

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 709 867 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.05.1996 Bulletin 1996/18

(51) Int. Cl.⁶: H01H 33/66, H01H 33/18

(21) Numéro de dépôt: 95116884.8

(22) Date de dépôt: 26.10.1995

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR GB IT NL

(30) Priorité: 31.10.1994 FR 9413408

(71) Demandeur: SCHNEIDER ELECTRIC SA
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• Bolongeat-Mobleu, Roger,
Schneider Electric
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

• Burnaz, Frédéric,
Schneider Electric
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
• Schellekens, Hans,
Schneider Electric
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

(74) Mandataire: Hecke, Gérard et al
Schneider Electric SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(54) Interrupteur électrique sous vide

(57) La présente invention concerne un interrupteur électrique sous vide.

Cet interrupteur (1) comprend une cartouche allongée sous vide (1) à enveloppe cylindrique (3a) obturée par deux fonds (3b, 3c), dans laquelle sont logés deux contacts d'arc respectivement fixe (4) et mobile (5), et une bobine (2) destinée à produire un champ magnétique axial dans la zone de formation de l'arc, ladite bobine (2) comprenant une extrémité (2b) agencée en plage d'amenée du courant et une extrémité (2a) reliée électriquement à l'un (4) des contacts d'arc précités (4, 5). Les deux extrémités précitées (2a, 2b) de la bobine (2) sont superposées et reliées électriquement, et un moyen de dérivation (M), tel que par exemple un circuit magnétique (7), est interposé entre ces deux extrémités (2a, 2b) pour dériver une partie du courant principal à travers la bobine (2) pendant la coupure afin de créer le champ magnétique axial.

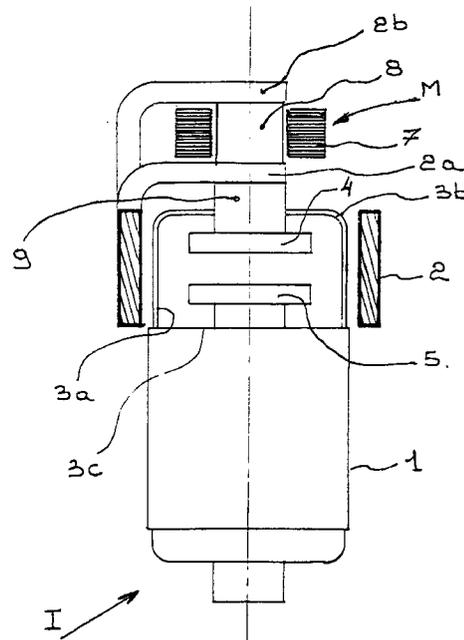


Fig 3

EP 0 709 867 A1

Description

La présente invention concerne un interrupteur électrique destiné à assurer la coupure dans un circuit électrique, du genre comprenant une cartouche allongée sous vide à enveloppe cylindrique obturée par deux fonds, dans laquelle sont logés deux contacts d'arc dont l'un, fixe, est solidaire de l'un des fonds précités tandis que l'autre, mobile, est monté à coulissement axial à l'intérieur de la cartouche, et au moins une bobine destinée à produire un champ magnétique axial dans la zone de formation de l'arc, ladite bobine comprenant une première extrémité reliée électriquement à l'un des contacts d'arc précités et une seconde extrémité agencée en plage d'amenée du courant.

Un disjoncteur connu (document FR-2.682.808) du genre mentionné, comporte une bobine en forme d'anneau placée dans un logement annulaire formé par le fond associé à la bobine de manière que cette dernière soit disposée coaxialement à l'extérieur de la cartouche au droit de l'intervalle de séparation des contacts d'arc. L'une des extrémités de la bobine est solidarifiée mécaniquement et électriquement au contact d'arc fixe, tandis que l'autre extrémité est reliée électriquement à une plage d'amenée du courant tout en étant électriquement isolé du contact d'arc fixe. L'un des inconvénients de ce type de disjoncteur tient en ce que, la bobine étant en série avec les contacts d'arc, la totalité du courant principal traverse la bobine. Il en résulte qu'il est nécessaire de prévoir une bobine de section importante, laquelle présente de ce fait un encombrement considérable.

