



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 061 542 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**20.12.2000 Bulletin 2000/51**

(51) Int Cl.7: **H01H 51/00, H01H 1/54**

(21) Numéro de dépôt: **00401709.1**

(22) Date de dépôt: **16.06.2000**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: **18.06.1999 FR 9907879  
02.05.2000 FR 0005670**

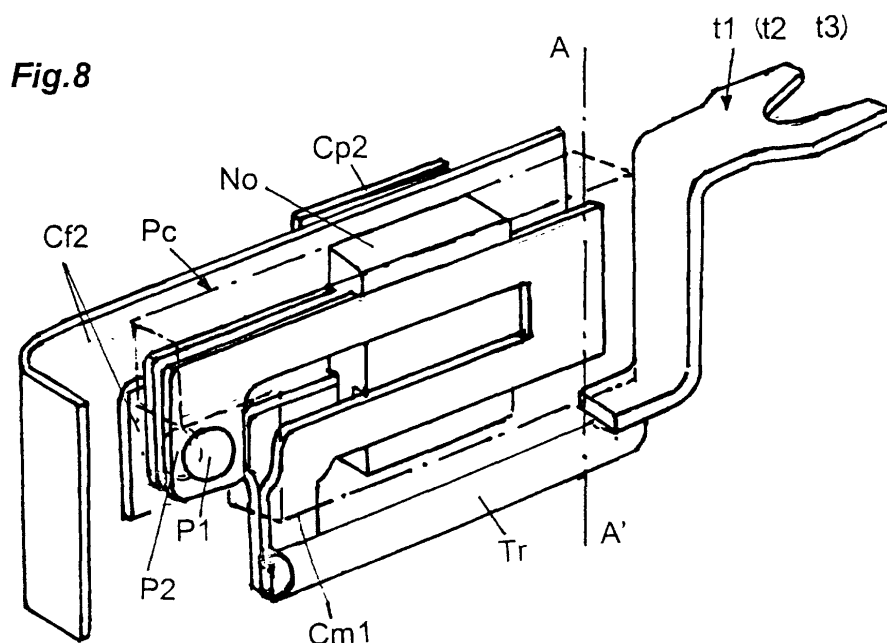
(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SA  
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Caporalin, Yann, Technicien  
95530 la Frette-sur-Seine (FR)**  
• **Fournier, Bernard, Dessinateur projeteur  
95130 Le Plessis Bouchard (FR)**  
• **Person, Xavier, Ingénieur  
51130 Vertus (FR)**  
• **Romillon, Jean-Marc, Technicien  
78980 Longnes (FR)**

(54) **Appareil électromagnétique de commutation de type multipolaire**

(57) La présente invention concerne un module électromagnétique de commutation multipolaire destiné à être associé par des bornes de source (t1, t2, t3) à un appareil interrupteur électromagnétique multipolaire principal (AP) et par des bornes de charge (U, V, W, u, v, w) à au moins un moteur et présentant, entre ces bornes, dans un boîtier (Bo) plusieurs lignes de courant de puissance pourvus de pôles de commutation à contacts toujours alternativement fermés, commandés par un

électro-aimant de commutation (EI) piloté par un circuit de commande, chacun des pôles de commutation (C1, C2, C3) étant constitué par un porte contact (Pc) mobile entre deux conducteurs (Cf1, Cf2) portant les contacts fixes caractérisé par le fait que, pour chaque pôle, le porte contacts mobile (Pc) comporte deux conducteurs parallèles (Cm1, Cm2) en forme de boucles réunis à une borne (T1, T2, T3) et que les deux pièces de contacts fixes (Cf1, Cf2) sont en forme de boucles et réunies à des bornes (U, V, W).



EP 1 061 542 A1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un module électromagnétique de commutation multipolaire destiné à être associé par des bornes de source à un appareil interrupteur électromagnétique multipolaire principal et par des bornes de charge à au moins un moteur et présentant, entre ces bornes, dans un boîtier plusieurs lignes de courant de puissance pourvus de pôles de commutation à contacts toujours alternativement fermés, commandés par un électro-aimant de commutation piloté par un circuit de commande, chacun des pôles de commutation étant constitué par un porte contact mobile entre deux conducteurs portant les contacts fixes.

**[0002]** Il est connu de réaliser un schéma de contrôle de moteur (inverseur de sens de marche, démarrage étoile-triangle, changement de vitesse, ..) en associant plusieurs appareils (contacteurs, etc.) interconnectés au niveau puissance et au niveau contrôle en fonction du schéma souhaité. Ce type de réalisation est encombrant.

**[0003]** On connaît par le brevet FR 2 758 903 ou le brevet FR 2 761 521 un module de type inverseur permettant de faire passer un moteur d'un fonctionnement en marche directe à un fonctionnement en marche inverse et vice-versa. Ce module est également encombrant.

**[0004]** L'invention a pour but de fournir un module électromagnétique de commutation pourvu d'une chambre de commutation et pôles de commutation à simple coupure dotés de propriétés électromagnétiques améliorées. Les pôles de commutation restent toujours fermés en dehors des commutations et ce de manière particulièrement efficace du fait des propriétés électromagnétiques de ces pôles et de l'agencement de la chambre de commutation.

