

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 911 851 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

28.04.1999 Bulletin 1999/17(51) Int Cl.⁶: **H01H 73/00**(21) Numéro de dépôt: **98402622.9**(22) Date de dépôt: **21.10.1998**

(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: **24.10.1997 FR 9713478**(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC SA
92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(72) Inventeurs:

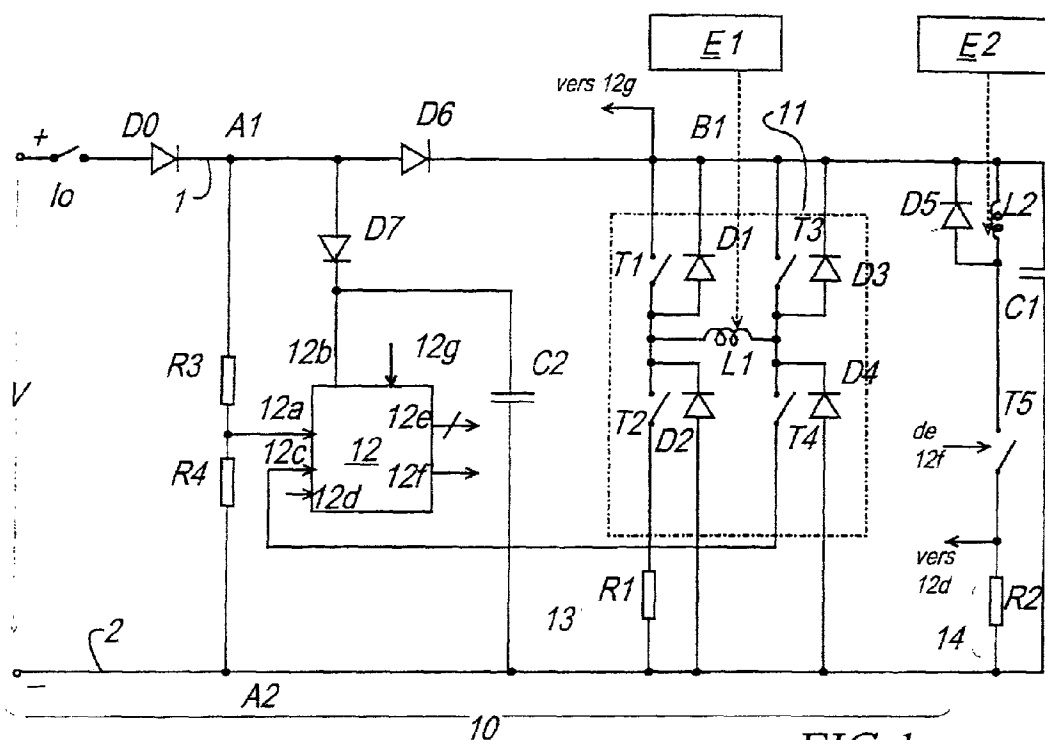
- Baurand, Gilles
78360 Montesson La Borde (FR)
- Cuny, Jean-Christophe
92500 Rueil-Malmaison (FR)
- Gousset, Alain
92000 Nanterre (FR)
- Guibert, Philippe
78400 Chatou (FR)

(54) **Dispositif de commande pour appareil contacteur-disjoncteur**

(57) Dispositif de commande comprenant un électroaimant de type bistable pour assurer la commande volontaire de contacts de puissance, ainsi qu'un électroaimant monostable de déclenchement pour assurer leur commande d'ouverture en cas de défaut.

La bobine L1 de l'électroaimant bistable et la bobine L2 de l'électroaimant de déclenchement sont disposées

en parallèle avec une capacité C1. Le dispositif de commande 12 comporte un interrupteur à commande maintenue 10 et un pont 11 d'interrupteurs en H associé à la bobine L1 ; en fonction du courant dans les bobines mesuré par des capteurs 13, 14, le dispositif de commande 12 sollicite les interrupteurs T1-T4 du pont et un interrupteur de déclenchement T5 pour ouvrir les contacts.

**FIG. 1****EP 0 911 851 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de commande pour appareil de type contacteur-disjoncteur électromécanique à contacts de puissance séparables, comprenant un électroaimant muni d'une bobine de commande pour la fermeture et l'ouverture volontaires des contacts, un électroaimant à bobine de déclenchement pour l'ouverture des contacts en cas de défaut électrique et une source d'énergie pour les bobines.

