

(19)



(11)

**EP 2 016 604 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**26.07.2017 Bulletin 2017/30**

(51) Int Cl.:  
**H01H 50/02** <sup>(2006.01)</sup> **H01H 50/54** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01H 50/20** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **07731303.9**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2007/000637**

(22) Date de dépôt: **16.04.2007**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2007/128892 (15.11.2007 Gazette 2007/46)**

(54) **CONTACTEUR ELECTROMAGNETIQUE**

**ELEKTROMAGNETISCHER SCHUTZ**

**ELECTROMAGNETIC CONTACTOR**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT CH DE ES FR LI**

(72) Inventeur: **LEFEBVRE, Bruno**  
**F-69230 Saint Genis Laval (FR)**

(30) Priorité: **09.05.2006 FR 0604083**

(74) Mandataire: **Verriest, Philippe et al**  
**Cabinet Germain & Maureau**  
**12, rue Boileau**  
**BP 6153**  
**69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**21.01.2009 Bulletin 2009/04**

(73) Titulaire: **ABB Schweiz AG**  
**5400 Baden (CH)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 0 411 397 EP-A1- 0 751 545**  
**US-A- 4 739 293**

**EP 2 016 604 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un contacteur électromagnétique. En particulier, l'invention concerne un contacteur électromagnétique destiné à être fixé sur un rail support, au contact d'autres appareils électriques.

**[0002]** De façon connue un contacteur électromagnétique comprend :

- une bobine de génération d'un champ magnétique,
- un circuit magnétique comportant une partie fixe et une partie mobile.

**[0003]** Des moyens élastiques sont prévus pour maintenir les parties fixes et mobiles écartées en absence d'alimentation de la bobine.

**[0004]** D'une manière générale, le fonctionnement électrique d'un contacteur peut être décrit en deux phases distinctes.

**[0005]** Lors d'une première phase d'appel, lorsque la bobine est alimentée en courant, le circuit magnétique tend à se fermer, la partie mobile se rapprochant de la partie fixe jusqu'à ce que ces deux parties soient au contact. Pendant cette phase, une puissance importante est nécessaire, afin de vaincre l'entrefer de départ, et de déplacer la partie mobile à l'encontre de l'action des moyens élastiques. Cette puissance dite puissance d'appel est liée au nombre d'Ampères-tours de la bobine, c'est-à-dire le produit du nombre de tours de la bobine et de la valeur de l'intensité du courant dans la bobine.

**[0006]** Lors d'une seconde phase de maintien, le circuit magnétique doit rester en position fermée tant que l'alimentation de la bobine est présente. Dans cette seconde phase, le niveau d'Ampères-tours nécessaire est beaucoup plus faible que dans la phase d'appel, car l'entrefer est nul, et les efforts magnétiques sont maximums.

**[0007]** D'une manière générale, les contacteurs peuvent être alimentés en courant continu ou en courant alternatif.

**[0008]** Des technologies spécifiques d'électro-aimant permettant de réduire la puissance nécessaire et donc la consommation du contacteur pendant les phases d'appel et/ou de maintien existent depuis de nombreuses années. Il est connu en particulier d'utiliser pour un contacteur à commande continue des circuits à tôles feuilletées de contacteur à commande alternative dotés d'une bobine à deux enroulements ou des circuits massifs équipés ou non d'aimants permanents. L'utilisation de ces technologies entraîne habituellement une augmentation de l'encombrement de ces contacteurs par rapport à la version à commande alternative.

**[0009]** Il est connu en outre, notamment du document EP 0 789 378, d'équiper un contacteur à circuit feuilleté alternatif d'une carte électronique de contrôle de l'alimentation de la bobine, EP 0 411 397 A1 divulgue un contacteur avec une carte électronique au dessus du circuit magnétique. Cette carte permet notamment d'alimenter la bobine en courant continu, quelle que soit la tension

d'alimentation, alternative ou continue. La carte permet également d'augmenter la plage de tension d'alimentation pouvant être utilisée par le contacteur. La carte permet en outre de réduire les chocs pendant la phase d'appel et la consommation au maintien. Du fait du surcoût de la carte électronique, cette solution est réservée à des appareils de moyen et gros calibre, supérieur à 50 A.

**[0010]** Il est également connu d'utiliser un circuit magnétique de type feuilleté avec une carte électronique disposée latéralement dans le boîtier du contacteur par rapport à la bobine, et perpendiculairement au plan de montage, pour limiter en particulier les consommations à l'appel et les rendre compatibles avec des sorties d'automate.

**[0011]** Il apparaît toutefois que cette solution impose un positionnement spécifique et limitatif des bornes d'alimentation de la carte ce qui entraîne de nouveau une augmentation de l'encombrement des appareils lorsque cette solution est déclinée sur différents calibres de contacteurs.

**[0012]** Pour tous les contacteurs, il est souhaitable de satisfaire les critères suivants :

- une consommation à l'appel réduite, si possible compatible avec les sorties d'automate,
- une consommation durant la phase de maintien réduite,
- l'acceptation de larges plages de tension d'alimentation en continu ou alternatif,
- un encombrement identique à celui d'un appareil alternatif de calibre équivalent, et
- un coût de réalisation identique à celui d'un appareil alternatif classique.

**[0013]** Il est toutefois difficile de concilier l'ensemble de ces critères.

**[0014]** Le document EP 0 751 545 décrit un contacteur électromagnétique comportant :

- une bobine de génération d'un champ magnétique,
- un circuit magnétique comportant une partie fixe et une partie mobile, et
- une carte électronique comprenant des moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine, la carte électronique étant disposée horizontalement au dessus de la partie fixe du circuit magnétique.

**[0015]** Ce contacteur est toutefois destiné à une application automobile, dans laquelle il est possible de permettre un encombrement important du contacteur selon l'axe de déplacement de la partie mobile de l'armature. En conséquence, ce contacteur comprend une armature mobile qui traverse l'armature fixe et s'étend vers l'arrière du contacteur par rapport à la bobine.

**[0016]** Une telle disposition ne peut être envisagée pour un contacteur destiné à être positionnée sur un rail support par des moyens de fixation disposés à l'arrière de la bobine.

**[0017]** De ce fait, la présente invention a pour but de proposer un contacteur destiné à être fixé sur un support, dont l'encombrement soit réduit.

**[0018]** La présente invention a également pour objet de fournir un contacteur permettant de satisfaire les critères ci-dessus de façon améliorée.

**[0019]** A cet effet, la présente invention a pour objet un contacteur électromagnétique du type précité, caractérisé en ce que le contacteur comporte un boîtier isolant comprenant une partie arrière destinée à être fixée sur un support et en ce que la partie mobile traverse la carte électronique par une ouverture de la carte et coulisse à l'intérieur de la bobine

**[0020]** Les dispositions selon l'invention permettent de limiter l'encombrement du contacteur.

**[0021]** Un tel contacteur permet de plus d'apporter les avantages cités ci-dessus pour une carte électronique.

**[0022]** De préférence, le contacteur comprend des bornes de raccordement de la bobine étant situées dans le plan de la carte électronique.

