

(19)



(11)

EP 2 562 778 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.09.2014 Bulletin 2014/37

(51) Int Cl.:
H01H 1/54 (2006.01) **H01H 1/22** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12354042.9**

(22) Date de dépôt: **02.08.2012**

(54) **Dispositif de contacts de puissance à compensation électrodynamique en présence de courants élevés**

Leistungskontaktvorrichtung zur elektrodynamischen Kompensation bei hohen elektrischen Strömen

Power contact device with electrodynamic compensation in the presence of high currents

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

(30) Priorité: **26.08.2011 FR 1102610**

(43) Date de publication de la demande:
27.02.2013 Bulletin 2013/09

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeur: **Le Youdec, Géraud
27000 Evreux (FR)**

(74) Mandataire: **Hecké, Gérard et al
Cabinet Hecké
10 rue d'Arménie - Europole
BP 1537
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 818 959 FR-A1- 2 905 795

EP 2 562 778 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

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de contacts de puissance d'un appareil électrique de commande, comprenant :

- au moins un premier élément de contact fixe et un deuxième élément de contact mobile destinés à occuper une position de fermeture dans laquelle ils se trouvent en contact électrique pour l'établissement et le passage du courant, et une position d'ouverture dans laquelle les deux éléments de contact sont séparés l'un de l'autre en interrompant la circulation du courant,
- et des moyens de compensation électrodynamique pour le maintien des éléments de contact en position de fermeture lors de l'apparition d'un courant de court-circuit, ladite compensation s'effectuant grâce à l'effet d'attraction électrodynamique dû à la circulation du courant s'effectuant dans le même sens dans les deux éléments de contact.

[0002] L'appareil électrique de commande ne possède aucun pouvoir de coupure, mais ses contacts doivent impérativement restés fermés en présence d'un court-circuit, lequel est éliminé par un disjoncteur de protection connecté en amont.

État de la technique

[0003] Pour garantir cette immunité des contacts lors d'un court-circuit, il est connu de compenser l'effort de répulsion électrodynamique s'exerçant entre les contact par un effort électrodynamique antagoniste de sens opposé.

[0004] L'effort exercé sur le contact mobile est directement proportionnel au carré du courant, mais inversement proportionnel à la distance inter-contact. Cette distance ne doit pas être trop grande pour avoir un effet significatif sur les surintensités faibles ou moyennes. Par contre, en cas de courants de court-circuit élevés, les efforts électrodynamiques sont importants et pourraient déformer des pièces de contact en cuivre.

[0005] Le document FR2905795 concerne un dispositif de contact comprenant deux éléments de contact séparables s'étendant parallèlement l'un à l'autre en position de fermeture, chacun étant équipé d'une paire de pastilles de contact. En position de fermeture, les deux éléments de contact sont disposés en regard l'un avec l'autre, en étant connectés électriquement en parallèle, de sorte que le courant se partage entre les deux éléments de contact, en y circulant dans le même sens. Il en résulte des forces d'attraction électrodynamiques qui maintiennent les pastilles de contact fermées. Ces forces ne sont pas affectées par une éventuelle saturation de circuit magnétique, car tout se passe dans l'air. Sur des

courants de court-circuit importants, les efforts d'attraction sont très élevées et pourraient déformer les éléments de contact à branches allongées. Un tel dispositif de contact nécessite en plus deux pastilles de contact par élément de contact, ce qui augmente le coût de fabrication.

[0006] Une autre solution connue consiste à faire usage d'un circuit magnétique en forme de U pour maintenir les contacts fermés. Il en résulte une limitation des efforts d'attraction due à la saturation, mais l'encombrement des chambres d'interruption du courant est augmenté

Objet de l'invention

[0007] L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif de contact de puissance à encombrement réduit, et à compensation électrodynamique améliorée indépendamment de l'intensité du courant.

[0008] Le dispositif de contact selon l'invention est **caractérisé en ce que** les deux éléments de contact fixe et mobile sont conformés selon deux spires juxtaposées disposées en regard l'une de l'autre en position d'ouverture, chaque spire étant réalisée en un matériau à la fois magnétique et conducteur du courant pour constituer une seule pièce jouant le rôle de contact de puissance, de bobine génératrice d'un champ d'induction magnétique, et de circuit magnétique de renforcement et de canalisation dudit champ magnétique.

[0009] En position de fermeture, lorsque le courant circule de l'élément de contact mobile vers l'élément de contact fixe, on obtient une bobine avec deux spires en série, entraînant la formation d'un champ magnétique canalisé par les spires elles-mêmes, puisqu'elles jouent également le rôle de circuit magnétique. Il en résulte des forces d'attraction électrodynamiques entre la spire mobile et la spire fixe qui maintiennent les contacts fermés en cas de court-circuit ou de surintensité. Un tel dispositif de contact nécessite peu de pièces pour obtenir l'effort de compensation désiré. Les deux spires permettent de plus une limitation des efforts électrodynamiques suite à la saturation du matériau magnétique, ce qui évite une déformation des éléments de contact lors de forts courants.