La présente invention résout ces problèmes et propose un interrupteur notamment sous vide utilisant une bobine pour la création d'un champ magnétique axial, de conception simple et d'encombrement réduit.

A cet effet, la présente invention a pour objet un interrupteur du genre précédemment mentionné, caractérisé en ce que les deux extrémités précitées de la bobine sont reliées électriquement et en ce qu'il comporte un moyen de dérivation interposé entre les deux extrémités précitées, pour dériver une partie du courant principal à travers la bobine pendant la coupure, afin de créer le champ magnétique axial précité. Avantageusement, les deux extrémités de la bobine sont superposées.

On voit déjà que grâce à l'invention, la bobine peut être constituée par une ou plusieurs spires de section faible.

Selon une première réalisation de l'invention, le moyen de dérivation comprend un élément résistif.

Selon une caractéristique particulière, cet élément résistif comprend une rondelle résistive reliant électriquement les deux extrémités précitées de la bobine.

Selon une autre réalisation, le moyen de dérivation précité comprend un circuit magnétique.

Selon une caractéristique particulière, le circuit magnétique est placé autour d'un conducteur reliant électriquement les deux extrémités précitées de la bobine.

Selon une autre caractéristique, le circuit magnétique comporte au moins un entrefer destiné à retarder la dérivation du courant jusqu'à une certaine valeur d'intensité de courant principal.

Avantageusement, la dérivation dans la spire s'effectue à partir de 8000A.

Selon une autre caractéristique, la bobine est constituée par une spire dont les deux extrémités s'étendent chacune avec un décalage angulaire, parallèlement aux fonds de la cartouche.

Selon une autre caractéristique, la première extrémité de la bobine est solidarifiée mécaniquement et reliée électriquement au contact d'arc fixe.

Avantageusement, le moyen de dérivation précité dérive entre 10 et 60% du courant dans la bobine.

La bobine et le moyen de dérivation sont placés à l'intérieur ou à l'extérieur de la cartouche à vide.

Selon une réalisation particulière, la bobine et le moyen de dérivation sont placés à l'intérieur du contact d'arc entre une tige conductrice et une électrode dudit contact.

Avantageusement, à chacun des contacts sont associés une bobine et un moyen de dérivation, lesquels sont placés à l'intérieur de la cartouche à vide.

Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un interrupteur conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe axiale de la figure précédente, illustrant une première réalisation de l'invention.

La figure 3 est une vue en coupe axiale de la figure 1, illustrant une seconde réalisation de l'invention,

La figure 4 est une vue en coupe axiale, illustrant une troisième réalisation de l'invention et

La figure 5 illustre, dans une vue en perspective, l'un des contacts d'arc de la réalisation de la figure 4.

Sur les figures 1, 2 et 3, on voit un interrupteur à vide I comprenant principalement une ampoule (ou cartouche) à vide 1 et une bobine 2 montée coaxialement autour de ladite ampoule d'une manière qui va être décrite à travers ce qui suit. Cette ampoule 1 comporte une enveloppe 3 constituée d'une partie cylindrique 3a fermée par deux fonds opposés 3b, 3c. A l'intérieur de l'enveloppe 3 sont disposés un contact d'arc fixe 4 solidaire de l'un 3b des fonds précités, et un contact d'arc mobile 5 porté par une tige de commande (non représentée) traversant d'une manière étanche l'autre 3c des deux fonds. Les contacts d'arc 4, 5 sont en forme de disque en un matériau de faible résistivité. La bobine 2 est en forme d'anneau disposé coaxialement à l'extérieur de

la cartouche 1 au droit de l'intervalle de séparation des contacts d'arc 4, 5. Cette bobine 2 est constituée par une spire et comporte une première et une deuxième extrémité 2a, 2b s'étendant chacune avec un décalage angulaire, parallèlement audit fond 3b associé à la bobine 2. La première extrémité 2a est solidarifiée mécaniquement et électriquement au contact fixe 4. La deuxième extrémité 2b forme une plage d'amenée du courant reliée à celle du disjoncteur, et est mécaniquement fixée au contact fixe 4 par tout moyen approprié, telle une vis traversant des trous alignés prévus dans les deux extrémités précitées 2a, 2b de la bobine 2, et se vissant dans le contact d'arc fixe 4.