**[0005]** Le module de commutation selon l'invention est caractérisé par le fait que, pour chaque pôle, le porte contacts mobile comporte deux conducteurs parallèles en forme de boucles réunis à une borne et que les deux pièces de contacts fixes sont en forme de boucles et réunies à des bornes.

**[0006]** L'invention va maintenant être décrite avec plus de détail en se référant à des modes de réalisation donnés à titre d'exemples et représentés par les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma du circuit puissance d'un module de commutation de type inverseur, associé à un appareil interrupteur principal ;
- la figure 2 est un schéma du circuit puissance d'un module de commutation de type étoile-triangle, associé à un appareil interrupteur principal ;
- la figure 3 est un schéma du circuit puissance d'un module de commutation de type distributeur, associé à un appareil interrupteur principal ;

- la figure 4 est un schéma du circuit puissance d'un module de commutation de type changement de vitesse, associé à un appareil interrupteur principal ;

5 - la figure 5 est une vue en perspective éclatée montrant l'agencement interne du module selon l'invention ;

10 - la figure 6 est une vue en perspective de la partie basse du module, réalisant la commutation sur le circuit de puissance ;

- la figure 7 est un schéma d'un pôle de commutation du module ;

15 - la figure 8 est une vue de détail du pôle, la ligne de courant d'un des contacts fixes n'étant pas représentée ;

20 - la figure 9 est une coupe selon P de la figure 8 ;

- la figure 10 est un schéma d'un mode de réalisation du circuit de commande de l'électroaimant du module.

25

**[0007]** Le module électromagnétique de commutation selon l'invention, repéré M sur les dessins, est destiné à être associé à un appareil interrupteur électromagnétique multipolaire Ap pouvant être pourvu d'une fonction de protection moteur, de type contacteur ou contacteur-disjoncteur. Il peut s'intégrer, en association avec des appareils tels que Ap, dans des schémas classiques tels que : inversion de sens de marche, démarrage étoile-triangle, distribution, changement de vitesse.

30

**[0008]** L'appareil interrupteur principal Ap loge, dans un boîtier, des lignes de courant polaires disposés entre des bornes de source L1, L2, L3 se connectant aux phases du réseau alternatif et des bornes de charge T1, T2, T3 pouvant se connecter au module de commutation M. Chaque ligne de courant présente un interrupteur ou pôle I1 ou I2 ou I3 commandé par un électroaimant principal E dont la bobine B est alimentée en courant électrique par deux bornes d'alimentation repérées A1 et A2.

35

**[0009]** Le module de commutation M se loge dans un boîtier Bo pourvu à l'arrière d'une embase de fixation P, sensiblement plane, permettant de le fixer sur un rail ou une platine. Il présente des bornes de source (puissance) t1, t2, t3 se raccordant directement sur les bornes aval T1, T2, T3 de l'appareil principal AP et des bornes de sortie ou de charge (puissance) U, V, W d'une part u, v, w d'autre part qui sont connectées au(x) moteur(s).

40

**[0010]** Le module de commutation M peut se monter directement sous l'appareil Ap ou il peut être déporté.

45

**[0011]** Sur les lignes de courant comprises entre les bornes source t1, t2, t3 et les bornes de sortie ou de charge, sont agencés des pôles de commutation C1, C2, C3 du type à rupture simple et bistables. Ces pôles

C1, C2, C3 sont actionnés par un électro-aimant bistable EI pourvu d'une bobine Bb et leurs contacts sont toujours alternativement fermés sauf pendant les commutations. Le module M ne possède pas de dispositif d'extinction d'arc et ne peut donc pas être actionné en charge. Le nombre de bornes t1, t2, t3 est égal au nombre de bornes T1, T2, T3, le nombre de pôles C1, C2, C3 étant lui-même égal ou inférieur à ce nombre de bornes.

**[0012]** Les pôles C1, C2, C3 et le câblage interne Sc des lignes de courant associées réalisent une fonction de contrôle de moteur classique : inverseur, étoile-triangle ou distribution, petite vitesse- grande vitesse. Le câblage du circuit du circuit puissance du module M dépend de la fonction de contrôle réalisée par ce module.

**[0013]** Dans le mode de réalisation destiné à l'inversion de sens de marche qui est illustré à la figure 1, la borne source t3 est reliée directement à la borne de charge W. Les bornes source t1 et t2 sont reliées (marche directe) aux bornes de charge U et V par les pôles C1, C2 et après commutation de ces mêmes pôles (marche inverse), aux bornes V et U, ce qui réalise le croisement habituel des phases.