[0010] L'appareil électrique de commande peut être un interrupteur de puissance, un contacteur, ou un commutateur inverseur.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, le premier élément de contact et le deuxième élément de contact sont réalisés, soit en un matériau métallique en acier, soit par frittage d'une poudre de métal magnétique avec un liant thermoplastique.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, les deux spires du premier élément de contact fixe, et du deuxième élément de contact mobile s'étendent dans deux plans parallèles en position d'ouverture, le deuxième élément de contact mobile étant monté à pivotement selon un axe vertical. Selon un mode de réalisation préférentiel, le deuxième élément de contact mobile est inséré entre le premier élément de contact fixe, et un troi-

sième élément de contact fixe pour constituer un dispositif de contact inverseur de courant avec deux positions de fermeture situées de part et d'autre de la position d'ouverture médiane. Le troisième élément de contact fixe est conformé selon une spire réalisée dans le même matériau que celui de la spire du premier élément de contact fixe, et s'étendant parallèlement à ce dernier.

[0013] Un tel dispositif de contact est appliqué à un inverseur triphasé permettant l'inversion du sens de rotation d'un moteur électrique triphasé en inversant la connexion entre deux phases. Les contacts de cet inverseur restent fermés en présence d'un court-circuit.

[0014] Les pôles de l'inverseur sont logés dans trois compartiments juxtaposés d'un boîtier en matériau isolant, dans lequel :

- les premiers contacts fixes des deux pôles d'extrémités sont interconnectés électriquement par un premier conducteur de connexion en liaison avec une première borne de raccordement,
- les troisièmes contacts fixes de deux pôles d'extrémités sont interconnectés par un deuxième conducteur de connexion en liaison avec une troisième borne de raccordement,

[0015] Les deux conducteurs de connexion sont parallèles et isolés entre eux, et un conducteur traversant sans intervalle d'interruption du courant est avantageusement intégré dans le pôle intermédiaire.

Description sommaire des dessins

[0016] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'un dispositif de contact selon l'invention, comprenant un seul élément de contact fixe ;
- la figure 2 représente une vue identique d'une variante de réalisation de l'invention avec un dispositif de contact double, équipé d'une paire de contacts fixes du type inverseur ;
- la figure 3 montre un dispositif de contact de deux pôles d'extrémités d'un inverseur triphasé, utilisant dans chaque pôle, le dispositif de contact de la figure 2 ;
- la figure 4 représente un dispositif de contact avec les trois pôles d'un inverseur triphasé, lequel utilise le dispositif de contact de la figure 3, avec en plus, un conducteur traversant intégré dans le pôle intermédiaire ;
- la figure 5 est une vue éclatée en perspective d'un inverseur triphasé dont les pôles sont logés dans trois compartiments juxtaposés d'un boîtier en matériau isolant.

Description détaillée de l'invention

[0017] Sur la figure 1, un dispositif de contact 10 de puissance pour un appareil électrique de commande, comporte un premier élément de contact fixe 11, et un deuxième élément de contact mobile 12. Ce dernier est monté à pivotement autour d'un axe vertical XX' délimité par deux embouts 13, 14 opposés alignés selon la direction verticale. Le premier élément de contact fixe 11 est doté d'une pastille de contact 15 disposée en regard d'une autre pastille de contact 16 solidaire du deuxième élément de contact mobile 12. Les deux pastilles de contact 15, 16 sont aptes à occuper soit une position de fermeture dans laquelle ils se trouvent en contact électrique pour l'établissement et le passage du courant, soit une position d'ouverture dans laquelle la pastille de contact 16 se sépare de l'autre pastille de contact 15 après pivotement du deuxième élément de contact 12 mobile. Cette séparation des contacts interrompt la circulation du courant.

[0018] Les opérations d'ouverture et de fermeture du dispositif de contact 10 interviennent au moyen d'un mécanisme de manoeuvre (non représenté) logé dans le boîtier de l'appareil électrique. Cet appareil de la fonction commande, notamment du type interrupteur, contacteur, ou inverseur, ne possède pas de pouvoir de coupure, et les éléments de contacts 11, 12 doivent impérativement restés en position de fermeture en présence d'un courant d'intensité élevée, susceptible d'engendrer des efforts de répulsion électrodynamique entre les pastilles de contact 15, 16.

[0019] Pour compenser ces efforts de répulsion en cas de surintensité, les deux éléments de contact fixe 11 et mobile 12 sont conformés chacun par une spire réalisée en un matériau à la fois magnétique et conducteur du courant. A titre d'exemple, ce matériau peut être réalisé en acier en augmentant la section par rapport à un conducteur classique en cuivre pour des questions d'échauffement.

