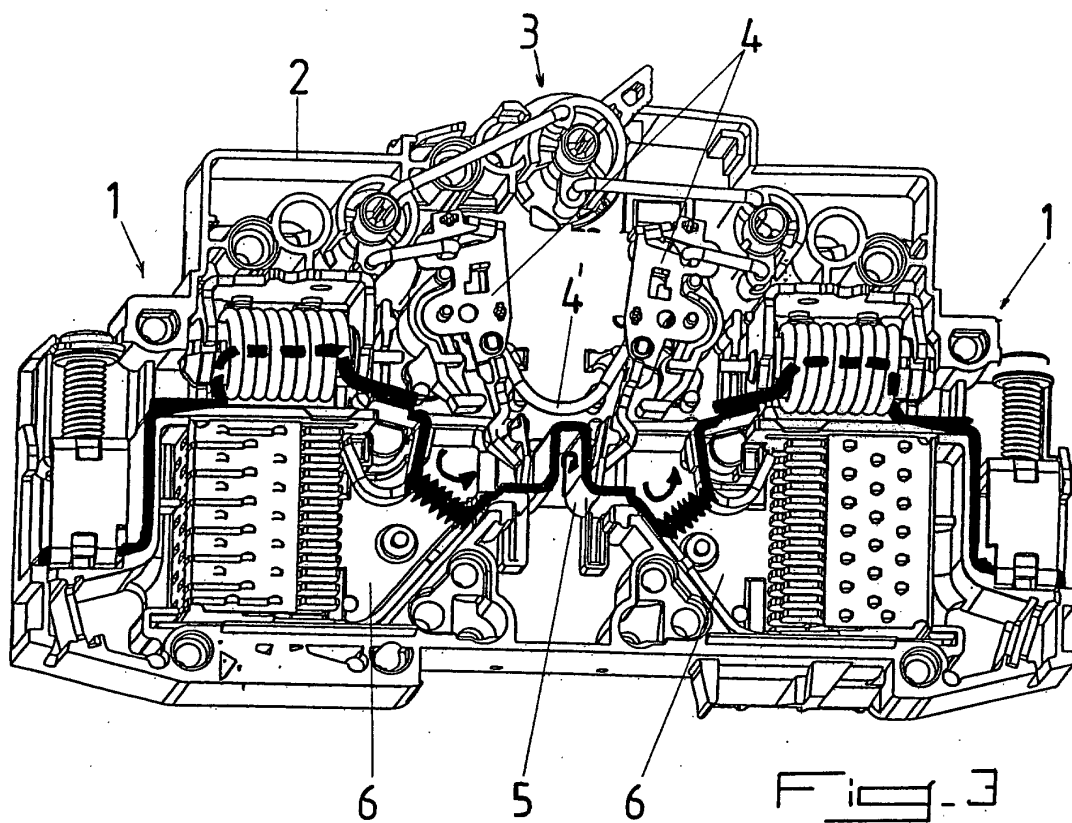
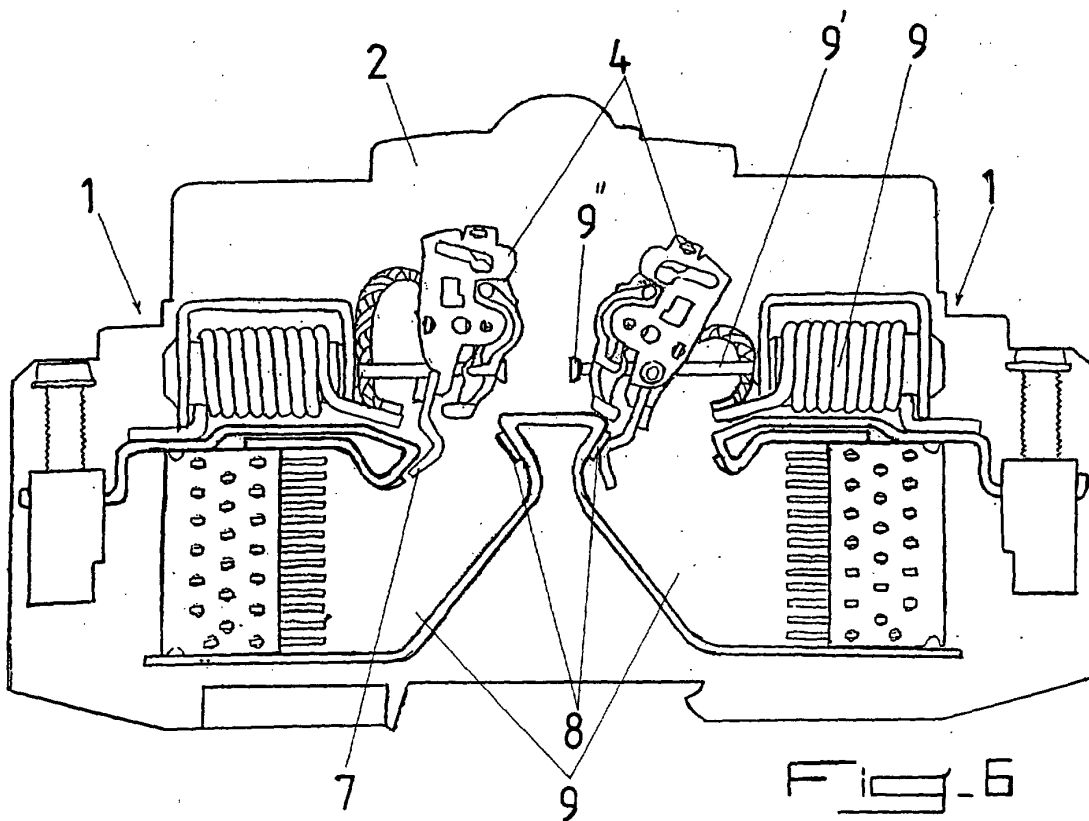
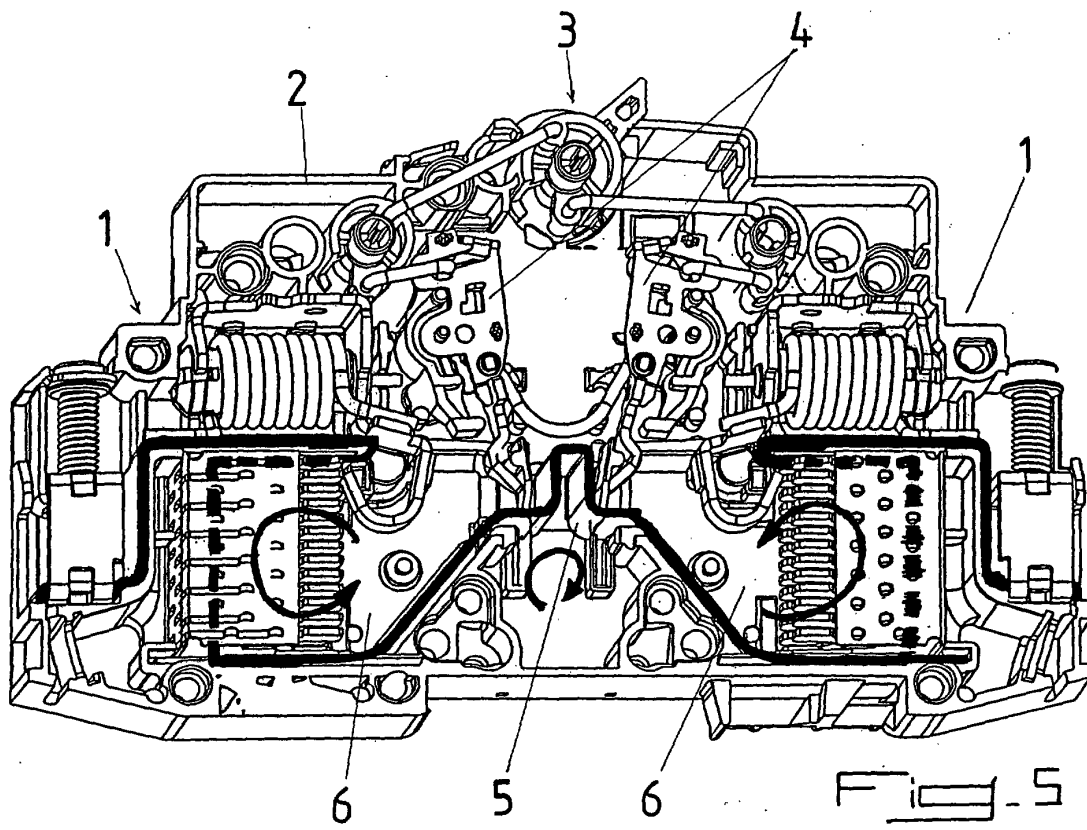


Fig. 2







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 44 0327

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 12 57 933 B (BROWN, BOVERI & CIE) 4 janvier 1968 (1968-01-04) * colonne 4, ligne 11 - ligne 68 *	1	H01H71/10
A	EP 0 649 155 A (HAGER ELECTRO) 19 avril 1995 (1995-04-19) * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 mars 2002	Examineur Libberecht, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.02 (P04002)

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

EP 01 44 0327

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.

19-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1257933	B		AUCUN	
EP 0649155	A	19-04-1995	EP 0649155 A1	19-04-1995
			DE 69309466 D1	07-05-1997
			DE 69309466 T2	23-10-1997
			ES 2100506 T3	16-06-1997

EPO FORM P0460

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