**[0023]** Cette disposition des bornes de raccordement permet d'une part de conserver des raccordements de l'alimentation au contacteur réalisés de la même manière qu'un contacteur classique, c'est-à-dire au dessus de la bobine, et d'autre part de limiter encore l'encombrement du contacteur.

**[0024]** Selon un mode de réalisation, les parties fixe et mobile du circuit magnétique présentent des formes sensiblement axisymétriques.

**[0025]** La structure axisymétrique des pièces magnétiques offre un meilleur rendement qu'une structure plane classique.

**[0026]** Avantageusement, les parties fixe et mobile présentent en regard des portions coniques, l'une convexe et l'autre concave.

**[0027]** La carte électronique permet de limiter les chocs lors de la phase d'appel et donc de réduire considérablement les surfaces de contact des deux armatures sans exposer le circuit magnétique à des usures prématurées, et sans augmenter le temps de conjonction.

**[0028]** Il est donc possible d'utiliser la forme conique, « à entrefer progressif », qui diminue les Ampère-tours nécessaires à l'appel car l'entrefer effectif est plus petit que la course réelle du noyau mobile.

**[0029]** La combinaison des caractéristiques ci-dessus permet en conséquence d'obtenir un contacteur à puissance d'appel réduite, et de volume global réduit, équivalent à un contacteur de même gamme mais ne présentant pas de puissance d'appel réduite.

**[0030]** La durée de la phase d'appel avec le contacteur selon l'invention est du même ordre que celle d'un contacteur de même gamme, ne présentant pas de puissance d'appel réduite.

**[0031]** Selon un mode de réalisation, les parties fixe et mobile sont réalisées dans des éléments massifs.

**[0032]** La structure massive des pièces magnétiques permet une optimisation des formes et du choix des matériaux et d'utiliser des procédés de production de gran-

des séries, comme notamment l'emboutissage, la frappe à froid, ou la découpe. Ces dispositions permettent ainsi de réduire les coûts et la complexité de la fabrication.

**[0033]** Avantageusement, la partie fixe forme un logement dans lequel la bobine est reçue.

**[0034]** Selon un mode de réalisation, la partie fixe du circuit magnétique comprend au moins une ouverture latérale.

**[0035]** La présence d'une ouverture permet le passage vers l'extérieur du corps de moyens de raccordement de la bobine, en particulier de fils ou de portions de conducteurs. La réalisation de cette ouverture permet ainsi de limiter la dimension verticale du contacteur car le passage des moyens de raccordement de la bobine est réalisé au niveau de la paroi latérale du corps de l'armature fixe, et non au dessus de celui-ci.

**[0036]** Selon un mode de réalisation, la partie fixe du circuit magnétique comprend :

- une portion cylindrique,
- un fond à une première extrémité de la portion cylindrique, et
- une paroi comprenant une ouverture de passage de la partie mobile à une seconde extrémité de la portion cylindrique.

**[0037]** Avantageusement, l'ouverture latérale est constituée par une échancrure dans le bord de la portion cylindrique formant la seconde extrémité de la portion cylindrique.

**[0038]** Avantageusement, la partie fixe du circuit magnétique comprend :

- un corps formant la portion cylindrique et le fond, et
- un couvercle, formant la paroi comprenant une ouverture de passage.

**[0039]** Cette disposition permet de réaliser la partie fixe du circuit magnétique à partir de deux formes simples, plus faciles à produire. De plus, cette disposition permet de faciliter le montage de la bobine dans la partie fixe de l'armature. Elle permet de faciliter la production de la pièce, et de réaliser cette production en grande série.

**[0040]** Avantageusement, les éléments du contacteur sont empilables.

**[0041]** Cette disposition permet de faciliter l'assemblage du contacteur. En particulier, l'empilage peut être réalisé par un procédé automatisé simplifié.

**[0042]** Selon un mode de réalisation, les moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine sont agencés pour alimenter la bobine en courant continu, que la tension d'alimentation du contacteur soit alternative ou continue.

**[0043]** Avantageusement, les moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine comportent des moyens de détermination d'une valeur de courant permettant de fermer le contacteur ou de maintenir le contacteur fermé, et des moyens permettant de limiter la valeur moyenne du courant d'alimentation de la bobine à la valeur déter-

minée.

**[0044]** De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé, représentant à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation d'un contacteur selon l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un contacteur selon l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective éclatée du contacteur de figure 1, les parties constituant le boîtier ayant été supprimées.

La figure 3 est une vue en perspective et en coupe partielle du circuit magnétique.

La figure 4 est un schéma du circuit électrique de la carte électronique du contacteur de figure 1.

La figure 5 est un organigramme de fonctionnement des moyens de contrôle constitués par la carte électronique.

La figure 6 est une vue en perspective partielle d'un second contacteur selon l'invention.

La figure 7 est une autre vue en perspective partielle selon un second angle de vue du contacteur de figure 6.

La figure 8 est une vue de détail, en perspective de la partie fixe du circuit magnétique du contacteur de figure 6.

**[0045]** Selon un mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 4, un contacteur électromagnétique selon l'invention comporte un boîtier isolant comprenant une partie arrière 2, destinée à être fixée sur un support, et une partie avant 3, destinée à être fixée sur la partie arrière 2. Sur la partie avant 3 du boîtier sont fixés des contacts fixes non représentés. Le boîtier isolant comprend également un bornier 4 destiné à être fixé au dessus de la partie avant, et comportant des bornes de raccordement 5 destinées à être connectées aux contacts fixes.

**[0046]** Les parties du boîtier forment un logement dans lequel sont reçus :

- une bobine 6 de génération d'un champ magnétique, fixée au boîtier, et
- un circuit magnétique comportant une partie fixe 7 par rapport au boîtier et une partie mobile 8 par rapport au boîtier.

**[0047]** Un porte contact 9 mobile est monté solidairement avec la partie mobile 8 du circuit magnétique.

**[0048]** Le porte contact 9 comprend des contacts mobiles destinés à être au contact des contacts fixes, ou séparés de ces contacts fixes, suivant la position de la partie mobile 8, pour fermer ou ouvrir un circuit électrique de puissance.

**[0049]** Des moyens élastiques, constitués par deux ressorts 10 sont prévus pour maintenir les parties fixe 7 et mobile 8 écartées en absence d'alimentation de la

bobine 6.

**[0050]** Le contacteur comporte des moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine 6 en tension alternative ou continue, constitués par une carte électronique 11.

5 **[0051]** Cette carte électronique 11, du type décrit dans le document EP 0 789 378 est disposée en interface entre l'alimentation extérieure et l'alimentation de la bobine du contacteur. Cette carte électronique 11 est disposée horizontalement au dessus de la partie fixe 7 du circuit magnétique, la partie mobile 8 traversant la carte électronique par une ouverture de la carte 12 et coulissant à l'intérieur de la bobine et de la partie fixe 7.