Conformément à l'invention, l'interrupteur I comporte en outre un moyen M, interposé entre les deux extrémités précitées 2a, 2b de la bobine 2, pour dériver une partie du courant issu de la plage d'amenée du courant 2b, à travers la spire 2, tandis que la partie complémentaire du courant traverse les deux extrémités 2a, 2b et les deux contacts d'arc 4, 5 jusqu'au moment de la coupure.

Suivant une réalisation particulière de l'invention illustrée sur la figure 2, ce moyen M est un élément résistif 6, sous forme de rondelle, interposé entre les deux extrémités 2a, 2b de la spire 2.

Suivant une autre réalisation particulière de l'invention illustrée sur la figure 3, ce moyen M est un circuit magnétique 7 disposé autour d'un conducteur 8 reliant électriquement les deux extrémités précitées 2a, 2b. Ce circuit magnétique 7 comportera avantageusement un ou plusieurs entrefers en fonction des performances recherchées.

Avantageusement pour ces trois réalisations différentes, on dérivera entre 10 et 60% du courant total dans la spire 2, une dérivation inférieure à 10% étant insuffisante pour réaliser la coupure alors qu'une dérivation supérieure à 60% serait susceptible d'engendrer un échauffement indésirable.

On décrira ci-après brièvement le fonctionnement de l'interrupteur I de l'invention successivement dans ses deux réalisations illustrées respectivement sur les figures 2 et 3.

Cet interrupteur à vide I est particulièrement destiné à assurer la coupure dans le vide en champ axial pour un courant permanent allant de 630A à 3150A.

Selon la réalisation illustrée sur la figure 2, la dérivation du courant se produit dès le début du passage du courant, pendant la coupure, et ce de façon linéaire. Cette dérivation engendre dans la zone de séparation des contacts d'arc, un champ magnétique axial nécessaire à la coupure.

On notera que cet élément 6 sera avantageusement une rondelle réalisée en un matériau de forte résistivité (Inox ou autre).

Selon la réalisation illustrée sur la figure 3, le circuit magnétique 7 comporte un entrefer et restera donc pratiquement inactif jusqu'à une certaine valeur d'intensité. Jusqu'à cette valeur, la dérivation du courant à travers la spire 2 sera faible. A partir de cette valeur, le circuit

magnétique 7 s'activera, ce qui entraînera la dérivation d'une certaine quantité de courant à travers la spire 2, cette dérivation créant un champ magnétique axial suffisant pour l'obtention de la coupure.

On notera également que cette valeur d'activation du circuit sera avantageusement de 8000A, valeur à partir de laquelle un champ magnétique axial est nécessaire pour obtenir la coupure.

L'un des avantages procurés par l'invention tient en ce que la spire 2 peut rester de section faible par rapport à la section du conducteur 9 traversé par le courant permanent, contrairement aux solutions dans lesquelles la bobine 2 est montée en série des contacts d'arc 4, 5 et conduit la quasi totalité du courant permanent. La section de la spire 2 peut donc être réduite, d'autant qu'en coupure, le temps de passage est court.

La figure 4 illustre une troisième réalisation de l'invention. Sur cette figure, on voit un interrupteur à ampoule sous vide 1 comprenant principalement une enveloppe isolante de forme cylindrique fermée par deux fonds métalliques 3b, 3c, et renfermant deux contacts d'arc 4, 5 respectivement fixe et mobile s'étendant coaxialement à l'intérieur de ladite enveloppe. Les deux contacts 4 et 5 ont la même structure et sont constitués chacun, comme ceci est visible sur la figure 5, par une tige conductrice 10 et une électrode conductrice 13 avec entre la tige et l'électrode une bobine 12 et un moyen de dérivation 11.

Selon la réalisation illustrée sur la figure 4, ce moyen de dérivation est un élément résistif 11. Mais on pourrait également envisager d'interposer un moyen de dérivation constitué par un circuit magnétique.

Ainsi, tous les moyens assurant la génération d'un champ magnétique axial se trouvent à l'intérieur de l'ampoule à vide. Ces moyens de dérivation par un matériau de forte résistivité ou un circuit magnétique dérivent entre 5 % et 60 % du courant dans les bobines. Cette solution est avantageuse pour des courants permanents allant de 630 à 3150 A. Elle permet en outre d'une part, d'améliorer considérablement la rigidité mécanique de l'ensemble lorsqu'appliquée dans un disjoncteur et d'autre part, de réduire les coûts de fabrication grâce à une construction des contacts particulièrement simple.