[0002] Comme on le sait, un appareil contacteur électromécanique nécessite une consommation de courant substantielle lorsque son électroaimant de commande doit fermer les contacts ; en revanche, la consommation en courant doit être réduite au minimum lorsque les contacts restent à l'état fermé.

[0003] Il est d'autre part souhaitable d'alimenter et de contrôler de façon aussi simple que possible la bobine de commande et la bobine de déclenchement d'un appareil contacteur-disjoncteur électromécanique du type précité.

[0004] L'invention a pour but de réduire au minimum la consommation d'un dispositif de commande pour appareil contacteur-disjoncteur électromécanique, tout en simplifiant la réalisation de ce dispositif.

[0005] Selon l'invention, l'électroaimant de commande volontaire est du type bistable et l'électroaimant de déclenchement est du type monostable ; un pont d'interrupteurs commutateurs en H est associé à la bobine de commande et un interrupteur de déclenchement est disposé en série avec la bobine de déclenchement ; la source d'énergie de la bobine de commande à la fermeture est une source de tension externe, tandis que la source d'énergie de la bobine de commande et de la bobine de déclenchement à l'ouverture est constituée par une capacité montée en parallèle aux bobines.

[0006] De préférence, un circuit de commande sollicite d'une part les interrupteurs commutateurs du pont pour faire circuler en sens direct ou inverse un courant de commutation dans la bobine de commande, et d'autre part l'interrupteur de déclenchement, en fonction du courant mesuré par des capteurs respectivement associés à la bobine de commande et à la bobine de déclenchement.

[0007] Il est avantageux que le circuit de commande pilote séquentiellement les interrupteurs commutateurs et l'interrupteur de déclenchement, de manière à assurer en cas de défaut une décharge prioritaire de la capacité dans la bobine de déclenchement.

[0008] Dans un mode d'exécution bénéficiant d'une grande sécurité, une capacité d'ouverture normale est montée en parallèle à la bobine de commande et à son pont d'interrupteurs et une capacité d'ouverture sur défaut est montée en parallèle à la bobine de déclenchement ; cette dernière est reliée d'une part au pôle positif du pont et de la capacité d'ouverture normale via une première diode et d'autre part au pôle positif de la capacité d'ouverture sur défaut via une seconde diode,

les diodes étant montées en opposition avec le point commun de leurs cathodes relié à la bobine de déclenchement.

[0009] Les capteurs de courant sont avantageusement des résistances connectées au pont d'interrupteurs commutateurs et à l'interrupteur de déclenchement de manière à ne solliciter qu'une seule entrée du circuit de commande.

[0010] La description d'un mode de réalisation non limitatif de l'invention est faite ci-après, en regard des dessins annexés.

[0011] La figure 1 est un schéma du dispositif de commande conforme à l'invention.

[0012] La figure 2 montre une variante de réalisation du dispositif.

[0013] La figure 3 représente un détail d'une variante.

[0014] Le dispositif de la figure 1 est destiné à commander un appareil contacteur-disjoncteur électromécanique à contacts de puissance séparables. Pour assurer la fermeture et l'ouverture volontaires des contacts, l'appareil comprend un électroaimant E1 de type bistable muni d'une bobine L1 et d'une armature mobile non représentée dont le maintien dans deux positions extrêmes stables est assuré par des aimants permanents ; l'appareil comprend en outre, pour assurer une ouverture rapide des contacts en cas de défaut électrique sur l'une au moins des lignes de puissance contrôlées par les contacts, un électroaimant déclencheur monostable E2 dont on a représenté la bobine L2 et qui coopère avec un mécanisme déclencheur non représenté. La commutation de l'électroaimant E1 vers l'un ou l'autre de ses états stables est due au passage du courant dans la bobine L1 dans l'un ou l'autre sens.

[0015] Le dispositif de commande 10 est alimenté à partir d'une source d'énergie électrique externe continue ou alternative redressée de tension V par deux conducteurs 1,2 de potentiel respectivement haut et bas via un interrupteur marche-arrêt I_0 à commande maintenue ; on prévoit sur le conducteur haut 1 une diode antiretour D_0 et, de manière facultative (voir figure 2), un organe 3 d'adaptation de tension et de limitation de consommation ; les bobines L1, L2, ainsi qu'une capacité de commutation C1, sont disposées en parallèle entre les conducteurs 1,2. L'organe 3 permet d'éviter des pointes de courant et d'assurer un temps minimal de charge de la capacité.