10 **[0052]** Il doit être noté que les bornes de raccordement de la bobine du bornier 5 sont situées dans le plan de la carte électronique..

15 **[0053]** Comme représenté sur les figures 1 à 4, selon une caractéristique de l'invention, les parties fixe 7 et mobile 8 du circuit magnétique présentent une forme axi-symétrique par rapport à un axe A, qui coïncide avec l'axe de la bobine 6.

20 **[0054]** En particulier, la partie fixe 7 du circuit magnétique comprend :

- un corps 13 formant :

o une portion cylindrique 14,

o un fond 15 à une première extrémité de la portion cylindrique 14, et

- 25
- 30 - un couvercle 16 formant une paroi comprenant une ouverture de passage 17 de la partie mobile 8 destinée à être positionnée à une seconde extrémité de la portion cylindrique 14.

35 **[0055]** Le corps et le couvercle délimitent un logement dans lequel la bobine 6 est reçue. L'ouverture de passage 17, disposée autour de l'axe A, permet d'assurer la pénétration de la partie mobile dans la bobine 6.

40 **[0056]** La partie mobile 8 comprend pour sa part une portion cylindrique destinée à rentrer dans l'ouverture de passage 17.

45 **[0057]** Comme cela est illustré sur la figure 3, les parties fixes 7 et mobiles 8 présentent des portions en regard coniques. En particulier, la partie fixe comprend une portion conique convexe 18, disposée sur le fond 15 du corps 13. La partie mobile 8 présente une portion conique concave 19. Bien entendu la portion concave pourrait être positionnée sur la partie fixe et la portion convexe sur la partie mobile.

50 **[0058]** Les deux portions coniques 18, 19 sont d'une forme adaptée pour ménager un entrefer entre elles lorsque les deux parties fixes et mobiles sont au contact. En particulier, les extrémités terminales planes 20, 22 des deux parties coniques n'entrent pas en contact, lorsque les parties fixes et mobiles sont en contact.

55 **[0059]** Seul le bord 23 délimitant la partie conique 19 concave de la partie mobile 8 vient en butée contre le fond 15 du corps 13.

**[0060]** Les parties fixes 7 et mobile 8 sont réalisées dans des éléments massifs.

**[0061]** Le corps 13 de la partie fixe 7 du circuit magnétique comprend au niveau de son bord supérieur, sur lequel est positionné le couvercle 16, des échancrures 24. Ces échancrures permettent le passage vers l'extérieur du corps de moyens de raccordement de la bobine, en particulier de fils ou autres portions de conducteurs.

**[0062]** En outre, ces échancrures permettent d'améliorer le refroidissement de la bobine.

**[0063]** Selon un second mode de réalisation représenté sur les figures 5 à 8, le contacteur comprend sensiblement les mêmes éléments que dans le premier mode de réalisation. Toutefois, à la différence du premier mode de réalisation, un seul ressort 10 de rappel est présent pour séparer les armatures en position de repos, ce ressort étant positionné autour de l'armature mobile. Dans ce second mode de réalisation, la carte électronique 11 comporte une ouverture constituée par une découpe 12 débouchant sur le bord de la carte électronique 11 à travers laquelle la partie mobile 8 du circuit magnétique traverse le plan de la carte électronique. Comme précédemment, les bornes de raccordement de la bobine du bornier 5 sont situées dans le plan de la carte électronique. Le bornier 5 est un bornier amovible comprenant des pattes métalliques 26 destinées à être reçues dans des lyres élastiques 27 montées sur la carte 11 pour assurer la connexion électrique.

**[0064]** La figure 8 montre la réalisation des échancrures 24 au niveau du bord supérieur de la partie fixe de l'armature, permettant le passage des moyens de raccordements de la bobine comprenant des fils souples ou des portions de conducteur rigides 25.

**[0065]** Ainsi que représenté sur la figure 4, La carte électronique, utilisée par les deux contacteurs précédemment décrits, comporte un composant de filtrage F et un composant redresseur Rd permettant de transformer une tension alternative en tension continue. En particulier, le composant redresseur Rd peut comporter un pont de diodes.

**[0066]** Ces composants permettent d'alimenter la bobine en courant continu, que la tension d'alimentation du contacteur soit alternative ou continue.

**[0067]** La carte électronique comprend des moyens de détermination d'une valeur de courant permettant de fermer le contacteur ou de maintenir le contacteur fermé, et des moyens permettant de limiter la valeur moyenne du courant d'alimentation de la bobine à la valeur déterminée.

**[0068]** En particulier, La bobine 6 du contacteur est alimentée par un dispositif hacheur dévolteur constitué d'un transistor de puissance TR, transistor bipolaire, MOSFET ou IGBT, fonctionnant en « tout ou rien », commandé par un signal en modulation de largeur d'amplitude « PWM » (pulse width modulation) généré par un dispositif de contrôle constitué ici par un microcontrôleur  $\mu C$  ; ce dispositif de contrôle pourrait être également constitué par tout autre circuit logique spécifique. La fré-

quence de ce signal est fixe et le rapport cyclique, c'est-à-dire le rapport entre le temps de conduction et la période du signal, est ajusté par le microcontrôleur  $\mu C$ .

**[0069]** La bobine 6 est connectée en série au transistor de puissance TR, et à une résistance R1 utilisée pour la mesure du courant.

**[0070]** Le microcontrôleur  $\mu C$  est alimenté par un composant d'alimentation UR délivrant une tension contrôlée.

**[0071]** Le microcontrôleur  $\mu C$  prend en entrée :

- un signal de mesure de la tension aux bornes de la résistance R1, qui est une mesure du courant dans la bobine, et
- un signal proportionnel à la tension d'alimentation du contacteur, fourni par un diviseur de tension, formé par deux résistances R2 et R3.

**[0072]** Selon le fonctionnement d'un hacheur dévolteur, la tension moyenne aux bornes de la bobine du contacteur est le produit du rapport cyclique par la tension source.

**[0073]** L'adaptation du rapport cyclique du dispositif hacheur dévolteur en fonction du niveau tension d'entrée permet d'alimenter la bobine avec une tension de valeur moyenne constante déterminée quelle que soit la valeur d'alimentation du contacteur. Cette valeur peut être fixée au seuil minimum d'appel pendant la phase d'appel et au seuil minimum de maintien pendant la phase de maintien.

**[0074]** Selon un mode de réalisation, lors de la phase d'appel, le rapport cyclique maximum de 100% est atteint pour la valeur minimum de la tension d'alimentation entrant dans la gamme de fonctionnement du contacteur. En phase de maintien, le rapport cyclique est ajusté automatiquement en fonction du courant à contrôler.

**[0075]** La bobine est de plus reliée de façon antiparallèle à une diode de roue libre D.

**[0076]** La diode de roue libre permet de conserver l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine et limite les surtensions provoquées par la coupure de la commande du contacteur. Il est ainsi possible de conserver la fermeture du contacteur en cas de micro-coupures ou creux de tension, et d'effectuer un écrêtage de la tension. Ces dispositions permettent de pallier aux défaillances du réseau d'alimentation.