[0020] Il peut aussi être fabriqué par le procédé MIM consistant à mélanger de la fine poudre de métal magnétique avec un liant thermoplastique, afin d'obtenir des granulés de matière susceptibles d'être transformées par moulage thermoplastique. La pièce ainsi obtenue est introduite dans un four pour éliminer le liant thermoplastique, lequel s'échappe sous forme de gaz. L'augmentation de la température du four permet d'obtenir le frittage de la pièce lui conférant la cohésion et la structure d'une pièce métallique.

[0021] Les deux spires du premier élément de contact fixe 11, et du deuxième élément de contact mobile 12 s'étendent dans deux plans parallèles en position d'ouverture, en étant écartées l'une de l'autre par une distance d'isolement réduite appropriée à une bonne tenue diélectrique. Chaque spire présente une branche inférieure 17, et une branche supérieure 18 qui sont séparées l'une de l'autre par une fente 19 allongée, laquelle s'étend orthogonalement à la direction verticale de l'axe

XX' de pivotement du deuxième élément de contact mobile 12.

[0022] Chaque spire en matériau magnétique et conducteur du courant, constitue une seule pièce jouant le rôle combiné de contact de puissance, de bobine génératrice d'un champ d'induction magnétique, et de circuit magnétique de renforcement et de canalisation dudit champ magnétique.

[0023] Sur la figure 1 qui montre une vue en perspective éclatée du dispositif de contact 10, on imagine que les deux éléments de contact 11, 12 sont en contact électrique par leurs pastilles de contact 15, 16. Le trait TR en pointillé symbolise le passage du courant en position de fermeture lorsque la pastille de contact 16 se trouve en engagement contre la pastille de contact 15 fixe. On note que le sens de circulation du courant est le même dans les branches inférieures 17 des deux boucles. Il en est de même dans les deux branches supérieures 18 des deux boucles. Une telle circulation du courant provoque un effet d'attraction électrodynamique entre les deux boucles lors de l'apparition d'un courant de court-circuit. Les efforts d'attraction F1 et F2 sont proportionnels au carré du courant, et permettent de compenser les efforts de répulsion s'exerçant au niveau des pastilles de contact 15, 16 par le même courant. Le maintien des éléments de contact 11, 12 en position de fermeture est ainsi garanti en présence d'un courant de court-circuit. Ce dernier est éliminé après intervention d'un disjoncteur de protection placé en amont par rapport à la source d'alimentation.

[0024] Les efforts d'attraction F1 et F2 sont de plus renforcés par le circuit magnétique formé par les deux boucles adjacentes en matériau magnétique. Ce circuit magnétique canalise et concentre les lignes de force du champ magnétique généré par la bobine des deux spires en série, de manière à obtenir un effet d'attraction optimal.

[0025] Une telle structure à compensation électrodynamique du dispositif de contact 10 peut être implanté dans tout appareil électrique ne devant pas réagir en présence d'un courant de court-circuit, notamment un interrupteur, un contacteur ou un commutateur inverseur.

[0026] En référence à la figure 2, les mêmes numéros de référence seront utilisés pour désigner des pièces similaires à celles du dispositif de contact 10 de la figure 1. Le deuxième élément de contact mobile 12 est inséré entre le premier élément de contact fixe 11, et un troisième élément de contact fixe 20 pour constituer un dispositif de contact 100 inverseur de courant, avec deux positions de fermeture situées de part et d'autre de la position d'ouverture médiane. Le troisième élément de contact fixe 20 est conformé selon une spire réalisée dans le même matériau que celui de la spire du premier élément de contact fixe 11, et s'étendant parallèlement à ce dernier. La pastille de contact 16 du deuxième élément de contact mobile 12 peut venir en contact soit avec la pastille de contact 15 du premier élément de contact fixe

11, soit avec la pastille de contact 21 (montrée en traits pointillés) du troisième élément de contact fixe 20.

[0027] On imagine dans la figure 2 que les deux éléments de contact 11, 12 sont en contact électrique par leurs pastilles de contact 15, 16. Le trait TR en pointillé symbolise le passage du courant en position de fermeture, et le sens de circulation du courant est identique à celui de la figure 1, avec les mêmes forces d'attraction F1 et F2 pour la compensation électrodynamique. Dans l'autre état du dispositif de contact 100 inverseur, le deuxième élément de contact mobile 12 pivote dans le sens inverse pour que la pastille de contact 16 vienne en engagement contre la pastille de contact 21 du troisième élément de contact fixe 20. On retrouve également dans ce cas une bobine à deux spires en série, avec les mêmes forces d'attraction électrodynamiques de maintien en position de fermeture.

[0028] La figure 3 montre le dispositif de contact 200 de deux pôles d'extrémités R,T d'un inverseur triphasé, utilisant dans chaque pôle, le dispositif de contact 100 de la figure 2.

