

(19)



(11)

EP 2 120 242 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.09.2011 Bulletin 2011/39

(51) Int Cl.:
H01H 9/30 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09159910.0**

(22) Date de dépôt: **11.05.2009**

(54) **Interrupteur sectionneur électrique de moyenne et haute tension**

Elektrischer Trennschalter für Mittel- und Hochspannung

Middle- and high-voltage electrical switch disconnecter

(84) Etats contractants désignés:
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorité: **16.05.2008 FR 0853188**

(43) Date de publication de la demande:
18.11.2009 Bulletin 2009/47

(73) Titulaire: **AREVA T&D SAS
92084 Paris La Défense Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Piccoz, Daniel
69480 Lucenay (FR)**

- **Colin, Bruno
71260 Aze (FR)**
- **Thomas, Didier
71870 Hurigny (FR)**
- **Casartelli, Patrick
01290 Pont De Veyle (FR)**
- **Creon, Claire
69140 Rillieux La Pape (FR)**

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe
BREVALEX
95 rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(56) Documents cités:
EP-B1- 0 694 940 US-A1- 2007 119 819

EP 2 120 242 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 de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine de la distribution du courant électrique sous moyenne et haute tension et, en particulier, les appareils interrupteurs sectionneurs utilisés dans les lignes de transport de l'énergie électrique sous moyenne tension.

Art antérieur et problème posé

[0002] A l'heure actuelle, il existe différents types d'interrupteurs sectionneurs sur le marché. Ils se différencient, entre autres, par leur principe de coupure du courant électrique.

[0003] Un premier type d'interrupteur sectionneur fonctionne dans un environnement d'hexafluorure de soufre SF₆ où, le plus souvent, les fonctions d'interruption ou de sectionnement du courant électrique sont réalisées en même temps par la séparation mécanique de contacts mobiles les uns par rapport aux autres, sur une distance suffisante pour assurer le sectionnement. De manière générale, les cellules dans lesquelles sont installés ces interrupteurs sont de faible largeur, par exemple 375 mm pour 24 kV.

[0004] Une autre technologie consiste à opérer l'interruption du courant dans l'air ambiant. Là encore, les fonctions d'interruption ou sectionnement du courant électrique sont réalisées en même temps par la séparation mécanique des contacts. Dans cette technologie, les cellules dans lesquelles sont installés ces interrupteurs ont une grande largeur, par exemple 600 à 700 mm pour 24 kV.

[0005] Une autre technique consiste à opérer le sectionnement du courant électrique dans le vide, par exemple au moyen d'une ampoule à vide mise en série avec un sectionneur placé sur la ligne de transmission du courant électrique. Cette solution s'avère coûteuse et n'est pas très utilisée.

[0006] Une autre technologie consiste à opérer l'interruption du courant électrique dans de l'huile. C'est le cas des appareils d'anciennes générations.

[0007] D'autres technologies consistent à opérer le sectionnement du courant électrique dans d'autres gaz, tels que le N₂, CO₂. Les fonctions d'interruption du courant sont réalisées en même temps par la séparation mécanique du contact. On note que ces appareils ont un impact sur l'effet de serre bien plus faible que ceux fonctionnant avec le SF₆.

[0008] Toutefois, ces différentes technologies présentent des inconvénients.

[0009] Les interrupteurs sectionneurs fonctionnant dans le SF₆, à moyenne tension, peuvent interrompre des courants électriques de l'ordre de 600 à 800 ampères. Au-delà de 800 ampères et notamment pour la valeur de 1 250 ampères, les interrupteurs réalisés ont des coûts très supérieurs aux autres interrupteurs section-

neurs.

[0010] Les cellules de coupure de courant électrique fonctionnant dans l'air sont de grandes dimensions et présentent généralement des performances en coupure inférieures à celles que l'on obtient avec des appareils fonctionnant dans le SF₆.

[0011] Le but de la présente invention est donc de proposer une autre technologie d'interrupteurs sectionneurs de courant à moyenne tension, en évitant d'utiliser les conditions de sectionnement qui sont celles des technologies énumérées ci-dessus, sans présenter un coût de fabrication élevé et ayant un faible impact sur l'effet de serre.

[0012] Le document US 2007/0119819 décrit un dispositif selon le préambule de la revendication 1.