**[0077]** La figure 5 illustre le fonctionnement de la carte, lorsqu'une tension d'alimentation est établie aux bornes du contacteur.

**[0078]** Si aucune tension n'est établie, la carte n'est pas alimentée, ce qui est représenté dans les étapes E0 et E0'.

**[0079]** Si une tension d'alimentation est établie, celle-ci est soumise à un filtrage par le composant de filtrage 12, puis un redressement est effectué par le composant redresseur 13, dans une première étape E1.

**[0080]** Dans une seconde étape E2, la nature et le niveau de la tension d'alimentation sont détectés.

**[0081]** Dans une troisième étape E3, Le seuil minimum d'appel est calculé. Le seuil minimum d'appel est le niveau minimal de tension aux bornes de la bobine 6 suffisant pour déclencher le décollement et la fermeture du circuit magnétique. Avec ce niveau de tension, la course des contacts mobiles présente une dynamique suffisante pour fermer le circuit électrique de puissance dans de bonnes conditions, définies par des contraintes normatives.

**[0082]** Dans une quatrième étape E4, un signal PWM est généré pour contrôler l'alimentation de la bobine au seuil minimum d'appel.

**[0083]** Dans une cinquième étape E5, un test est effectué pour identifier si un changement de pente et l'intensité maximale dans la bobine sont atteints. Si ce n'est pas le cas, on reste à l'étape E4.

**[0084]** Si le test est positif, dans une sixième étape E6, une régulation du courant au seuil minimum de maintien est opérée. Le seuil minimum de maintien est le niveau de courant juste suffisant pour maintenir l'électroaimant fermé, compte tenu des positions de montage du contacteur, de sa tenue aux chocs et vibrations, et du nombre de contacts auxiliaires associés, c'est-à-dire des charges mécaniques.

**[0085]** Cette régulation est opérée jusqu'à ce qu'une commande de blocage du contacteur soit reçue, c'est-à-dire jusqu'à ce que la tension passe en dessous de la tension minimale d'alimentation du contacteur, ce qui est représenté par l'étape E7.

**[0086]** La logique de commande assure un contrôle de la tension et du courant pendant la phase d'appel ce qui permet de réduire les chocs et les usures des pièces mécaniques et un contrôle du courant pendant la phase de maintien du contacteur, ce qui a l'avantage de réduire la puissance dissipée.

**[0087]** La carte électronique 11 permet au contacteur de fonctionner sur une plage de tension d'alimentation large alternative ou continue. Le rapport entre les bornes minimum et maximum d'une plage de tension d'alimentation est compris entre 1.5 et 3.

**[0088]** Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux formes de réalisation préférentielles décrits ci-dessus, à titre d'exemple non limitatif ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes, tels que définis par les revendications annexées.

## Revendications

### 1. Contacteur électromagnétique comportant :

- une bobine (6) de génération d'un champ magnétique,
- un circuit magnétique comportant une partie fixe (7) et une partie mobile (8), et
- une carte électronique (11) comprenant des moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine (6), la carte électronique (11) étant dispo-

sée horizontalement au dessus de la partie fixe (7) du circuit magnétique,

### caractérisé en ce que

le contacteur comporte un boîtier isolant comprenant une partie arrière (2) destinée à être fixée sur un support.

### et en ce que

la partie mobile (8) traverse la carte électronique (11) par une ouverture (12) de la carte et coulisse à l'intérieur de la bobine.

2. Contacteur selon la revendication 1 comprenant des bornes de raccordement de la bobine (6) sont situées dans le plan de la carte électronique.

3. Contacteur selon la revendication 1 à 2, dans lequel les parties fixe (7) et mobile (8) du circuit magnétique présentent des formes sensiblement axisymétriques.

4. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les parties fixe (7) et mobile (8) présentent en regard des portions coniques (18, 19), l'une convexe et l'autre concave.

5. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les parties fixe (7) et mobile (8) sont réalisées dans des éléments massifs.

6. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la partie fixe (7) forme un logement dans lequel la bobine (6) est reçue.

7. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la partie fixe (7) du circuit magnétique comprend au moins une ouverture latérale (24).

8. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la partie fixe (7) du circuit magnétique comprend :

- une portion cylindrique (14),
- un fond (15) à une première extrémité de la portion cylindrique (14), et
- une paroi (16) comprenant une ouverture de passage (17) de la partie mobile (8) à une seconde extrémité de la portion cylindrique (14).

9. Contacteur selon la revendication 7 et selon la revendication 8, dans lequel l'ouverture latérale est constituée par une échancrure (24) dans le bord de la portion cylindrique (14) formant la seconde extrémité de la portion cylindrique (14).

10. Contacteur selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel la partie fixe (7) du circuit magnétique comprend :

- un corps (13) formant la portion cylindrique (14) et le fond (15), et
- un couvercle (16), formant la paroi comprenant une ouverture de passage (17).

11. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 10 **caractérisé en ce que** les éléments du contacteur sont empilables.
12. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine (6) sont agencés pour alimenter la bobine (6) en courant continu, que la tension d'alimentation du contacteur soit alternative ou continue.
13. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel les moyens de contrôle de l'alimentation de la bobine (6) comportent des moyens de détermination d'une valeur de courant permettant de fermer le contacteur (7) ou de maintenir le contacteur (7) fermé, et des moyens permettant de limiter la valeur moyenne du courant d'alimentation de la bobine (8) à la valeur déterminée.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Schütz, umfassend:

- eine Spule (6) zum Erzeugen eines Magnetfeldes,
- einen Magnetkreis, einen feststehenden Abschnitt (7) und einen beweglichen Abschnitt (8) umfassend, und
- eine Elektronikarte (11), Mittel zur Kontrolle der Versorgung der Spule (6) enthaltend, wobei die Elektronikarte (11) horizontal oberhalb des feststehenden Abschnitts (7) des Magnetkreises angeordnet ist,

#### dadurch gekennzeichnet, dass

der Schütz ein isolierendes Gehäuse umfasst, das einen hinteren Abschnitt (2) enthält, der dazu bestimmt ist, auf einem Träger befestigt zu werden, und dadurch, dass der bewegliche Abschnitt (8) die Elektronikarte (11) durch eine Öffnung (12) der Karte hindurch durchquert und im Inneren der Spule gleitet.

2. Schütz nach Anspruch 1, Anschlussklemmen der Spule (6) enthaltend, die sich auf der Ebene der Elektronikarte befinden.
3. Schütz nach Anspruch 1 bis 2, wobei der feststehende (7) und der bewegliche (8) Abschnitt des Magnetkreises in etwa achssymmetrische Formen aufweisen.

4. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der feststehende (7) und der bewegliche (8) Abschnitt gegenüber konische Abschnitte (18, 19) aufweisen, von denen einer konvex und der andere konkav ist.

5. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der feststehende (7) und der bewegliche (8) Abschnitt in massiven Elementen ausgeführt sind.

6. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der feststehende Abschnitt (7) eine Aufnahme bildet, in der die Spule (6) aufgenommen ist.

7. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der feststehende Abschnitt (7) des Magnetkreises zumindest eine seitliche Öffnung (24) umfasst.

8. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der feststehende Abschnitt (7) des Magnetkreises enthält:

- einen zylindrischen Abschnitt (14),
- einen Boden (15) an einem ersten Ende des zylindrischen Abschnitts (14), und
- eine Wand (16), eine Durchgangsöffnung (17) des beweglichen Abschnitts (8) an einem zweiten Ende des zylindrischen Abschnitts (14) enthaltend.

9. Schütz nach Anspruch 7 und nach Anspruch 8, wobei die seitliche Öffnung durch einen Ausschnitt (24) im Rand des zylindrischen Abschnitts (14) gebildet wird, der das zweite Ende des zylindrischen Abschnitts (14) bildet.

10. Schütz nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei der feststehende Abschnitt (7) des Magnetkreises enthält:

- einen Korpus (13), der den zylindrischen Abschnitt (14) und den Boden (15) bildet, und
- einen Deckel (16), der die Wand bildet, eine Durchgangsöffnung (17) enthaltend.

11. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente des Schützes stapelbar sind.

12. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Mittel zur Kontrolle der Versorgung der Spule (6) angeordnet sind, um die Spule (6) unabhängig davon mit Gleichstrom zu versorgen, ob die Versorgungsspannung des Schützes Wechsel- oder Gleichspannung ist.

13. Schütz nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Mittel zur Kontrolle der Versorgung der Spule (6) Mittel zur Bestimmung eines Stromwertes umfas-

sen, die es ermöglichen, den Schütz (7) zu schließen, oder den Schütz (7) geschlossen zu halten, und Mittel, die es ermöglichen, den Mittelwert des Versorgungsstroms der Spule (8) auf den bestimmten Wert zu beschränken.

5

## Claims

1. An electromagnetic contactor including:

10

- a coil (6) for generating a magnetic field,
- a magnetic circuit including a fixed portion (7) and a movable portion (8), and
- an electronic board (11) comprising means for controlling the supply of the coil (6), the electronic board (11) being disposed horizontally above the fixed portion (7) of the magnetic circuit,

15

20

### characterized in that

the contactor includes an insulating casing comprising a rear portion (2) intended to be fastened on a support,

### and in that

25

the movable portion (8) passes through the electronic board (11) via an opening (12) of the board and slides inside the coil.

2. The contactor according to claim 1, comprising connection terminals of the coil (6) located in the plane of the electronic board.

30

3. The contactor according to claims 1 to 2, wherein the fixed (7) and movable (8) portions of the magnetic circuit have substantially axisymmetric shapes.

35

4. The contactor according to any of claim 1 to 3, wherein the fixed (7) and movable (8) portions have opposite conical portions (18, 19), one convex and the other concave.

40

5. The contactor according to any of claims 1 to 4, wherein the fixed (7) and movable (8) portions are made of solid elements.

45

6. The contactor according to any of claims 1 to 5, wherein the fixed portion (7) forms a housing in which the coil (6) is received.

50

7. The contactor according to any of claims 1 to 6, wherein the fixed portion (7) of the magnetic circuit comprises at least one lateral opening (24).

8. The contactor according to any of claims 1 to 7, wherein the fixed portion (7) of the magnetic circuit comprises:

55

- a cylindrical portion (14),
- a bottom (15) at a first end of the cylindrical portion (14), and
- a wall (16) comprising a passage opening (17) of the movable portion (8) to a second end of the cylindrical portion (14).

9. The contactor according to claims 7 and 8, wherein the lateral opening is constituted by an indentation (24) in the edge of the cylindrical portion (14) forming the second end of the cylindrical portion (14).

10. The contactor according to any of claim 8 or 9, wherein the fixed portion (7) of the magnetic circuit comprises:

- a body (13) forming the cylindrical portion (14) and the bottom (15), and
- a lid (16), forming the wall comprising a passage opening (17).

11. The contactor according to any of claims 1 to 10, **characterized in that** the elements of the contactor are stackable.

12. The contactor according to any of claims 1 to 11, wherein the means for controlling the supply of the coil (6) are arranged to supply the coil (6) with direct current, whether the supply voltage of the contactor is alternating or continuous.

13. The contactor according to any of claims 1 to 12, wherein the means for controlling the supply of the coil (6) include means for determining a current value allowing to close the contactor (7) or to keep the contactor (7) closed, and means allowing to limit the average value of the supply current of the coil (8) to the determined value.