[0016] Pour commander la circulation du courant dans la bobine L1, le dispositif comporte un pont d'interrupteurs électroniques en H associé à la bobine L1. Il comporte de plus un circuit de commande 12 qui est alimenté à partir de la tension V et qui commande d'une part les interrupteurs T1-T4 du pont 11, d'autre part un interrupteur T5 mis en série avec la bobine L2. Les interrupteurs T1-T4 sont par exemple des transistors placés en série avec la bobine L1 de manière que celle-ci soit parcourue par le courant provenant de la source de tension via les conducteurs 1,2 dans un sens quand les transistors T1, T4 sont passants et les transistors T3, T2

bloqués et dans l'autre sens quand T1, T4 sont bloqués et T3, T2 passants. A chaque interrupteur T1-T4 est associée une diode respective de récupération D1-D4 et à l'interrupteur T5 est associée une diode de récupération D5. Le pont il peut être intégré dans le circuit 12.

[0017] Il est prévu pour mesurer le courant parcourant la bobine L1 de l'électroaimant bistable un capteur de courant 13. Ce capteur peut être constitué d'une résistance judicieusement placée ; ainsi, le pôle négatif des interrupteurs bas du pont 11 est par exemple relié à une borne d'une résistance R1, ainsi qu'à une entrée 12c du circuit de commande 12, tandis que l'autre borne de la résistance R1 est connectée au pôle négatif de la tension d'alimentation et par là aux anodes des diodes D2, D4. En série avec la bobine de déclenchement L2 est disposé un capteur de courant 14 ; ce capteur peut de même être une résistance R2 de mesure du courant dans la bobine de déclenchement, cette résistance étant reliée à une entrée du circuit de commande 12.

[0018] Le circuit de commande 12 est relié par une connexion 12a au point milieu d'un diviseur de tension R3, R4 disposé entre les conducteurs 1, 2 pour prendre en compte sans retard la présence de tension au-dessus d'un certain seuil ou la chute de tension au-dessous d'un certain seuil et est alimenté par une connexion 12b grâce à une capacité C2 située entre les conducteurs 1, 2 et connectée au conducteur 1 via une diode D7. Le circuit 12 est connecté par une entrée 12c au capteur de courant 13, par une entrée 12d au capteur de courant 14 et par des sorties 12e, 12f aux entrées de commande des transistors T1-T4 et respectivement du transistor T5. Une connexion supplémentaire 12g reliée au pôle positif du pont il ou de la capacité Ci permet de détecter la charge de celle-ci. Le circuit de commande peut être éventuellement apte à tester la pente de charge de la capacité Ci pour déterminer si celle-ci est opérationnelle.

[0019] Dans le mode de réalisation préféré illustré sur la figure 3, le pôle négatif de la résistance de mesure R1 est connecté d'une part à l'interrupteur de déclenchement T5, d'autre part au conducteur négatif 2 par la résistance de mesure R2 ; de la sorte, la liaison avec l'entrée 12d du circuit de commande 12 peut être supprimée et il suffit de solliciter une seule entrée 12c du circuit de commande pour assurer la détection du courant dans les deux bobines.

[0020] Le dispositif décrit fonctionne de la manière suivante.

[0021] Quand on ferme à l'instant t_0 l'interrupteur marche-arrêt I_0 , la capacité C1 se charge à partir de la source externe A à travers une résistance limitatrice ou autre organe limiteur de courant propre à l'organe 3 et il en est de même pour C2 ; le circuit de commande 12 est activé à l'instant t_1 quand il constate que le potentiel entre Ai et A2 est supérieur à un seuil initial V1 déterminé et que C1 est chargée. Le circuit de commande ferme alors T1 et T4, puis effectue une série contrôlée d'ouvertures et fermetures de T1, pour faire circuler l'énergie

voulue en sens direct dans la bobine L1 au moyen d'impulsions de courant ; quand T1 est fermé, le courant passe dans T1, L1, T4 et R1 ; quand T1 est ouvert, le courant passe dans L1, T4, R1, D2. La décharge de C1 lors des phases d'ouverture de T1 ne se répercute pas sur C2 du fait de la présence de la diode D7. A un instant t_2 déterminé par le circuit 12, celui-ci met les transistors T1-T4 au repos ; l'électroaimant, par sa nature bistable, reste maintenu dans son état enclenché, et les contacts de puissance restent fermés, tant que l'interrupteur marche-arrêt I_0 reste fermé.