[0029] Les premiers éléments de contacts fixes 11 des deux pôles d'extrémités R,T sont interconnectés électriquement par un premier conducteur de connexion 22 en liaison avec une première borne B1 de raccordement.

[0030] Les troisièmes éléments de contacts fixes 20 de deux pôles d'extrémités R,T sont interconnectés par un deuxième conducteur de connexion 23 en liaison avec une troisième borne B3 de raccordement.

[0031] Les deux conducteurs de connexion 22, 23 sont parallèles et isolés entre eux.

[0032] La figure 4 représente un dispositif de contact 300 avec les trois pôles R,S,T d'un inverseur triphasé, lequel utilise le dispositif de contact 200 de la figure 3, avec en plus, intégré dans le pôle intermédiaire S, un conducteur traversant 24 sans intervalle d'interruption du courant. Ce conducteur 24 est formé par une pièce de contact continue en liaison avec une deuxième borne B2 de raccordement, laquelle est agencée entre les première et troisième bornes B1, B2 de l'inverseur.

[0033] La figure 5 est une vue éclatée en perspective d'un inverseur triphasé dont les pôles R,S,T sont logés dans trois compartiments juxtaposés d'un boîtier 25 en matériau isolant. Les compartiments sont isolés entre eux par des parois 26 verticales de séparation, et le dispositif de contact 200 est introduit dans les pôles d'extrémités R,T par le haut du boîtier 25 qui est ouvert. Des écrous 27 permettent la fixation des plages de contact du dispositif de contact 200 dans les pôles.

[0034] L'assemblage final de l'inverseur s'effectue ensuite par le montage du conducteur traversant 24 dans le pôle intermédiaire S, suivi de la mise en place du mécanisme d'actionnement et du couvercle (non représentés).

Revendications

1. Dispositif de contacts (10, 100, 200, 300) de puissance d'un appareil électrique de commande, comprenant :

- au moins un premier élément de contact fixe (11) et un deuxième élément de contact mobile (12) destinés à occuper une position de fermeture dans laquelle ils se trouvent en contact électrique pour l'établissement et le passage du courant, et une position d'ouverture dans laquelle les deux éléments de contact sont séparés l'un de l'autre en interrompant la circulation du courant,

- et des moyens de compensation électrodynamique pour le maintien des éléments de contact en position de fermeture lors de l'apparition d'un courant de court-circuit, ladite compensation s'effectuant grâce à l'effet d'attraction électrodynamique dû à la circulation du courant s'effectuant dans le même sens dans les deux éléments de contact,

caractérisé en ce que les deux éléments de contact fixe (11) et mobile (12) sont conformés selon deux spires juxtaposées disposées en regard l'une de l'autre en position d'ouverture, chaque spire étant réalisée en un matériau à la fois magnétique et conducteur du courant pour constituer une seule pièce jouant le rôle de contact de puissance, de bobine génératrice d'un champ d'induction magnétique, et de circuit magnétique de renforcement et de canalisation dudit champ magnétique.

2. Dispositif de contacts (10, 100, 200, 300) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier élément de contact fixe (11) et le deuxième élément de contact mobile (12) sont réalisés en un matériau métallique en acier.
3. Dispositif de contacts (10, 100, 200, 300) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le premier élément de contact fixe (11) et le deuxième élément de contact mobile (12) sont réalisés par frittage d'une poudre de métal magnétique avec un liant thermostable.
4. Dispositif de contacts (10, 100, 200, 300) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux spires du premier élément de contact fixe (11), et du deuxième élément de contact mobile (12) s'étendent dans deux plans parallèles en position d'ouverture, ledit deuxième élément de contact mobile étant monté à pivotement selon un axe vertical (XX').
5. Dispositif de contacts (100, 200, 300) selon l'une des

revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément de contact mobile (12) est inséré entre ledit premier élément de contact fixe (11), et un troisième élément de contact fixe (20) pour constituer un dispositif de contact inverseur de courant avec deux positions de fermeture situées de part et d'autre de la position d'ouverture médiane.

6. Dispositif de contacts (100, 200, 300) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le troisième élément de contact fixe (20) est conforme selon une spire réalisée dans le même matériau que celui de la spire du premier élément de contact fixe (11), et s'étendant parallèlement à ce dernier.

7. Dispositif de contacts (100, 200, 300) selon la revendication 6, appliqué à un inverseur triphasé dont les pôles (R,S,T) sont logés dans trois compartiments juxtaposés d'un boîtier (25) en matériau isolant, **caractérisé en ce que** :

- les premiers éléments de contacts fixes (11) des deux pôles d'extrémités (R,T) sont interconnectés électriquement par un premier conducteur de connexion (22) en liaison avec une première borne (B1) de raccordement,

- les troisièmes éléments de contacts fixes (20) de deux pôles d'extrémités (R,T) sont interconnectés par un deuxième conducteur de connexion (23) en liaison avec une troisième borne (B3) de raccordement,

- les deux conducteurs de connexion (22, 23) sont parallèles et isolés entre eux.