Résumé de l'invention

[0013] A cet effet, l'objet principal de l'invention est un interrupteur sectionneur électrique de moyenne tension et haute tension, par séparation mécanique des contacts électriques, l'interrupteur sectionneur comprenant :

- au moins un contact fixe relié à un conducteur électrique ; et
- un contact mobile selon une direction déterminée, pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant électrique par deux positions respectives; une première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile est mis en contact avec le au moins un contact fixe et une deuxième position de coupure de courant, décalée par rapport à la position de passage de courant et dans laquelle le contact mobile est écarté du contact fixe.

[0014] Selon l'invention, un premier type de contact parmi les deux types de contact(s) fixe(s) mobile est complété, successivement et dans la direction déterminée de déplacement du ou des contact(s) mobile(s) d'un premier élément en polyoxyméthylène et d'un second élément en polytétrafluoroéthylène, pour que, lors d'une opération de coupure du courant, l'arc électrique naissant soit confronté d'abord au premier élément en polyoxyméthylène, puis au second élément en polytétrafluoroéthylène.

[0015] Dans une première réalisation envisagée de l'interrupteur sectionneur selon l'invention :

- les contacts fixes sont au nombre de deux et sont espacés l'un de l'autre ;
- le contact mobile est rotatif, de longueur très légèrement supérieure à la distance séparant les deux contacts fixes et est monté sur un axe de rotation situé à mi-distance des deux contacts fixes pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant électrique par les deux positions respectives, une première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile étant en contact par chacune

de ces extrémités avec un contact fixe et une deuxième position de coupure de courant, décalée angulairement par rapport à la première position de passage de courant et dans laquelle les extrémités du contact mobile sont écartées du contact fixe ;

- chaque premier élément en polyoxyméthylène est fixe et est une rondelle qui entoure son contact fixe correspondant ; et
- chaque second élément en polytétrafluoroéthylène est une plaque fixe, adjacente à la rondelle constituant le premier élément s'étendant en arc de cercle le long de la circonférence défini par la rotation des deux extrémités du contact mobile.

[0016] Dans la deuxième réalisation envisagée de l'interrupteur sectionneur selon l'invention,

- les contacts fixes sont au nombre de deux, espacés l'un de l'autre ;
- le contact mobile est rotatif, de longueur très légèrement supérieure à la distance séparant les deux contacts fixes et monté pivotant sur un axe de rotation situé sur un premier des deux contacts fixes pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant par les deux positions respectives, la première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile est en contact par une extrémité pivotante avec le deuxième contact fixe opposé à celui sur lequel il est monté pivotant et la deuxième position de coupure de courant, décalée angulairement par rapport à la position de passage de courant et dans laquelle l'extrémité pivotante du contact mobile est écartée du deuxième contact fixe ;
- l'élément en polyoxyméthylène est une rondelle fixe entourant le deuxième contact fixe correspondant, et
- le second élément en polytétrafluoroéthylène est une plaque fixe, adjacente à la rondelle constituant le premier élément et s'étendant en arc de cercle le long de la circonférence définie par le déplacement de l'extrémité pivotante du contact mobile.

[0017] Dans la troisième réalisation de l'interrupteur sectionneur selon l'invention,

- le contact fixe est unique et tubulaire, de diamètre extérieur déterminé ;
- le contact mobile est également tubulaire et de diamètre intérieur très légèrement inférieur au diamètre extérieur déterminé du contact fixe et lui est coaxial en se déplaçant longitudinalement le long de l'axe de révolution définissant les formes tubulaires ;
- le premier élément en polyoxyméthylène et le deuxième élément en polytétrafluoroéthylène sont des pièces de forme de révolution, coaxiales avec les contacts fixe et mobile et de diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur déterminé du contact fixe.

[0018] Dans ce cas, il est envisagé de positionner le premier élément en polyoxyméthylène et le deuxième élément en polytétrafluoroéthylène sur le contact mobile.

[0019] De préférence, le polyoxyméthylène est de type homopolymère.

[0020] De préférence, le polytétrafluoroéthylène (PTFE) est choisi parmi le groupe des PTFE chargés en SiO_2 , PTFE chargés en CaF_2 et PTFE chargés en MoS_2 .

10 Liste des figures

[0021] L'invention et ses différentes caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description suivante, accompagnée de plusieurs figures représentant respectivement :

- figure 1, un schéma représentatif d'une première réalisation de l'invention ;
- figure 2, une vue d'un détail de cette première réalisation selon l'invention ;
- figure 3, une vue cavalière de cette première réalisation, sur trois phases de courant différentes ;
- figure 4, en coupe industrielle, l'ensemble d'une installation utilisant l'invention sur les trois phases différentes de courant, correspondant à la figure 3 ;
- la figure 5, un schéma représentatif d'une deuxième réalisation de l'invention ; et
- figure 6, en demi-coupe, le principe d'une troisième réalisation de l'invention.