L'invention sera appliquée avantageusement aux interrupteurs électriques appartenant aux domaines allant de la basse tension jusqu'en très haute tension.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Revendications

1. Interrupteur électrique destiné à assurer la coupure dans un circuit électrique, du genre comprenant une cartouche allongée sous vide à enveloppe cylindrique obturée par deux fonds, dans laquelle sont

- logés deux contacts d'arc dont l'un, fixe, est solidaire de l'un des fonds précités tandis que l'autre, mobile, est monté à coulissement axial à l'intérieur de la cartouche, et au moins une bobine destinée à produire un champ magnétique axial dans la zone de formation de l'arc, ladite bobine comprenant une première extrémité reliée électriquement à l'un des contacts d'arc précités et une seconde extrémité agencée en plage d'amenée du courant, caractérisé en ce que les deux extrémités précitées (2a, 2b) de la bobine (2) sont reliées électriquement et en ce qu'il comporte un moyen de dérivation (M) interposé entre les deux extrémités précitées (2a, 2b) pour dériver une partie du courant principal à travers la bobine (2) pendant la coupure, afin de créer le champ magnétique axial.
2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux extrémités (2a,2b) de la bobine (2) sont superposées.
 3. Interrupteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen de dérivation précité (M) comprend un élément résistif (6).
 4. Interrupteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen de dérivation précité (M) comprend un circuit magnétique (7).
 5. Interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément résistif (6) comprend une rondelle résistive reliant électriquement les deux extrémités précitées (2a, 2b) de la bobine (2).
 6. Interrupteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit magnétique (7) est placé autour d'un conducteur (8) reliant électriquement les deux extrémités précitées (2a, 2b) de la bobine (2).
 7. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 4 et 6, caractérisé en ce que le circuit magnétique (7) comporte au moins un entrefer destiné à retarder la dérivation du courant jusqu'à une certaine valeur d'intensité de courant principal.
 8. Interrupteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la dérivation du courant (2) s'effectue à partir de 8000A.
 9. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bobine (2) est constituée par une spire dont les deux extrémités (2a, 2b) s'étendent chacune avec un décalage angulaire, parallèlement aux fonds (3b, 3c) de la cartouche (1).
 10. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première extrémité (2a) de la bobine (2) est solidarisée mécaniquement et reliée électriquement au contact d'arc fixe (4).
 11. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen de dérivation (11) précité dérive entre 10 et 60% du courant dans la bobine (2).
 12. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bobine (2) et le moyen de dérivation (M) sont placés à l'extérieur de la cartouche à vide (1).
 13. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la bobine (12) et le moyen de dérivation (M) sont placés à l'intérieur de la cartouche à vide (1).
 14. Interrupteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que la bobine (12) et le moyen de dérivation (11) sont placés à l'intérieur du contact d'arc (4, 5) entre une tige conductrice (10) et une électrode (13) dudit contact.
 15. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'à chacun des contacts (4, 5) sont associés une bobine (12) et un moyen de dérivation (11) lesquels sont placés à l'intérieur de la cartouche à vide (1).