**[0014]** Dans les modes de réalisation qui sont illustrés à la figure 2, à la figure 3 et à la figure 4 et qui sont destinés respectivement au démarrage étoile-triangle, à la distribution et au changement de vitesse, les bornes de source t1, t2, t3 sont disposées d'un côté du module tandis que les bornes de charge U, V, W (démarrage en triangle ou premier moteur ou grande vitesse) et les bornes de charge u, v, w (démarrage en étoile ou second moteur ou petite vitesse) sont disposées du côté opposé. Les bornes U, V, W d'une part, u, v, w d'autre part sont décalées les unes par rapport aux autres.

**[0015]** L'électro-aimant EI de type bistable logé dans le module de commutation M et actionnant les contacts mobiles des pôles de commutation C1, C2, C3 est équipé d'un aimant permanent de manière à réduire la consommation d'énergie. Cet électro-aimant EI est piloté par un circuit de commande interne Cc illustré à la figure 10. La partie magnétique mobile de l'électro-aimant EI qui a un mouvement rectiligne alternatif manoeuvre les pôles de commutation C1, C2, C3 par un coulisseau Ra. De préférence l'axe de déplacement de cet électro-aimant est parallèle au plan de fixation Pf et aux bornes.

**[0016]** Le module de commutation M est agencé de manière que les pôles de commutation C1, C2, C3 et les circuits de puissance associés et que l'ensemble de commande des pôles formé par l'électro-aimant EI et le circuit de commande Cc soient décalés ou espacés selon une direction perpendiculaire à la face arrière Pf de fixation du module et que la largeur L du module soit sensiblement égale à la largeur de l'appareil principal associé Ap. La largeur L est donc réduite si on la compare à des appareils usuels réalisant des fonctions similaires. Les pôles de commutation C1, C2, C3 et les conducteurs Sc du schéma de câblage (inverseur, etc) sont logés vers l'arrière, l'électro-aimant EI et le circuit

de commande Cc associé étant logés vers l'avant.

**[0017]** Chaque pôle de commutation C1 ou C2 ou C3 illustré schématiquement à la figure 6 est de type inverseur (contacts toujours fermés) et est constitué par un porte contact mobile Pc portant deux conducteurs parallèles Cm1, Cm2 en forme de boucles et portant respectivement les contacts mobiles P1 et P2. Ces conducteurs sont réunis à une borne t1, t2, t3. Le porte-contact Pc oscille, autour d'un tourillon Ax et d'un axe A-A', entre deux conducteurs Cf1, Cf2 portant les contacts fixes P3 et P4. Ces conducteurs sont eux-mêmes en forme de boucle et réunis à une ou deux bornes U, V, W. Dans le mode de réalisation représenté les axes sont perpendiculaires au plan de fixation arrière Pf.

**[0018]** Le porte- contact mobile Pc oscille, autour de l'axe A-A', d'une première position de travail, contacts fermés, à une seconde position de travail, contacts fermés également. Le courant qui circule dans un conducteur mobile Cm1 ou Cm2 et dans le conducteur fixe correspondant Cf1 ou Cf2, selon des directions parallèles, induit un effort d'attraction magnétique. Cet effet de boucle permet d'obtenir une pression de contact proportionnelle au courant qui passe dans le pôle. Les pôles ne sont jamais actionnés en charge ce qui permet de réduire la pression nominale de contact, l'encombrement de l'électroaimant se trouvant diminué.

**[0019]** Les parties mobiles de l'électro-aimant actionnent un coulisseau Ra mobile en translation parallèlement au plan arrière de fixation Pf et agissant sur chaque ressort de pôle Rp par l'intermédiaire d'une pièce Pi.

**[0020]** Les conducteurs fixes Cf1, Cf2 réalisent avec des prolongements ou des conducteurs complémentaires aboutissant aux bornes de charge (puissance) U, V, W etc, un des schémas de contrôle Sc du moteur ou des moteurs. Ces prolongements ou conducteurs complémentaires sont logés dans le boîtier Bo, du côté des bornes de charge.

**[0021]** Les conducteurs mobiles Cm1, Cm2 du porte-contact PC sont distants, l'un par rapport à l'autre, de manière qu'un noyau magnétique No se loge entre eux. Ce noyau magnétique No coopère avec des contreplaques Cp1, Cp2 fixées à l'intérieur de la chambre de commutation logeant le pôle. Les pièces de contacts mobiles Cm1, Cm2 sont réunies par une liaison électrique souple Tr et un conducteur tel que Co3 à une borne source telle que t3.

**[0022]** Les bornes d'entrée et de sortie servant au contrôle sont disposées vers l'avant. Les bornes d'entrée A2, A1, A1', B1, B1' sont destinées à recevoir les ordres de commande du moteur et les bornes de sortie SA1, S21, S22 coopèrent avec l'appareil principal associé Ap.

**[0023]** L'appareil principal Ap comporte un contact de verrouillage Ve manoeuvré par la partie mobile de l'électro-aimant E et connecté à deux bornes 21 et 22 pouvant se connecter aux bornes SA1 et SA2 du module M.