8. Dispositif de contacts (300) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le pôle intermédiaire (S) comporte un conducteur traversant (24) en liaison avec une deuxième borne (B2) de raccordement, laquelle est agencée entre les première et troisième bornes (B1, B3) de raccordement de l'inverseur.

9. Interrupteur électrique utilisant le dispositif de contacts selon l'une des revendications 1 à 4.

10. Contacteur électrique utilisant le dispositif de contacts selon l'une des revendications 1 à 4.

11. Inverseur électrique comprenant un dispositif de contacts selon l'une des revendications 1 à 8.

Patentansprüche

1. Vorrichtung aus Leistungskontakten (10, 100, 200, 300) eines elektrischen Steuergeräts, die umfasst:
- mindestens ein erstes, festes Kontaktelement (11) und ein zweites, bewegliches Kontaktele-

ment (12), die dazu bestimmt sind, eine Verschlussstellung einzunehmen, in der sie sich in elektrischem Kontakt zum Aufbau und zur Durchleitung von Strom befinden, und einer Öffnungsstellung, in der die beiden Kontaktelemente voneinander getrennt sind und so den Stromfluss unterbrechen,

- und Mittel zur elektrodynamischen Kompensation zum Halten der Kontaktelemente in Verschlussstellung bei Auftreten eines Kurzschlussstroms, welche Kompensation durch die Wirkung elektrodynamischer Anziehung erfolgt, die durch den Stromfluss ausgelöst wird, der in beiden Kontaktelementen in gleicher Richtung stattfindet,

dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kontaktelemente, das feste (11) und das bewegliche (12), in Form zweier nebeneinander angeordneter Windungen vorgesehen sind, die in Öffnungsstellung einander gegenüber angeordnet sind, wobei jede Windung aus einem sowohl magnetischen als auch Strom leitenden Material besteht, um ein einziges Teil zu bilden, das die Rolle eines Leistungskontakts, einer ein magnetisches Induktionsfeld erzeugenden Spule und eines magnetischen Verstärker- und Kanalisierungskreises des genannten Magnetfelds übernimmt.

2. Vorrichtung aus Kontakten (10, 100, 200, 300) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste, feste Kontaktelement (11) und das zweite, bewegliche Kontaktelement (12) aus metallischem Stahlmaterial bestehen.

3. Vorrichtung aus Kontakten (10, 100, 200, 300) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste, feste Kontaktelement (11) und das zweite, bewegliche Kontaktelement (12) durch Sintern eines magnetischen Metallpulvers mit einem thermoplastischen Bindemittel entstehen.

4. Vorrichtung aus Kontakten (10, 100, 200, 300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die beiden Windungen des ersten, festen Kontaktelements (11) und des zweiten, beweglichen Kontaktelements (12) in Öffnungsstellung auf zwei parallelen Ebenen erstrecken, wobei das zweite, bewegliche Kontaktelement schwenkbar entsprechend einer vertikalen Achse (XX') montiert ist.

5. Vorrichtung aus Kontakten (100, 200, 300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite, bewegliche Kontaktelement (12) zwischen dem ersten, festen Kontaktelement (11) und einem dritten, festen Kontaktelement (20) eingefügt wird, um eine Stromwandler-

kontaktvorrichtung mit zwei Verschlussstellungen zu bilden, die beidseits der mittleren Öffnungsstellung angeordnet sind.

6. Vorrichtung aus Kontakten (100, 200, 300) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dritte, feste Kontaktelement (20) in Form einer Windung vorgesehen ist, die aus dem gleichen Material besteht wie die Windung des ersten, festen Kontaktelements (11) und sich parallel zu diesem erstreckt.

7. Vorrichtung aus Kontakten (100, 200, 300) nach Anspruch 6, die auf einen Drehstromumschalter angewandt wird, dessen drei Pole (R, S, T) in drei nebeneinander angeordneten Fächern eines Gehäuses (25) aus isolierendem Material untergebracht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- die ersten, festen Kontaktelemente (11) der beiden Endpole (R, T) miteinander mittels eines ersten Verbindungsleiters (22) elektrisch verbunden sind, der an eine erste Anschlussklemme (B1) gelegt ist,
- die dritten, festen Kontaktelemente (20) zweier Endpole (R, T) miteinander mittels eines zweiten Verbindungsleiters (23) elektrisch verbunden sind, der an eine dritte Anschlussklemme (B3) gelegt ist,
- die beiden Verbindungsleiter (22, 23) parallel und gegeneinander isoliert sind.

8. Vorrichtung aus Kontakten (300) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Pol (S) einen durchführenden Leiter (24) aufweist, der an eine zweite Anschlussklemme (B2) gelegt ist, die zwischen der ersten und dritten Anschlussklemme (B1, B3) des Umschalters angeordnet ist.