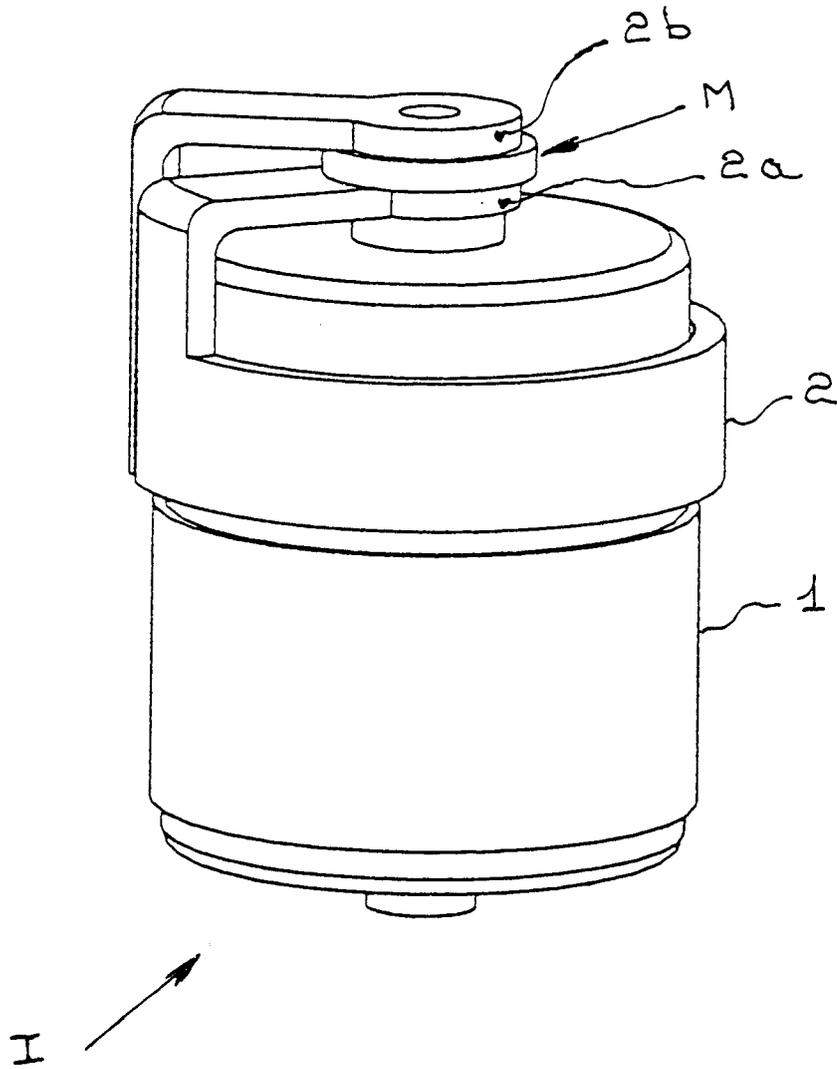


Fig 1