**[0024]** La bobine Bb de l'électro-aimant EI est alimen-

tée de manière à être polarisée dans l'un ou l'autre sens. Cette commande peut être réalisée par deux contacts inverseurs auxiliaires 1a et 1b actionnés par la partie mobile de l'électroaimant bistable EI et associés à des diodes 7a, 7b. Le module de commutation M peut comporter d'autres contacts auxiliaires tels que 3 et 6 également actionnés par la partie mobile de l'électro-aimant EI.

**[0025]** Pour réaliser l'application, on branche sur les bornes A1, A'1, B1, B'1 du module de commutation M d'une part des contacts Bp1 contrôlant le fonctionnement dans le «sens un» et d'autre part des contacts Bp2 contrôlant le fonctionnement dans le «sens deux». On appelle fonctionnement «sens un», l'un des deux modes de fonctionnement du module c'est à dire la marche directe pour l'inverseur ou en étoile pour l'étoile-triangle. On appelle fonctionnement «sens deux» le second mode c'est à dire la marche inverse ou en triangle.

**[0026]** Le fonctionnement du module de commutation va maintenant être expliqué.

**[0027]** Dans la position de la figure 10, l'électro-aimant EI de l'appareil principal Ap est alimenté via l'interrupteur de marche-arrêt MA, les contacts Bp1, Bp2 et 6. Les pôles de puissance 11, 12 et 13 de l'appareil principal Ap sont dans la position de fonctionnement «sens un». Les interrupteurs de commutation tels que C1, C2 du module de commutation M sont dans la position correspondant à ce mode de fonctionnement «sens un» (ces pôles sont toujours en position fermée).

**[0028]** Pour passer en mode de fonctionnement «sens deux», l'opérateur ouvre un contact Bp2 et ferme le contact associé Bp1. L'ouverture du contact coupe l'alimentation de la bobine B de l'appareil principal Ap. Les interrupteurs de puissance 11 à 13 de l'appareil principal Ap s'ouvrent.

**[0029]** La fermeture du contact Bp1 entraîne l'alimentation de la bobine Bb du module M ce qui entraîne la commutation des contacts de commutation tels que C1, C2. Les contacts auxiliaires du module M commutent et le courant est envoyé sur l'électroaimant E de l'appareil principal Ap de manière à manoeuvrer les interrupteurs de puissance 11-13.

**[0030]** L'électro-aimant EI du module de commutation M ne peut commuter que lorsque les contacts de puissance 11 à 13 sont ouverts. Cette fonction de sécurité est assurée par le contact Ve de verrouillage. D'autre part, les contacts de puissance 11 à 13 se ferment lorsque les contacts du module de commutation M sont dans la bonne position.

**[0031]** Afin de ne pas couper la tension d'alimentation durant la course de l'électro-aimant EI, les contacts auxiliaires doivent changer de position après que l'électro-aimant EI ait effectué sa course ou une partie importante de sa course. Un dispositif de retardement de changement d'état peut être associé à ces trois contacts.

**[0032]** Il est bien entendu que l'on peut sans sortir du cadre de l'invention imaginer des variantes et des per-

fectionnements de détail et de même envisager l'emploi de moyens équivalents.

**[0033]** En variante on pourrait éviter d'employer dans le schéma de commande Cc des semi-conducteurs (diodes ou petits composants de protection).

## Revendications

1. Module électromagnétique de commutation multipolaire destiné à être associé par des bornes de source (t1, t2, t3) à un appareil interrupteur électromagnétique multipolaire principal (AP) et par des bornes de charge (U, V, W, u, v, w) à au moins un moteur et présentant, entre ces bornes, dans un boîtier (Bo) plusieurs lignes de courant de puissance pourvus de pôles de commutation à contacts toujours alternativement fermés, commandés par un électro-aimant de commutation (EI) piloté par un circuit de commande, chacun des pôles de commutation (C1, C2, C3) étant constitué par un porte contact (Pc) mobile entre deux conducteurs (Cf1, Cf2) portant les contacts fixes caractérisé par le fait que, pour chaque pôle, le porte contacts mobile (Pc) comporte deux conducteurs parallèles (Cm1, Cm2) en forme de boucles réunis à une borne (T1, T2, T3) et que les deux pièces de contacts fixes (Cf1, Cf2) sont en forme de boucles et réunies à des bornes (U, V, W).
2. Module selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les conducteurs (Cm1, Cm2) du porte-contact sont distants l'un par rapport à l'autre de manière qu'un noyau magnétique (No) se loge entre eux.
3. Module selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le noyau magnétique (No) coopère avec des contreplaques (Cp1, Cp2) fixées à l'intérieur de la chambre de commutation logeant le pôle.
4. Module selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les pièces de contacts mobiles (Cm1, Cm2) sont réunies par une liaison électrique souple (Tr) à une borne.
5. Module selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le module est de type inverseur et comporte d'un côté les bornes de source (t1, t2, t3) et du côté opposé les bornes de charge (U, V, W).
6. Module selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le module est de démarrage étoile-triangle ou distributeur ou changement de vitesse et comporte d'un côté les bornes de source (t1, t2, t3) et du côté opposé les bornes de charge (U, V, W) pour un premier fonctionnement et les bornes de charge (u, v, w) pour le second fonctionnement.

7. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le porte-contacts (PM) est associé à un ressort de pôle (Rp) en forme d'épingle ou de U et actionné par un coulisseau (Ra) mû par l'électro-aimant (EI).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

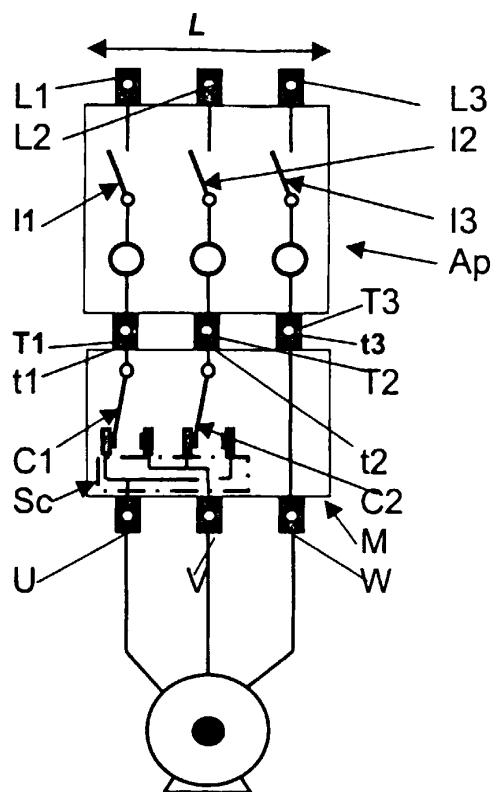


Fig. 1

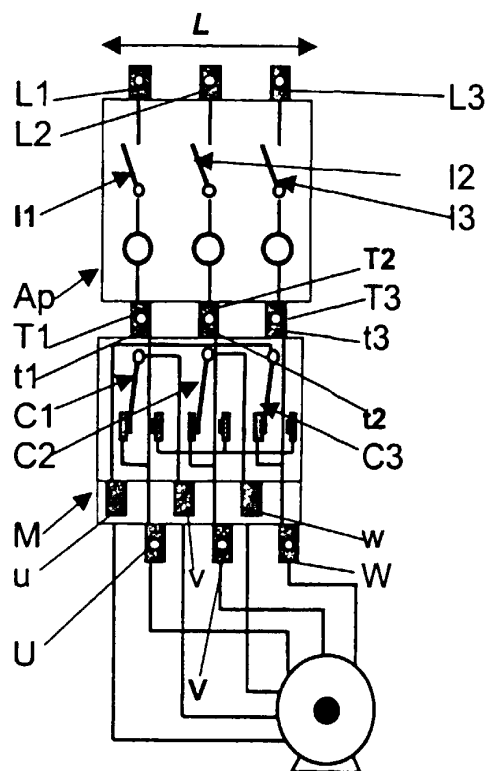


Fig. 2

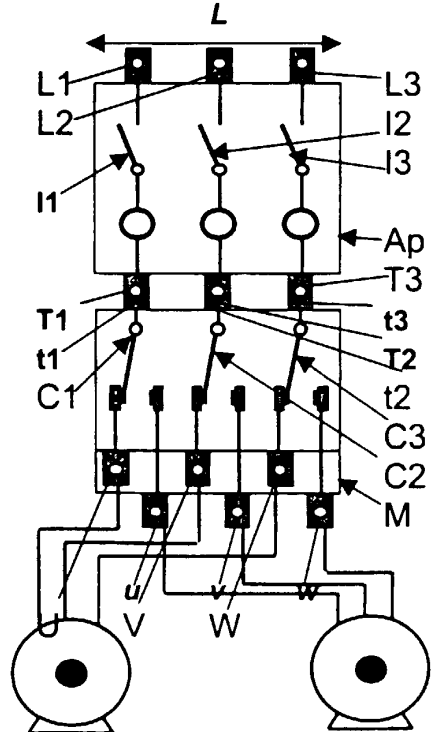