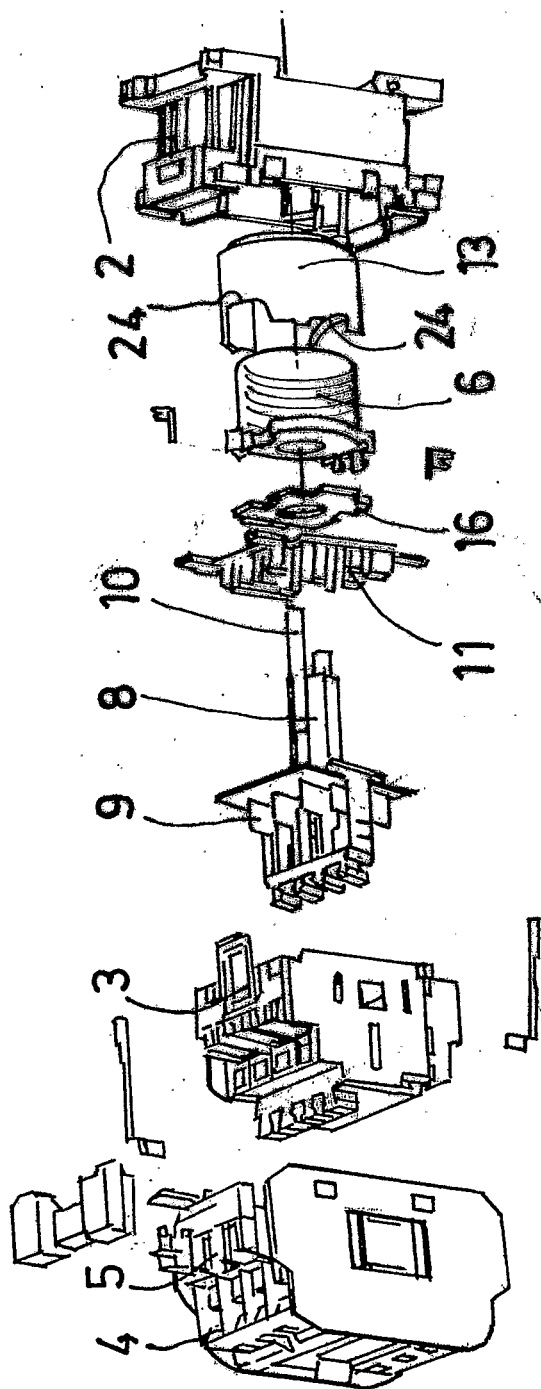


FIG. 1

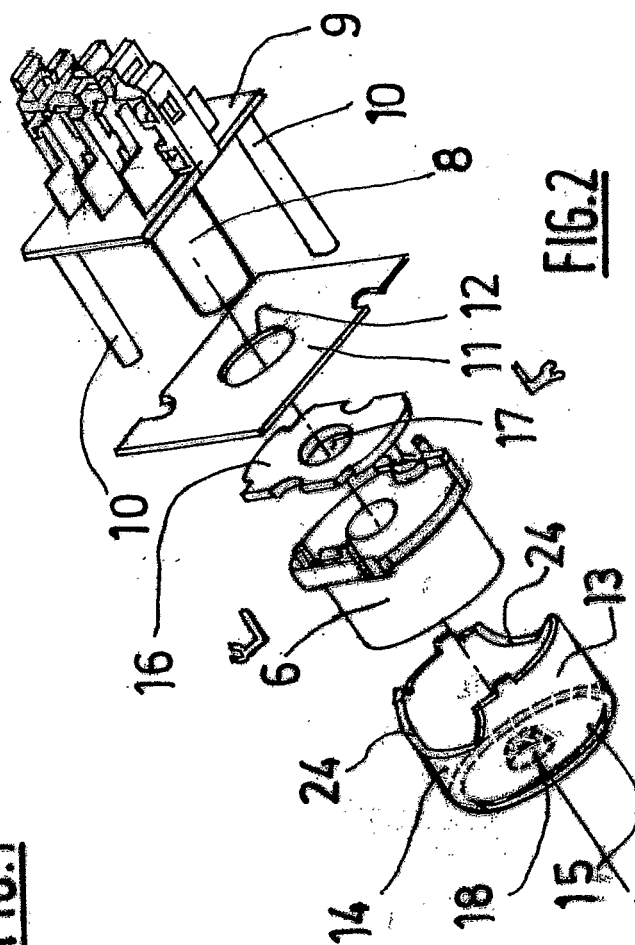


FIG. 2

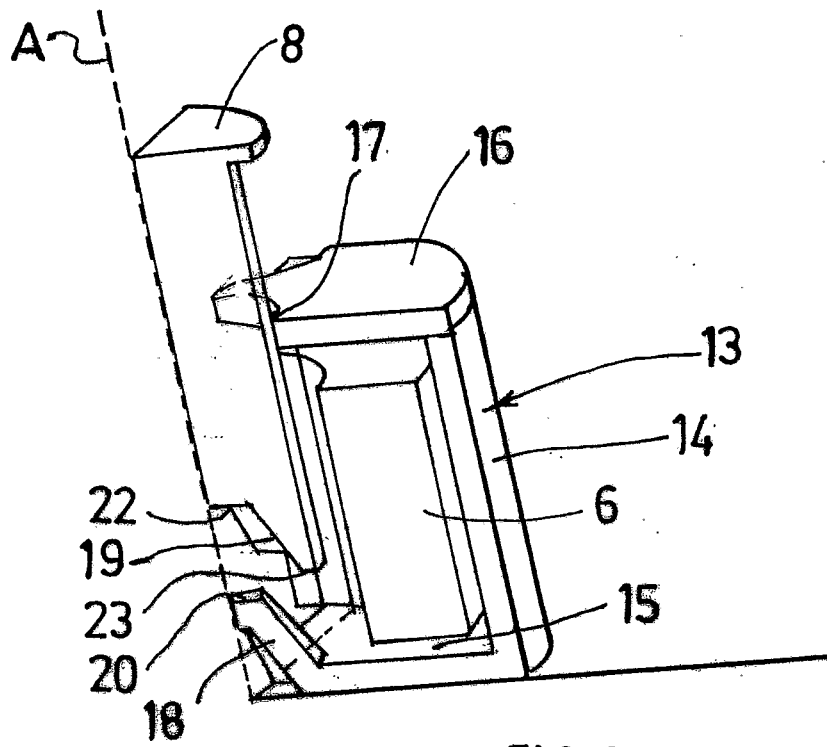


FIG. 3

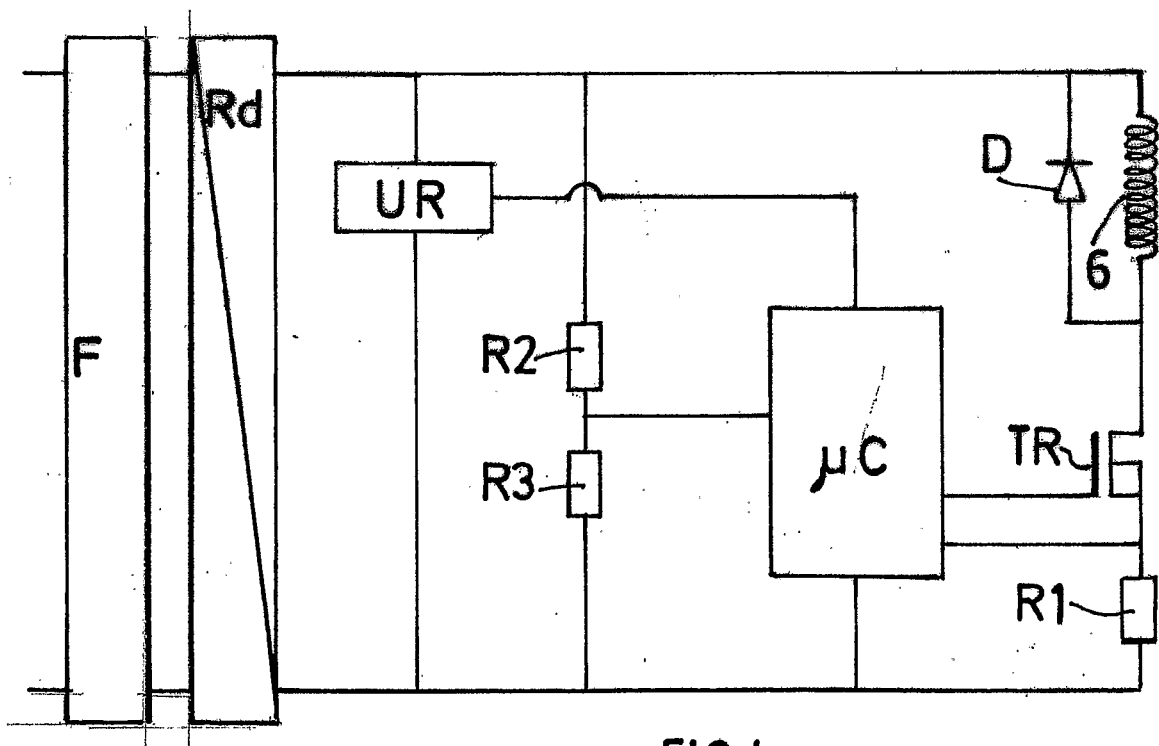