9. Elektrischer Schalter, der die Vorrichtung aus Kontakten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 verwendet.

10. Elektrischer Schütz, der die Vorrichtung aus Kontakten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 verwendet.

11. Elektrischer Umschalter, der eine Vorrichtung aus Kontakten nach einem der Ansprüche 1 bis 8 verwendet.

Claims

1. A power contact device (10, 100, 200, 300) of an electric control apparatus comprising:

- at least a first stationary contact element (11) and a second movable contact element (12) designed to occupy a closed position in which they

are in electric contact for establishment and flow of the current, and an open position in which the two contact elements are separated from one another interrupting flow of the current,
 - and electrodynamic compensation means for keeping the contact elements in the closed position when a short-circuit current occurs, said compensation being performed by means of the electrodynamic attraction effect due to flow of the current taking place in the same direction in the two contact elements,

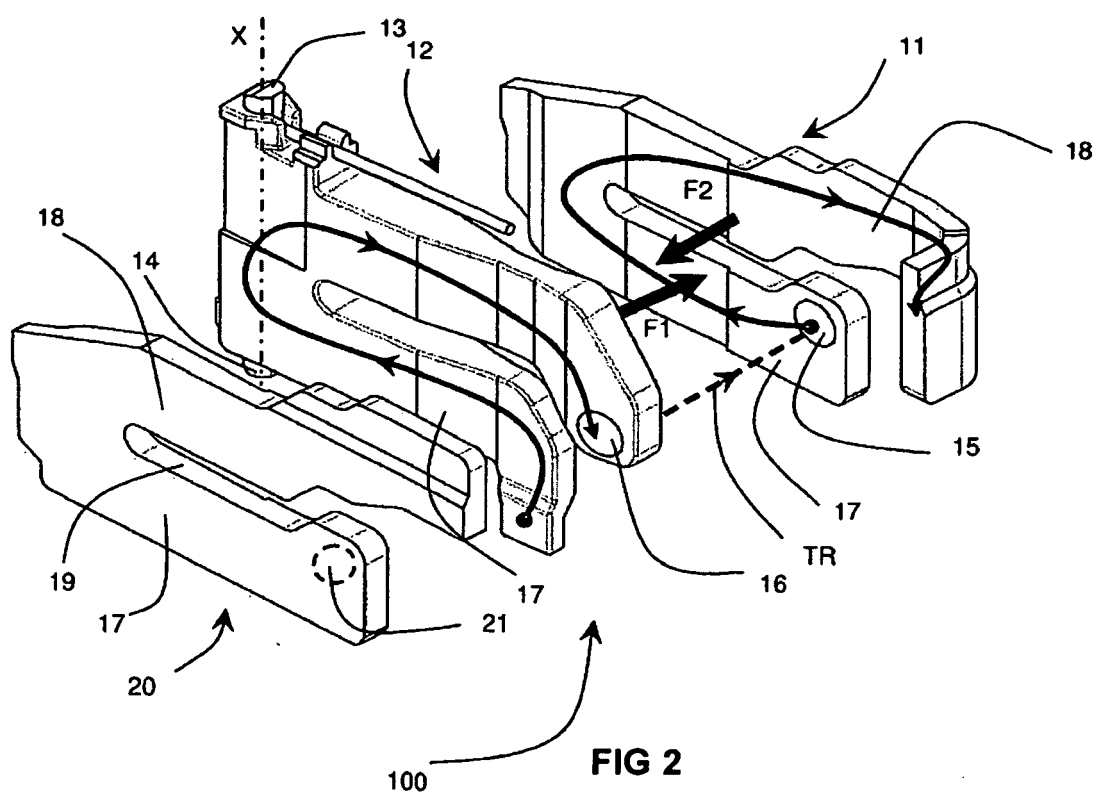
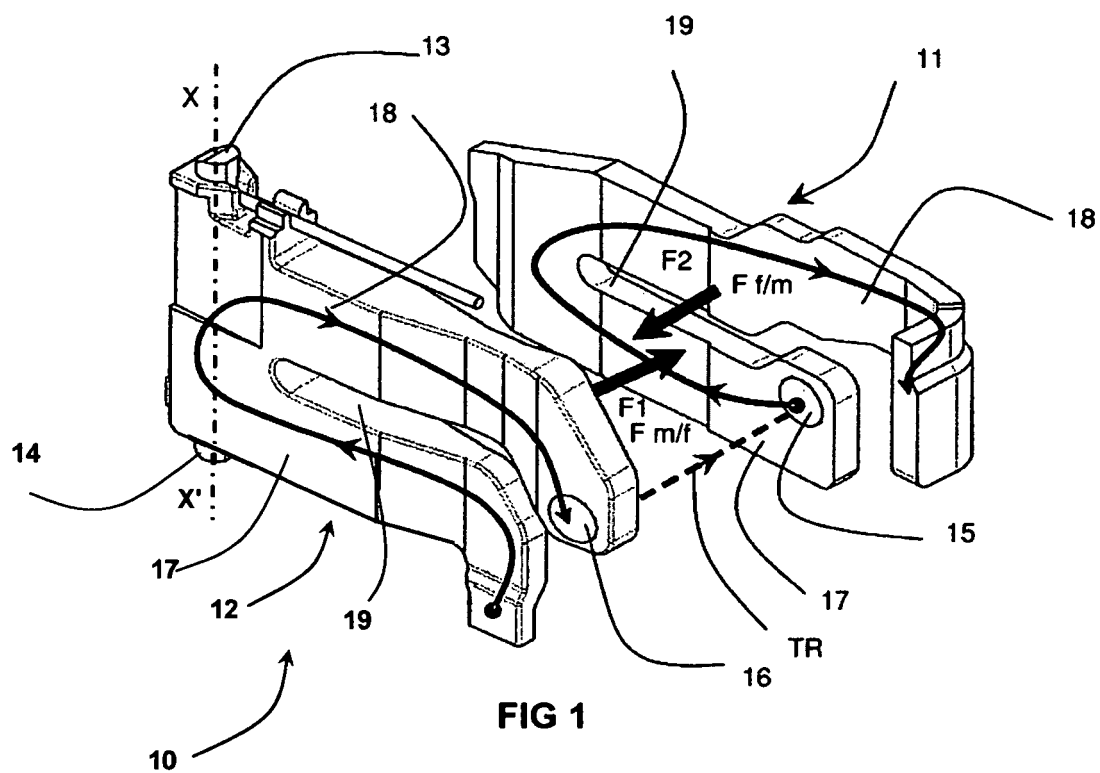
characterized in that the two stationary contact element (11) and movable contact element (12) are in the form of two juxtaposed coiled turns arranged facing one another in the open position, each turn being made from a material that is both magnetic and current conducting to constitute a single part acting as power contact, as coil generating a magnetic induction field, and as magnetic circuit performing reinforcing and channelling of said magnetic field.