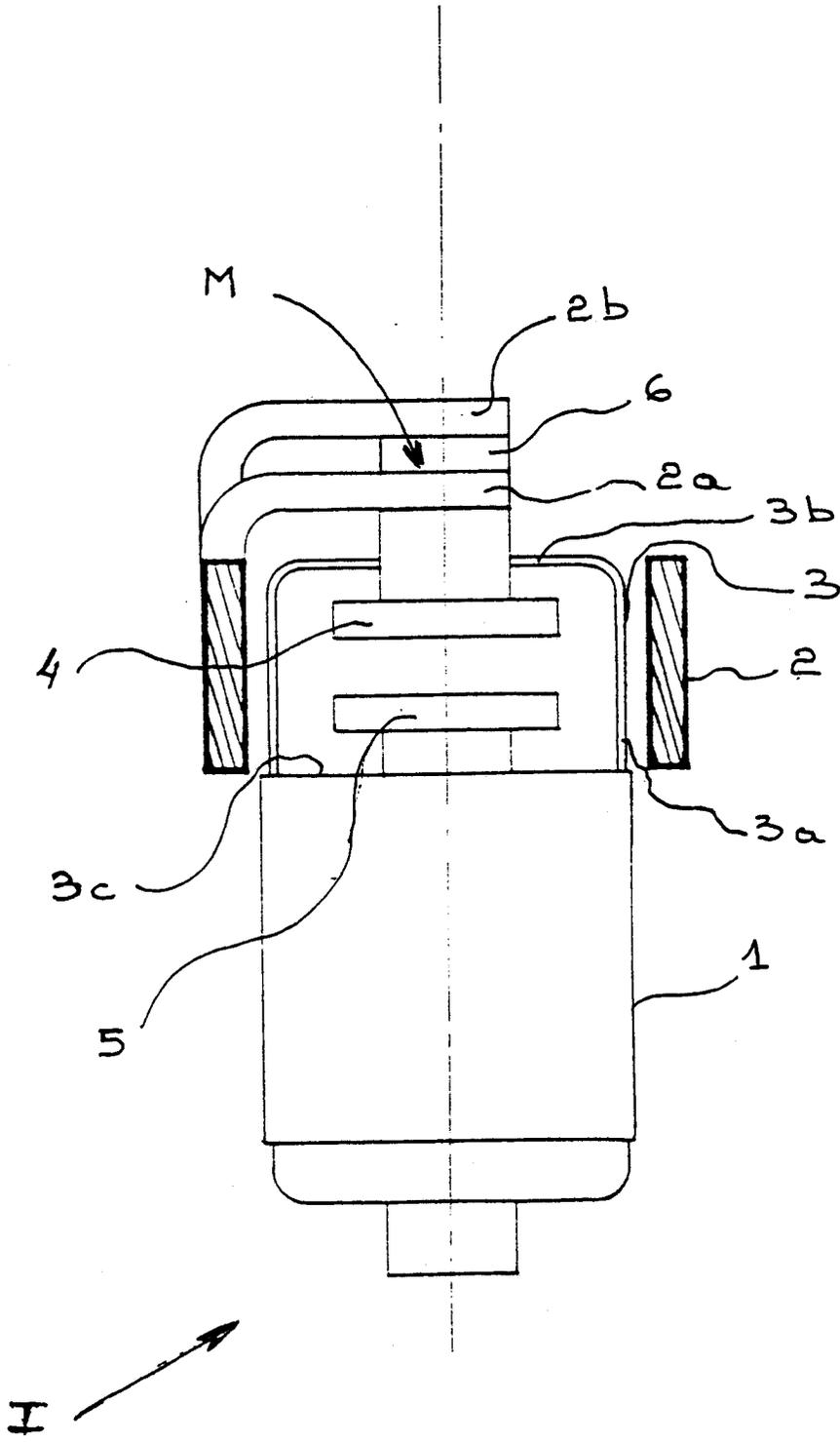


Fig 2

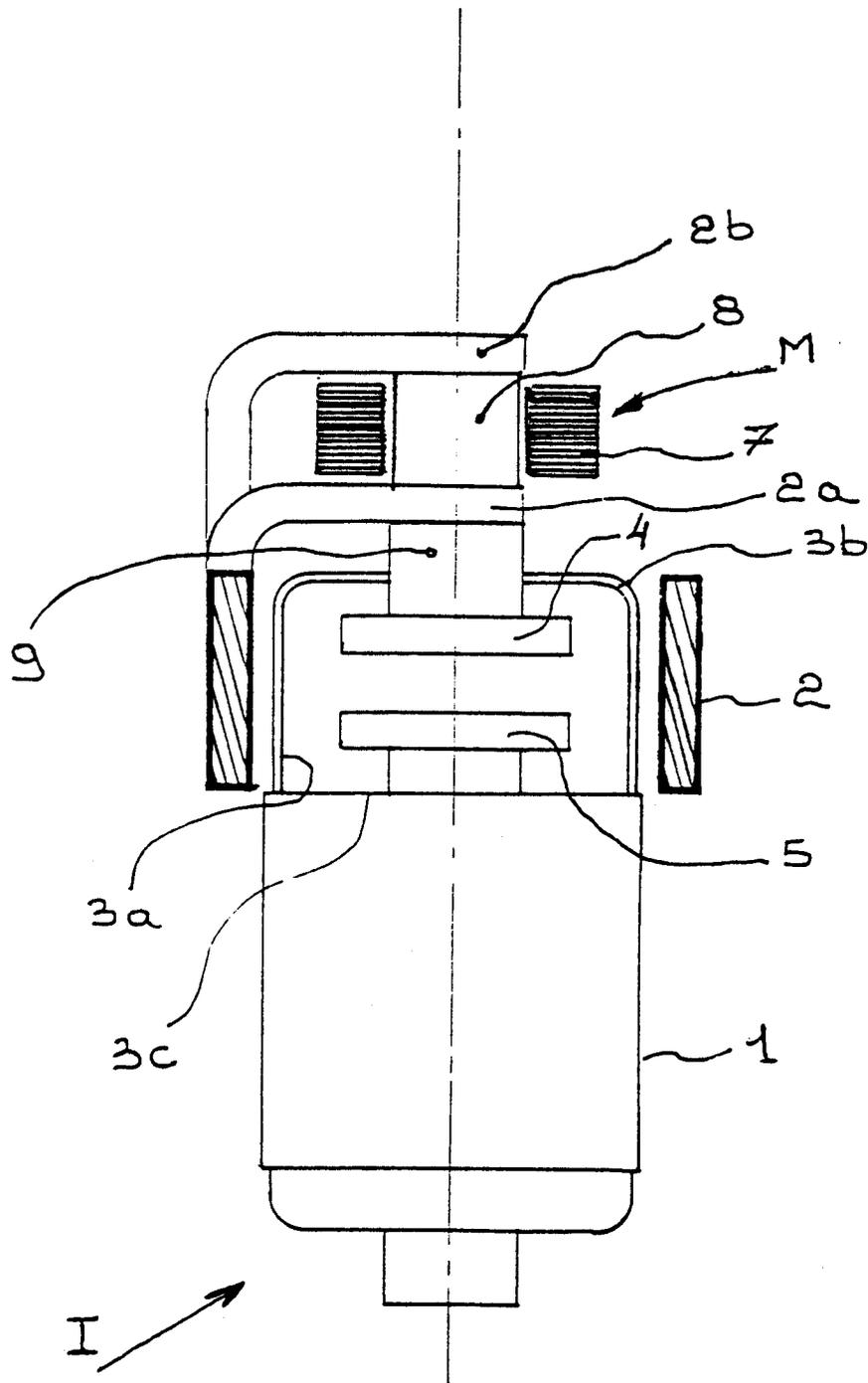