Fig. 3

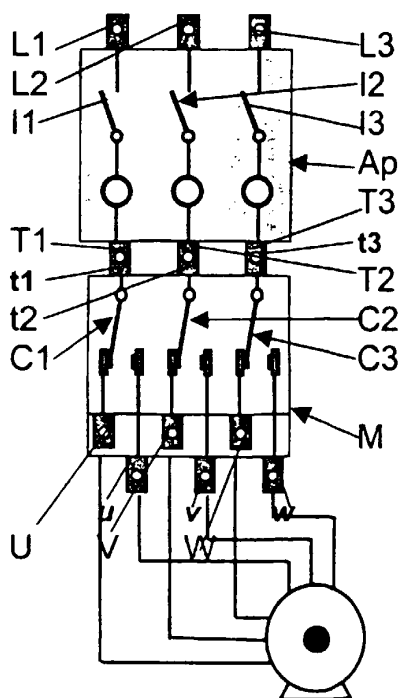


Fig. 4

Fig. 5

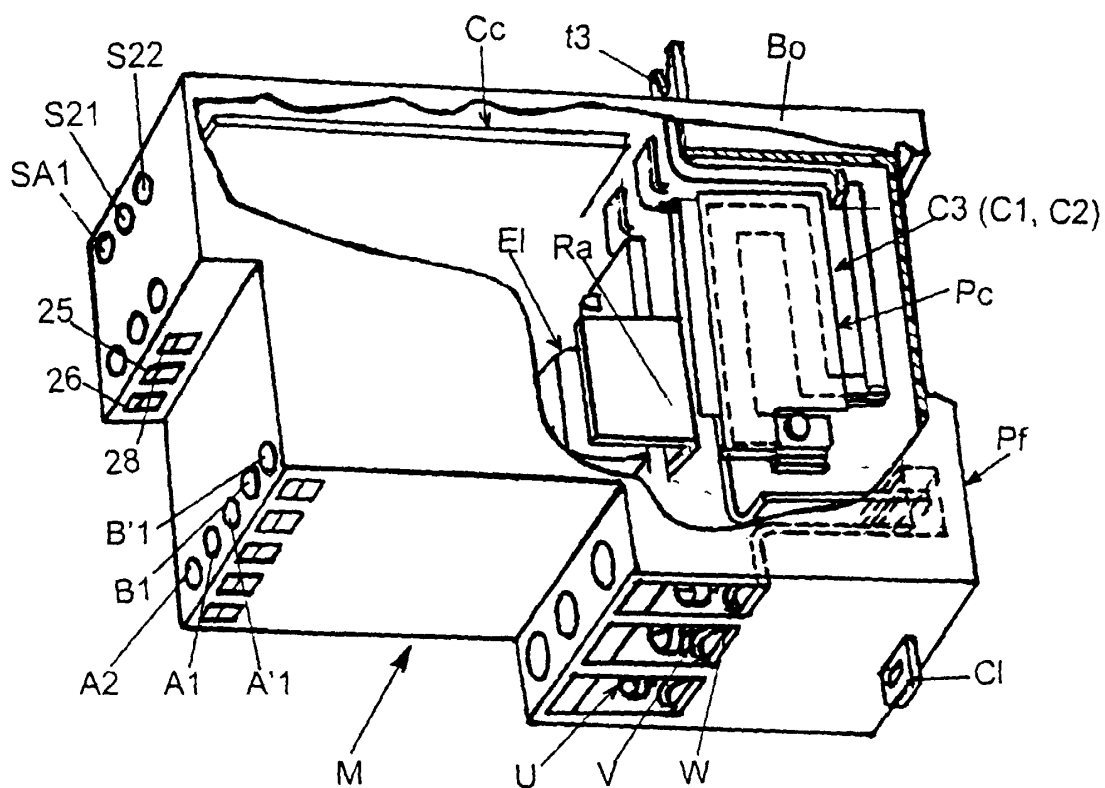
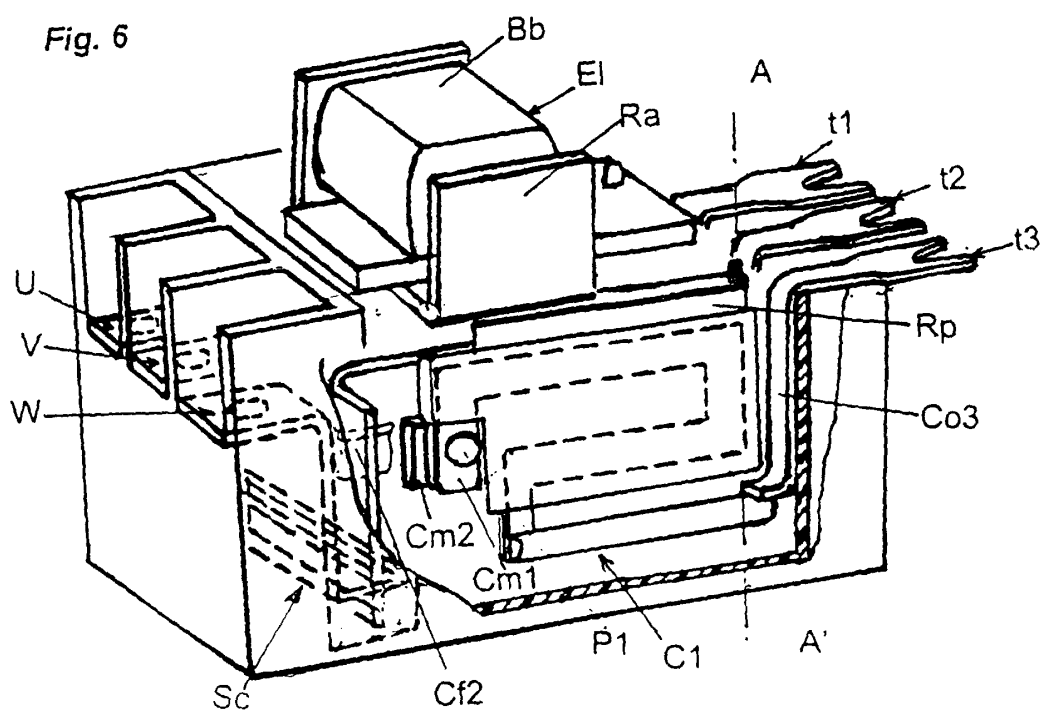
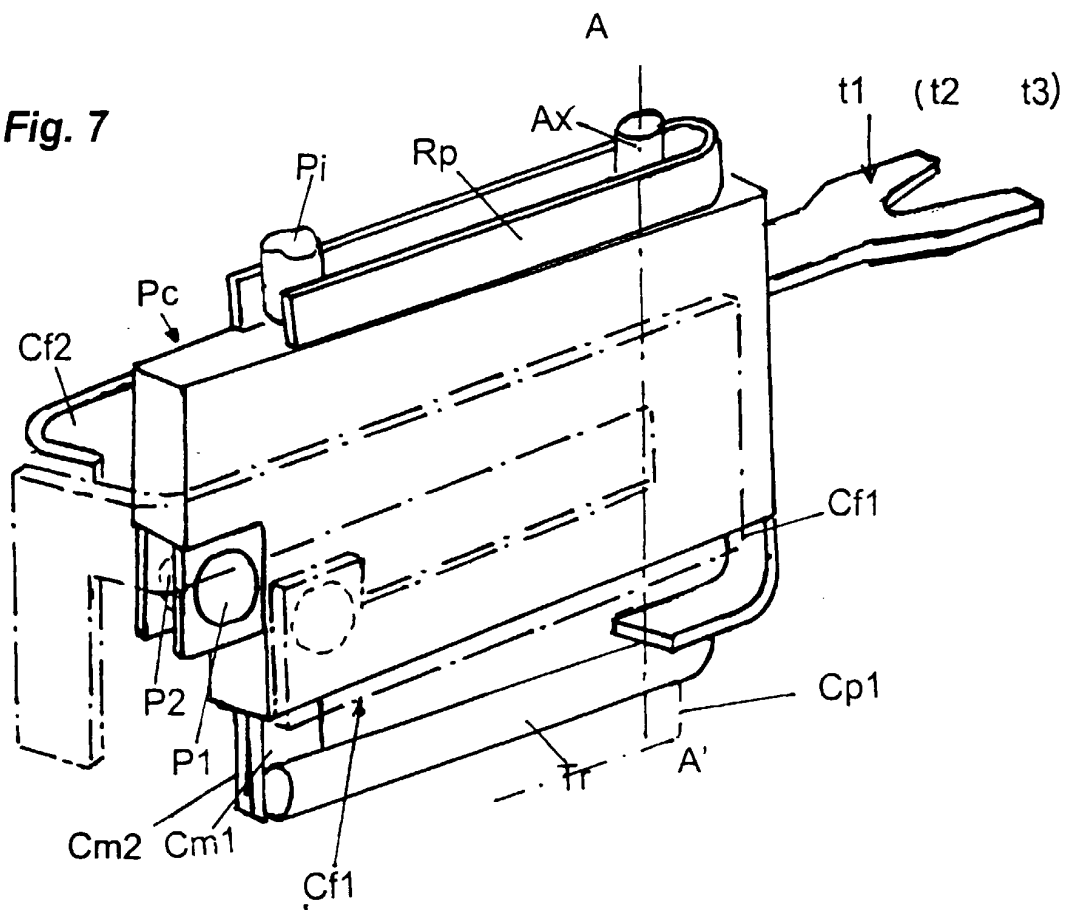