FIG. 4

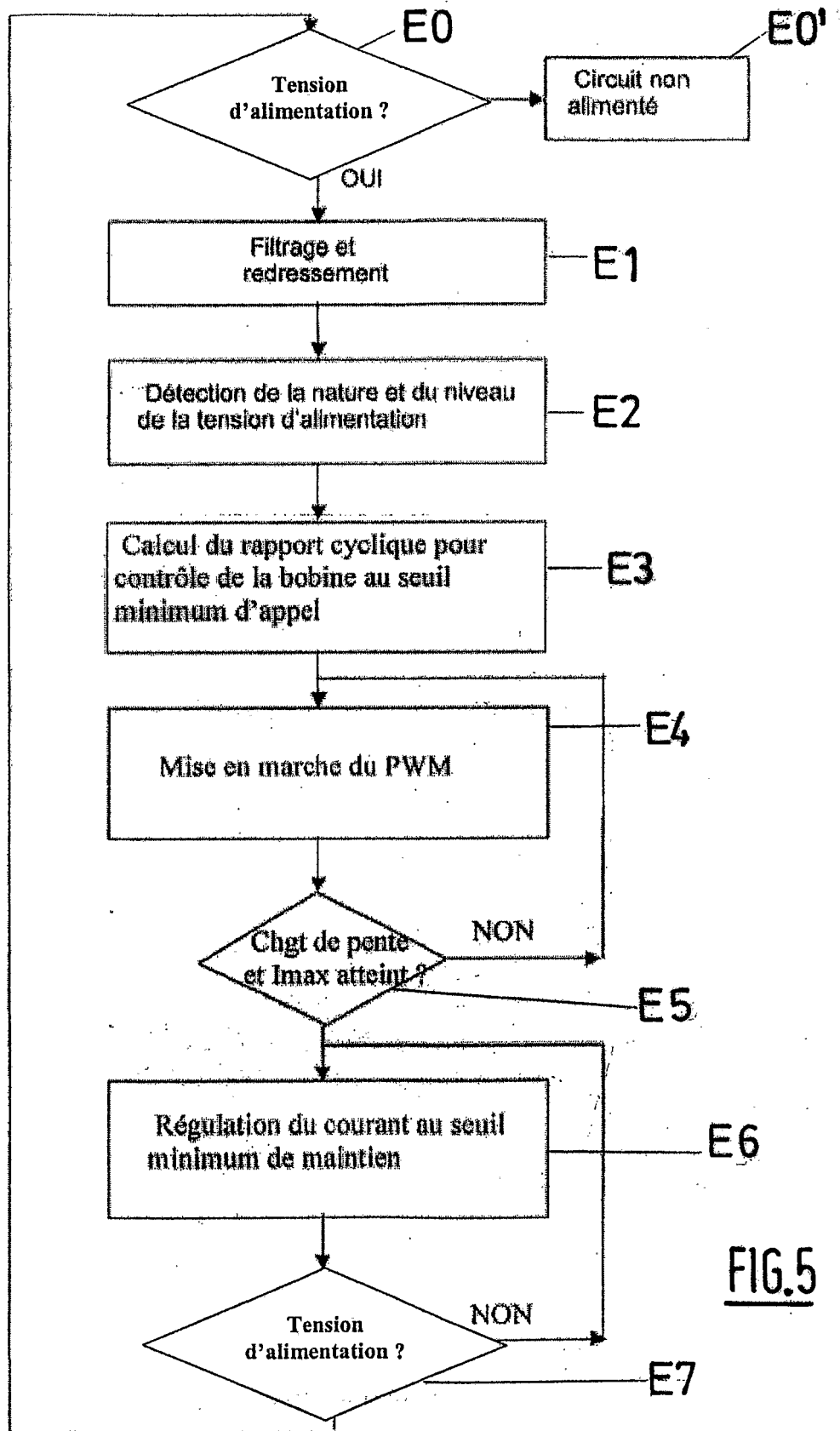


FIG.5

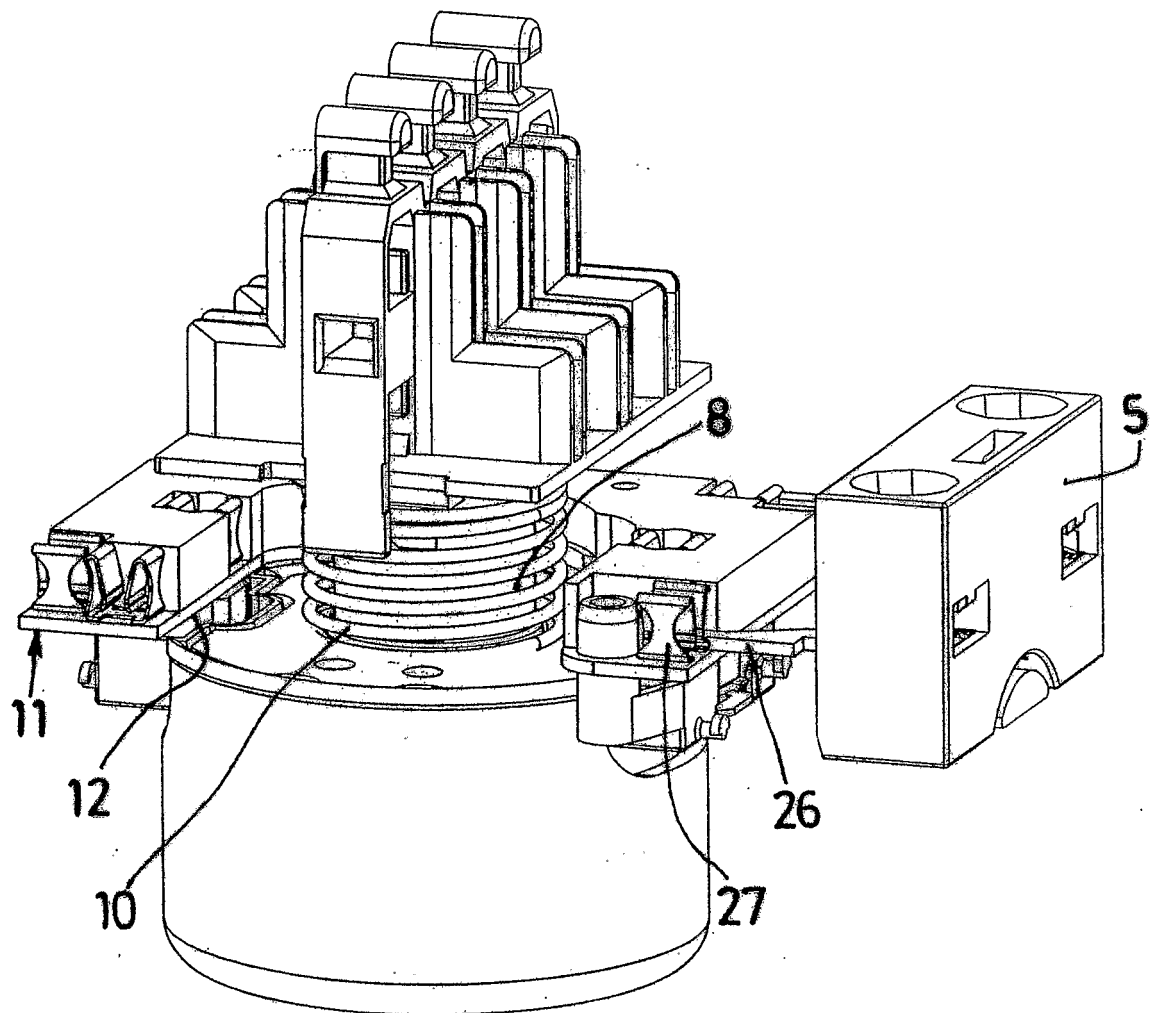


FIG. 6

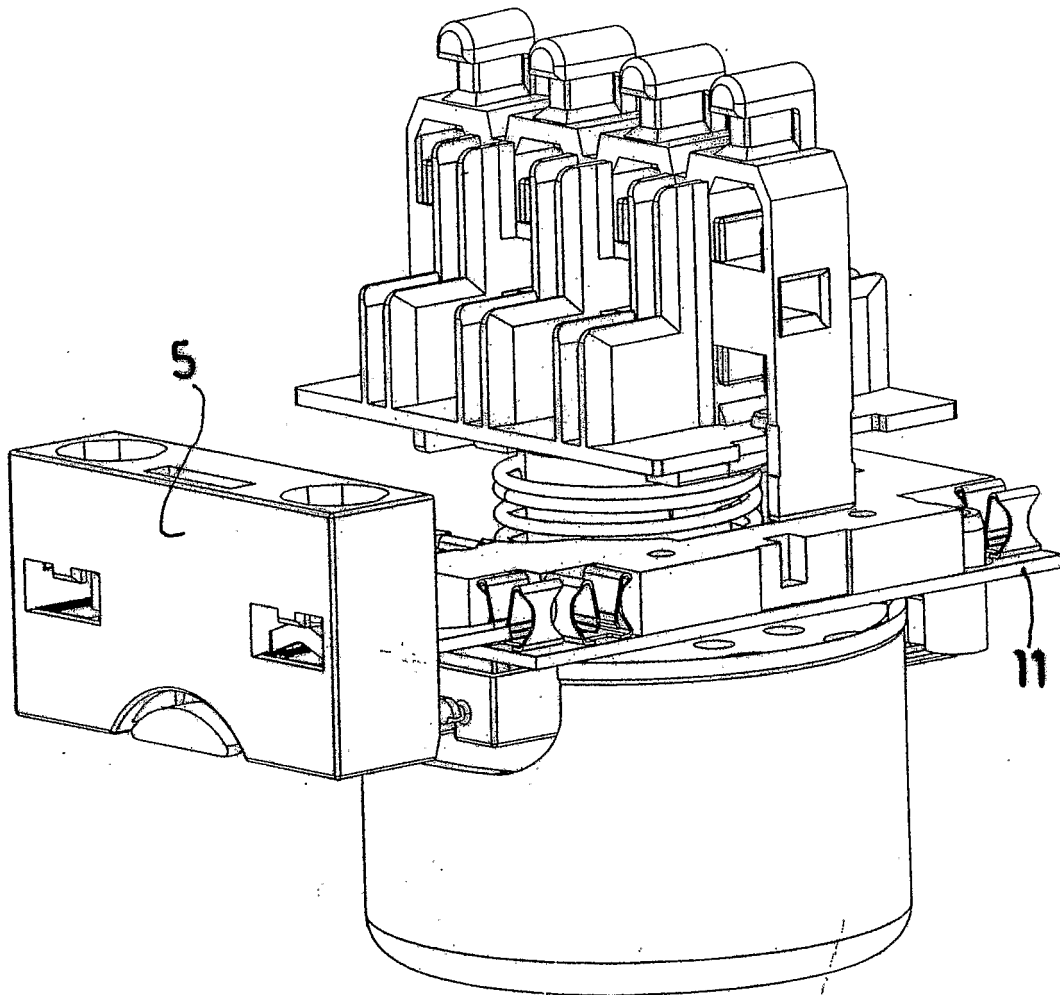


FIG.7