[0022] La bobine L1 n'ayant pas besoin de courant de maintien, il est seulement nécessaire d'assurer une simple compensation des pertes et la poursuite du fonctionnement du circuit de commande ; si l'organe 3 est prévu, il détermine une limitation du niveau du courant d'alimentation.

[0023] Pour ouvrir de manière volontaire les contacts de puissance, on ouvre à l'instant t_3 l'interrupteur marche-arrêt I_0 ; le circuit de commande 12 détecte sur sa connexion 12a la chute de la tension d'alimentation au-dessous d'un seuil V3, tout en continuant d'être alimenté par la capacité C2. Le circuit 12 ouvre les interrupteurs T1 et T4 et ferme de manière continue ou modulée les interrupteurs T2 et T3. Le courant issu de la capacité Ci circule ainsi en sens inverse dans la bobine L1, dont l'armature commute, et il en résulte l'ouverture des contacts de puissance. La valeur de la capacité C1 est telle qu'elle se décharge plus rapidement que C2 afin que le circuit de commande reste opérationnel jusqu'à l'ouverture des contacts. Quand la tension repasse au-dessous d'un seuil minimal V4, le circuit 12 bloque à l'instant t_4 les interrupteurs T2 et T3.

[0024] Lorsqu'un défaut électrique tel qu'une surintensité est constaté par un capteur de courant associé au circuit de puissance, le circuit de commande 12 reçoit sur son entrée 12c un signal correspondant ; en conséquence, il laisse au repos les interrupteurs T1-T4 et rend passant le transistor T5 de sorte que le courant de la capacité Ci traverse la bobine L2 qui actionne le mécanisme déclencheur. Puis le circuit 20 rend passant les transistors T2, T3 pour faire circuler dans la bobine L1 un courant apte à mettre l'électroaimant de commande dans un état confirmant l'ouverture des contacts : dans cette phase, le transistor T5 peut être bloqué pour contrôler le niveau de décharge de la capacité C1. La même séquence de déclenchement peut être initiée en réponse à une absence de courant dans la bobine L1 suite à une fermeture de l'interrupteur I_0 .

[0025] Dans le mode de réalisation de la figure 2, la tension V est appliquée d'une part au pont en H 10 et à la capacité C1 via la diode D6 et d'autre part à une capacité additionnelle C'1 via une diode D'6. La charge des capacités C1 et C'1 s'effectue donc à travers la résistance de l'organe 3 et respectivement la diode D6 et la diode D'6. Les bornes positives des capacités C1, C'1 sont reliées à la borne haute de la bobine de déclenchement L2 via deux diodes en opposition D8, D9 dont le

point commun des cathodes est désigné par B1. Le point de potentiel bas de la branche de déclenchement L2,T5,R2 est désigné par B2. Le circuit de commande 12 est disposé entre B1 et B2. Ce dispositif a pour avantage de permettre de remédier aux risques de dysfonctionnement en cas de défaillance de l'une ou l'autre capacité.

[0026] Ainsi, lorsqu'on veut commuter le dispositif pour ouvrir les contacts, si la capacité C1 est ouverte, le circuit de commande 12 détecte l'absence de courant dans la bobine L1 et la résistance R1, et en conséquence rend T5 passant ; la capacité C'1 se décharge via la diode D9 dans la bobine de déclenchement L2 pour ouvrir les contacts. Si la capacité C'1 est ouverte et que survient dans le circuit de puissance un défaut, par exemple un court-circuit, la capacité C1 se substitue à C'1 via la diode D8 pour alimenter la bobine L2 et ouvrir les contacts. Si la capacité C'1 se met en court-circuit lors du fonctionnement du dispositif, les diodes D8,D9 montées en opposition isolent la capacité en court-circuit de la capacité C1 qui peut dès lors alimenter la bobine L2 avec l'énergie nécessaire dès la fermeture de T5. Il convient de noter que le circuit de commande 12 connecté au point B1 voit la plus grande des tensions disponible aux bornes de C1 et C'1.