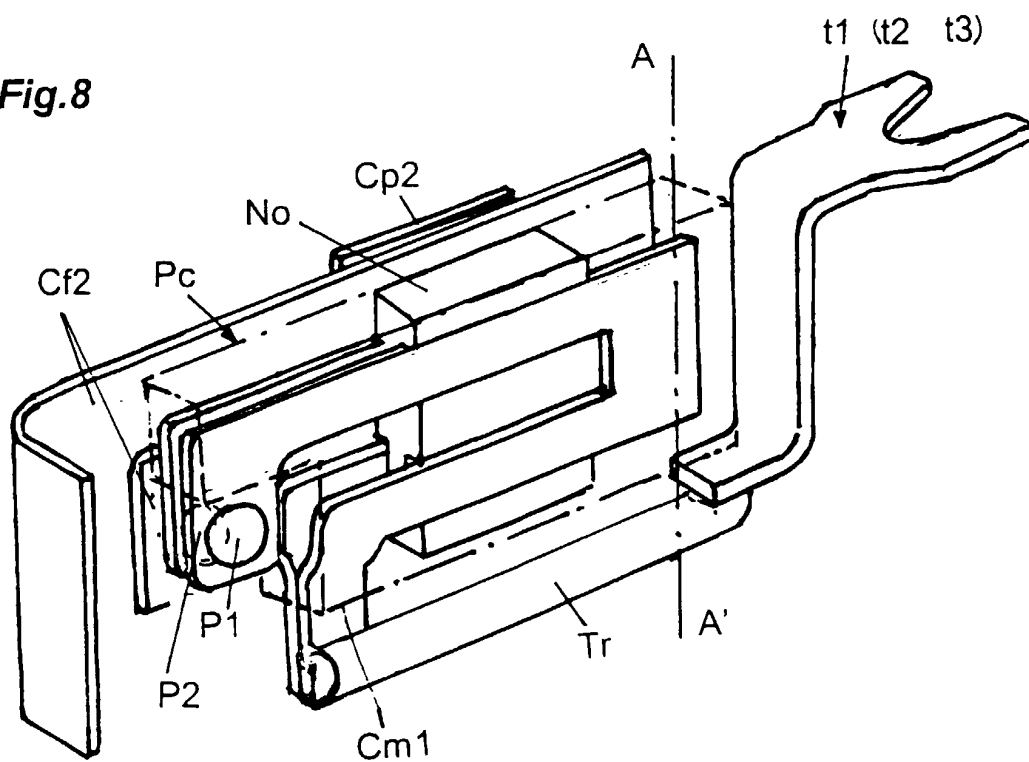
Fig. 6



**Fig. 7**



**Fig. 8**





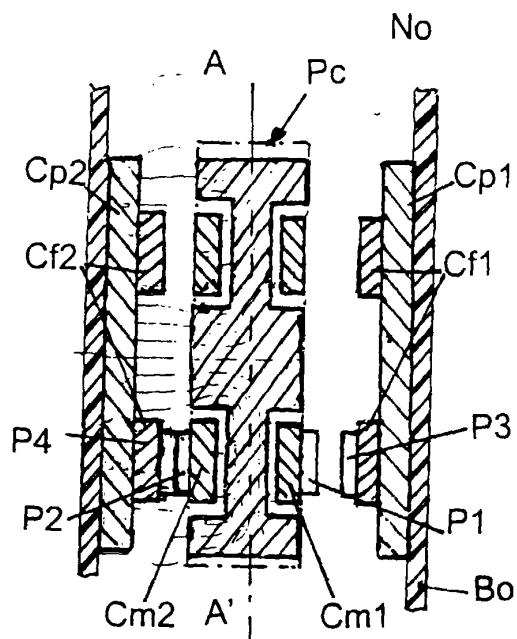


Fig. 9

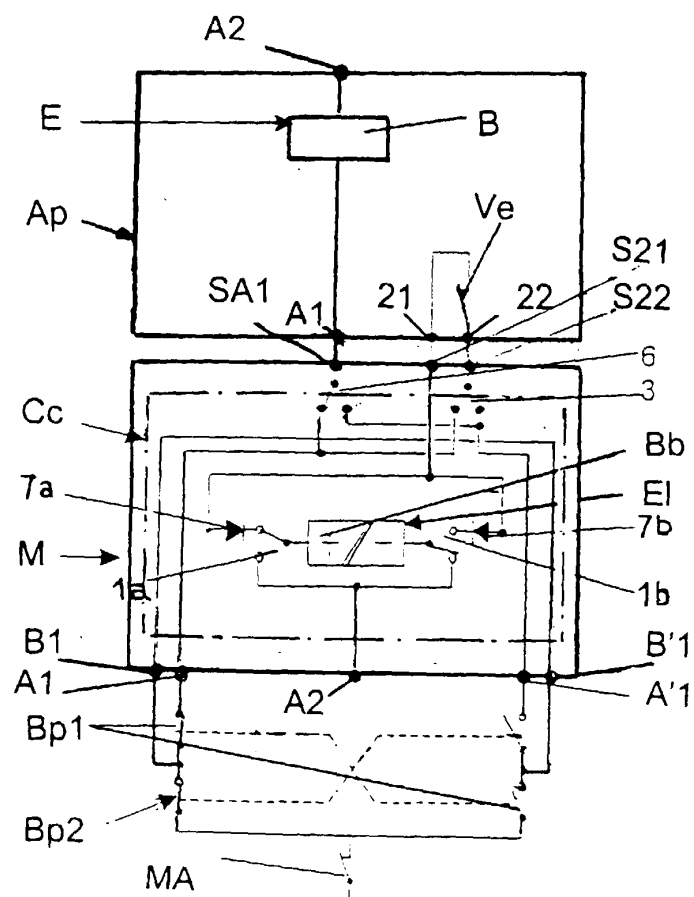


Fig. 10



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 1709

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)
D,A	FR 2 758 903 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 31 juillet 1998 (1998-07-31) * page 2, ligne 34 - page 4, ligne 11; figure 1 *	1	H01H51/00 H01H1/54
A	GB 575 823 A (THE BRITISH THOMPSON HOUSTON LIMITED) 4 avril 1946 (1946-04-04) * page 2, ligne 114 - page 3, ligne 55; figure 2 *	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 21 août 2000	Examineur Ramírez Fueyo, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

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

EP 00 40 1709

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.

21-08-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2758903    A	31-07-1998	AUCUN	
GB 575823    A		AUCUN	

EPO FORM P0460

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