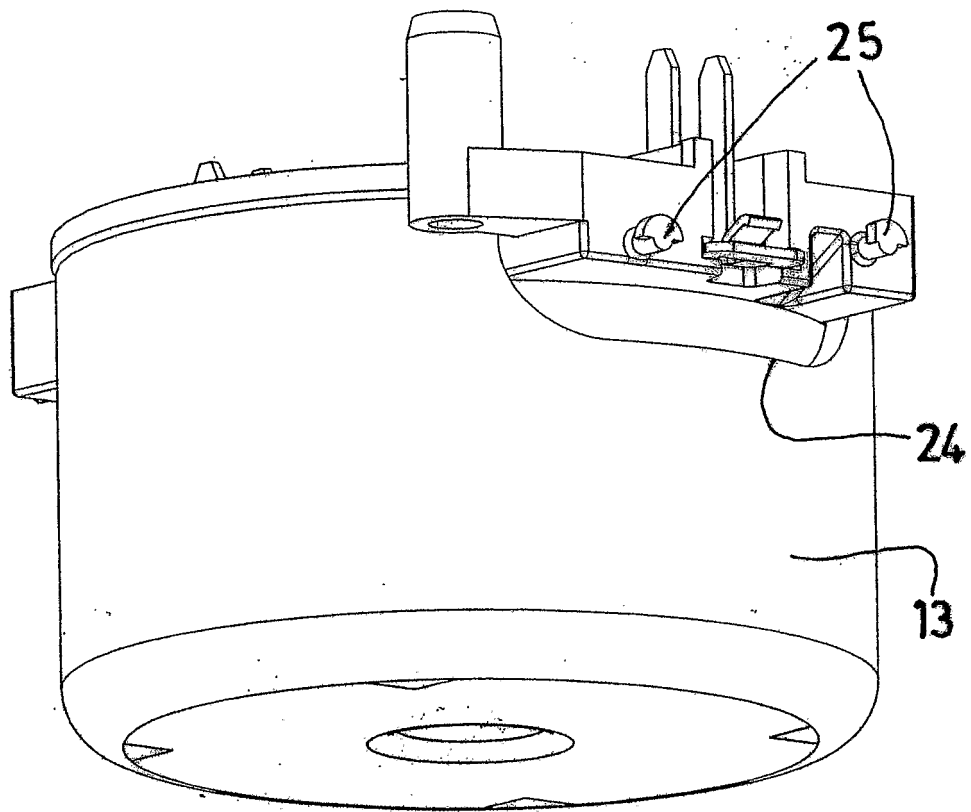


FIG.8

**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 0789378 A [0009] [0051]
- EP 0411397 A1 [0009]
- EP 0751545 A [0014]