2. The contact device (10, 100, 200, 300) according to claim 1, **characterized in that** the first stationary contact element (11) and the second movable contact element (12) are made from a steel metallic material.
3. The contact device (10, 100, 200, 300) according to claim 2, **characterized in that** the first stationary contact element (11) and the second movable contact element (12) are made by sintering a magnetic metal powder with a thermoplastic binder.
4. The contact device (10, 100, 200, 300) according to one of the foregoing claims, **characterized in that** the two coiled turns of the first stationary contact element (11) and of the second movable contact element (12) extend in two parallel planes in the open position, said second movable contact element being mounted pivotally on a vertical axis (XX').
5. The contact device (100, 200, 300) according to one of the foregoing claims, **characterized in that** the second movable contact element (12) is inserted between said first stationary contact element (11) and a third stationary contact element (20) to constitute a current-reversing contact device with two closed positions situated on each side of the median open position.
6. The contact device (100, 200, 300) according to claim 5, **characterized in that** the third stationary contact element (20) is in the shape of a coiled turn made from the same material as that of the coiled turn of the first stationary contact element (11), and extending in parallel manner to the latter.

7. The contact device (100, 200, 300) according to claim 6, applied to a three-phase reversing switch the poles (R,S,T) of which are housed in three juxtaposed compartments of a case (25) made from insulating material, **characterized in that**:

- the first stationary contact elements (11) of the two end poles (R,T) are electrically interconnected by a first connecting conductor (22) connected with a first connection terminal (B1),
- the third stationary contact elements (20) of the two end poles (R,T) are interconnected by a second connecting conductor (23) connected with a third connection terminal (B3),
- the two connecting conductors (22, 23) are parallel and insulated from one another.

8. The contact device (300) according to claim 7, **characterized in that** the intermediate pole (S) comprises a pass-through conductor (24) connected with a second connection terminal (B2) which is arranged between the first and third connection terminals (B1, B3) of the reversing switch.
9. An electric switch using the contact device according to one of claims 1 to 4.
10. An electric contactor using the contact device according to one of claims 1 to 4.
11. An electric reversing switch using the contact device according to one of claims 1 to 8.