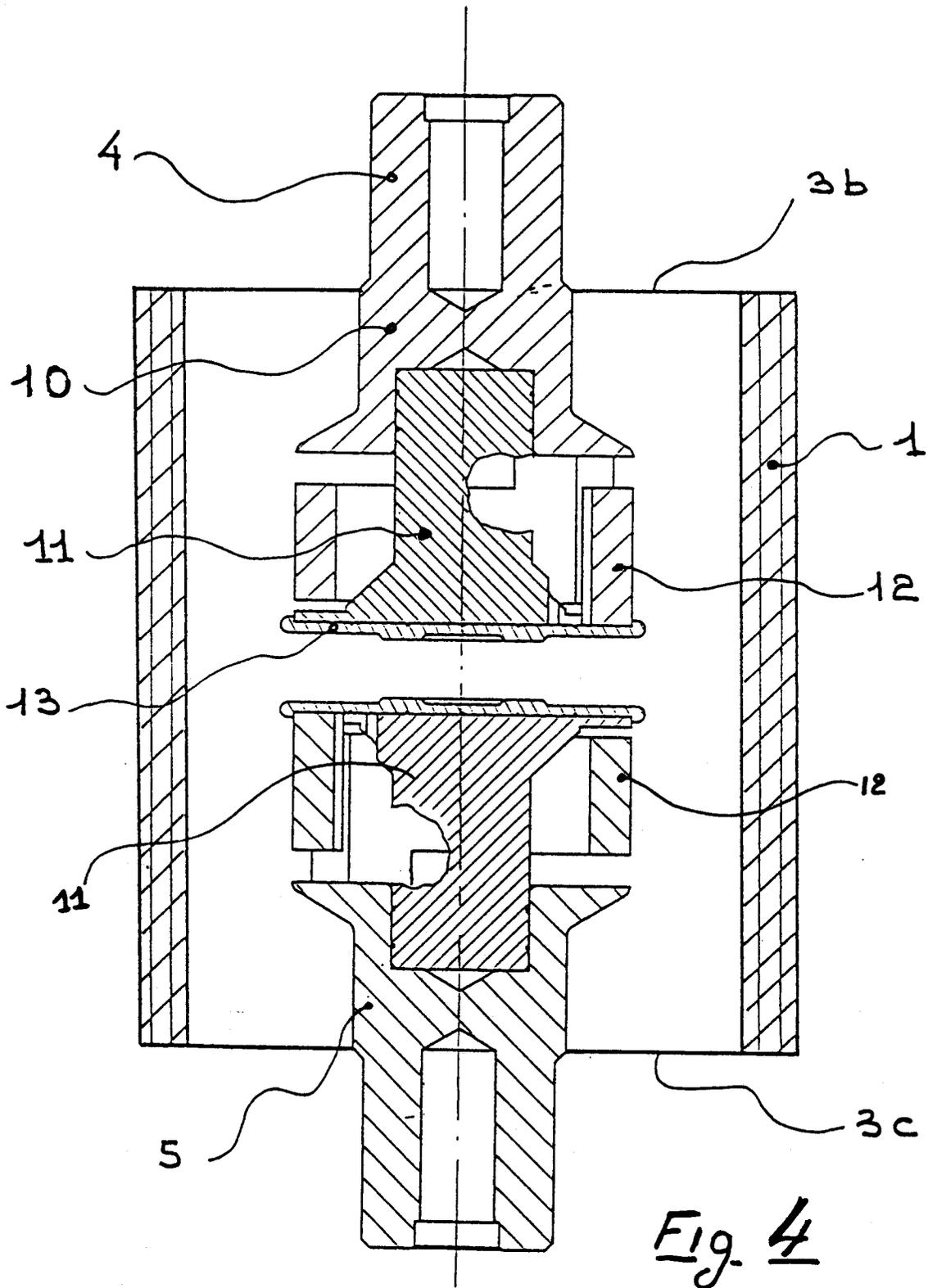