Revendications

1. Dispositif de commande d'un appareil contacteur-disjoncteur électromécanique à contacts de puissance séparables comprenant d'une part un électroaimant muni d'une bobine de commande pour la fermeture et l'ouverture volontaires des contacts et d'autre part un électroaimant à bobine de déclenchement pour l'ouverture des contacts en cas de défaut, ainsi qu'une source d'énergie pour les bobines,
caractérisé par le fait que :

- l'électroaimant (E1) de commande volontaire est du type bistable et l'électroaimant (E2) de déclenchement est du type monostable.
- un pont (11) d'interrupteurs commutateurs est associé à la bobine de commande (L1) et un interrupteur de déclenchement (T5) est disposé en série avec la bobine de déclenchement (L2),
- la source d'énergie de la bobine de commande (L1) à la fermeture est une source de tension externe (V), tandis que la source d'énergie de la bobine de commande (L1) et de la bobine de déclenchement (L2) à l'ouverture est constituée par une capacité (C1; C1,C'1) montée en parallèle aux bobines (L1,L2).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que :

- un circuit de commande (12) sollicite d'une part les interrupteurs commutateurs (T1-T4) du pont pour faire circuler un courant de commutation dans la bobine de commande (L1), dans l'un ou l'autre sens, et d'autre part l'interrupteur de déclenchement (T5), en fonction du courant mesuré par des capteurs (13,14) respectivement associés à la bobine de commande (L1) et à la bobine de déclenchement (L2),
- le circuit de commande (12) pilote séquentiellement les interrupteurs commutateurs (T1-T4) et l'interrupteur de déclenchement (T5), de manière à assurer en cas de défaut une décharge prioritaire de la capacité (C1) dans la bobine de déclenchement (L2).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'une capacité d'ouverture normale (C1) est montée en parallèle à la bobine de commande (L1) et à son pont (11) d'interrupteurs, une capacité d'ouverture sur défaut (C'1) est montée en parallèle à la bobine de déclenchement (L2), cette dernière étant reliée d'une part au pôle positif du pont et de la capacité d'ouverture normale via une première diode (D8) et d'autre part au pôle positif de la capacité d'ouverture sur défaut via une seconde diode (D9), les diodes étant montées en opposition avec le point commun (B1) de leurs cathodes relié à la bobine de déclenchement (L2).

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait les capteurs de courant (13,14) sont agencés en pont résistif (R1,R2) connecté d'une part au pont (11) d'interrupteurs commutateurs et à l'interrupteur de déclenchement (T5), d'autre part à une seule entrée (12c) du circuit de commande (12).

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le circuit de commande (12) est apte à piloter les interrupteurs commutateurs (T1-T4) par des impulsions modulées.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le circuit de commande (12) comprend un organe réducteur de consommation (3).