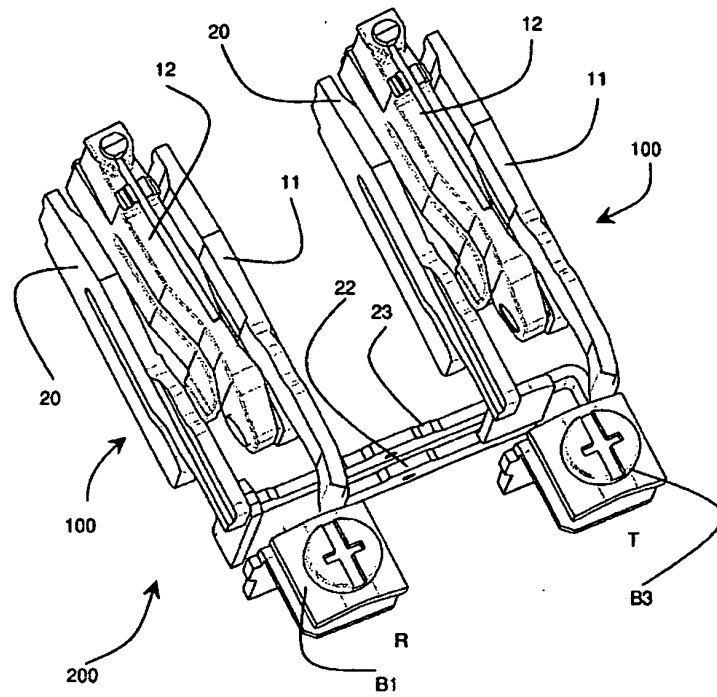


FIG 3

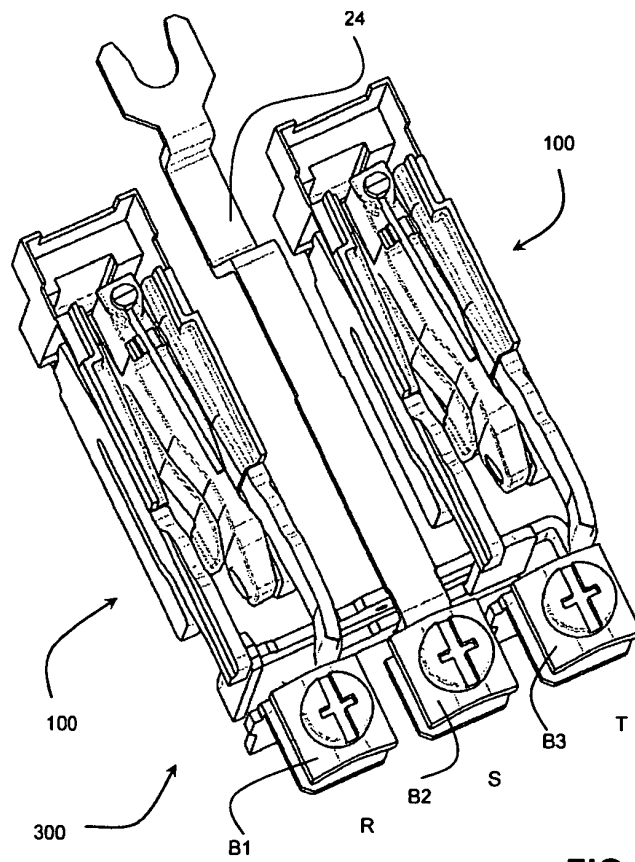


FIG 4

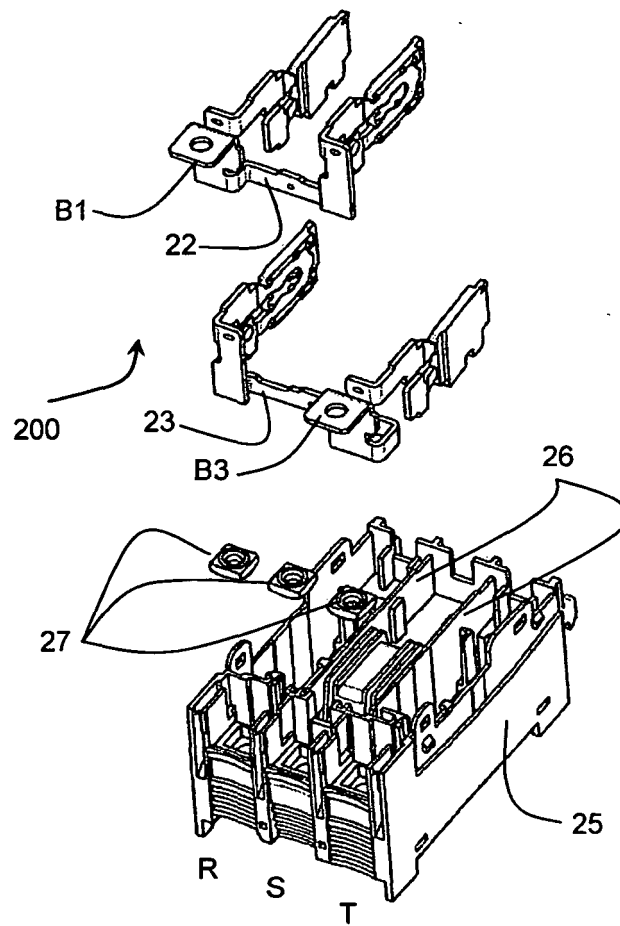


FIG 5

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

- FR 2905795 [0005]