Fig 3



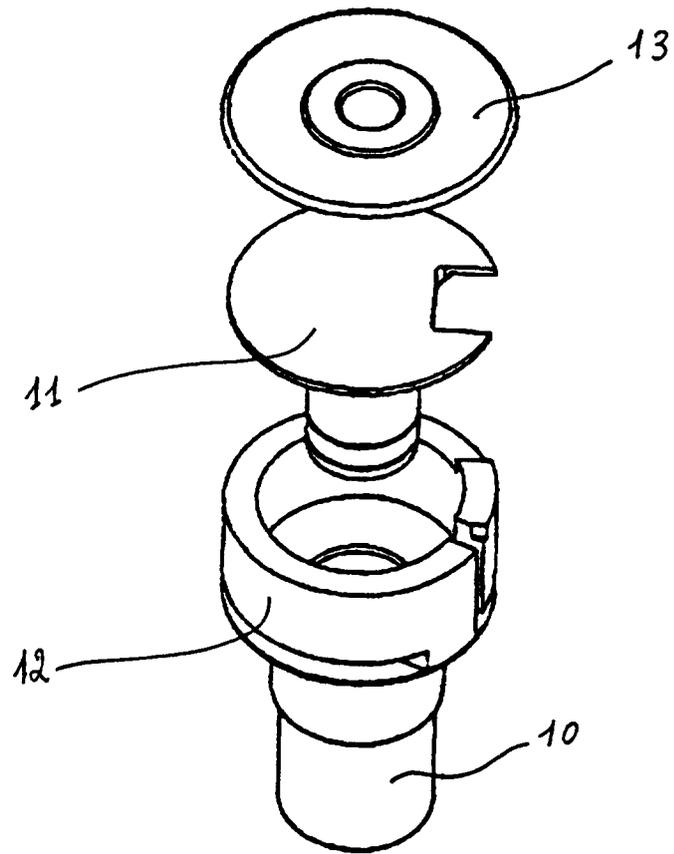


FIG. 5

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 11 6884

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)
X	EP-A-0 186 030 (SIEMENS) * page 1, ligne 30 - page 2, ligne 16 * * page 3, ligne 17 - page 4, ligne 24 * * page 5, ligne 22 - page 6, ligne 2; figures 1,6 * ---	1-3,5, 10,11, 13-15	H01H33/66 H01H33/18
X	EP-A-0 329 410 (COOPER INDUSTRIES) * colonne 3, ligne 17 - ligne 37; figure 2 * ---	1,3,10, 13-15	
A	EP-A-0 538 157 (MERLIN GERIN) * colonne 3, ligne 5 - colonne 4, ligne 9; figures 2-4 * D & FR-A-2 682 808 ---	1	
A	DE-A-38 23 297 (SLAMECKA) * colonne 2, ligne 61 - colonne 4, ligne 17; figures * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 341 932 (HAZEMEIJER) * le document en entier * -----	1	H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 7 Février 1996	Examineur Nielsen, K
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	