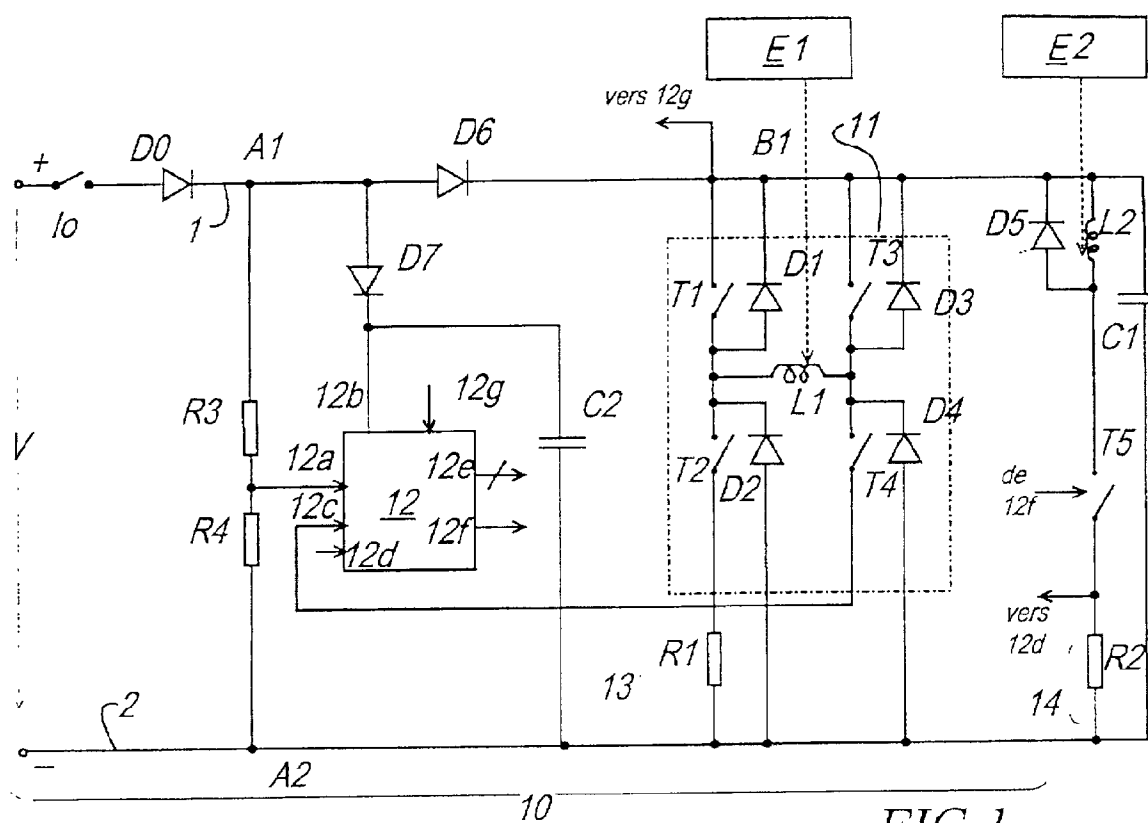


FIG. 1

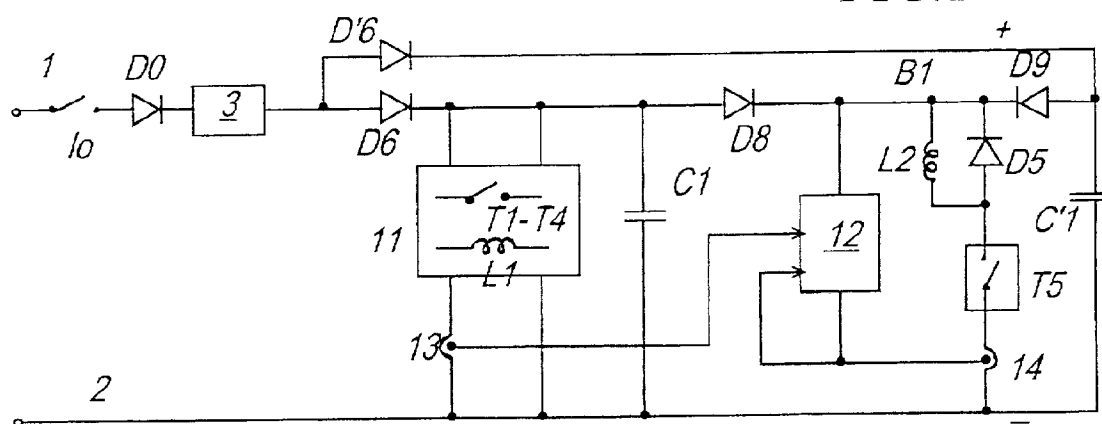


FIG. 2

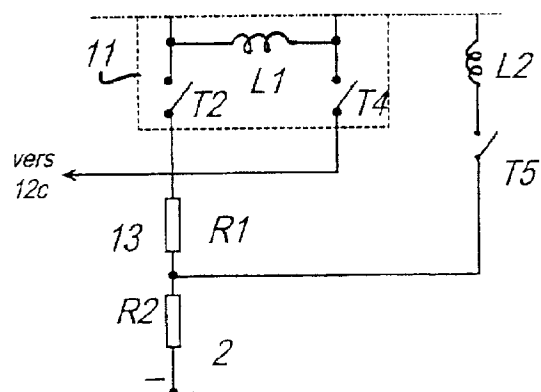


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2622

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.6)
A	GB 2 183 400 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 3 juin 1987 * abrégé *	1	H01H73/00
A	FR 2 498 807 A (SOCAPEX) 30 juillet 1982 * figure 3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		3 février 1999	Salm, R
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 03.92 (P4/C02)

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

EP 98 40 2622

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.

03-02-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2183400 A	03-06-1987	JP 2610818 B	14-05-1997
		JP 62123631 A	04-06-1987
		JP 62123632 A	04-06-1987
		JP 2575639 B	29-01-1997
		JP 62123633 A	04-06-1987
		DE 3640009 A	27-05-1987
		FR 2590723 A	29-05-1987
		US 4754162 A	28-06-1988

FR 2498807 A	30-07-1982	AUCUN	

EPO FORM P0460

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