Description détaillée de deux réalisations de l'invention

[0022] En référence à la figure 1, on distingue principalement une enceinte isolante 14 sur le bord de laquelle se trouvent, diamétralement opposés, deux contacts fixes 1 et à l'intérieur de laquelle se trouve, monté pivotant autour d'un axe A de façon concentrique à l'enveloppe 14, un contact mobile 2. Celui-ci se présente sous la forme d'une tige de la longueur très légèrement inférieure au diamètre intérieur de l'enveloppe isolante 14, et dont les extrémités 21 peuvent venir en contact simultanément sur les extrémités 17 des contacts 1 débouchant à l'intérieur de l'enveloppe isolante 14.

[0023] L'arrivée du courant électrique est symbolisée par une première flèche 12, appliquée à un premier contact fixe 1 et la sortie est schématisée par une deuxième flèche 13 sortant de l'autre contact fixe 1, diamétralement opposé au premier.

[0024] L'invention prévoit de placer, autour de l'extrémité 17 de chaque contact fixe 1, un premier élément en polyoxyméthylène, de préférence homopolymère, sous la forme d'une rondelle de polyoxyméthylène 11, appelée rondelle POM. Ces rondelles POM 11 sont placées au niveau de la paroi interne de l'enveloppe isolante 14, de manière à ce que l'extrémité 17 de chaque contact fixe puisse déboucher à l'intérieur de l'enveloppe isolante 14. L'ensemble se complète sur la paroi intérieure de l'enveloppe isolante 14 de deux seconds éléments en poly-

tétrafluoroéthylène sous la forme de deux bandes de protection 15 en polytétrafluoroéthylène (PTFE) 15, qui se trouvent chacune sous la forme d'une bande en forme d'arc de cercle, plaquée contre la surface intérieure de l'enveloppe isolante 14, dont une première extrémité touche pratiquement la rondelle POM 11, l'autre extrémité se trouvant à une distance non négligeable de l'extrémité 21 du contact mobile 1. Les deux bandes de protection 15 sont donc diamétralement opposées et ont une forme qui correspond au déplacement des extrémités 21 du contact mobile 2, qui est monté tournant autour de l'axe central A. On choisira, de préférence, un PTFE naturel ou chargé en SiO_2 , ou chargé en CaF_2 ou chargé en MoS_2 .

[0025] On comprendra ainsi qu'une rotation d'une ou deux plusieurs dizaines de degrés du contact mobile 2 autour de son axe de rotation A permet de passer d'une première position de passage de courant, dans laquelle ces extrémités 21 sont en contact avec une extrémité 17 d'un contact fixe 1, à une deuxième position de coupure de courant, après rotation du contact mobile 2, lorsque les extrémités 21 du contact mobile 2 sont éloignées des extrémités 17 des deux contacts fixes 1.

[0026] Le polyoxyméthylène POM est un matériau gazeux. Or, lors du début de la rotation du contact mobile 2, à partir de la première position de passage de courant, un arc électrique est généré entre les extrémités 17 des contacts fixes 1 et les extrémités 21 du contact mobile 2. Chaque rondelle de POM 11 entourant chaque extrémité 17 de contact fixe 1, l'arc électrique vient donc sublimer une partie de cette rondelle de POM 11, provoquant une sublimation partielle de cette rondelle de POM et libérant ainsi un gaz électrophile " CH_2O formaldéhyde". En d'autres termes, sous l'effet de la chaleur liée à l'arc électrique, il se produit un passage de l'état solide à l'état gazeux de la surface de POM en contact avec l'arc électrique. Le gaz généré par cette transformation chimique est un gaz de décomposition du POM lorsque celui-ci est altéré par une température élevée. Le gaz ainsi généré va interférer avec les plasmas de l'arc électrique, le refroidir et participer à son extension de par ses propriétés. D'autres matériaux tels que le polypropylène, le polystyrène, les polyéthylènes et le polyméthyl méthacrylate etc... produisent du « formaldéhyde » sous l'effet de la chaleur.

[0027] Le rôle des plaques de protection 15 permet de continuer ce phénomène pour aboutir à la suppression rapide et complète des deux arcs électriques entre les extrémités 17 des contacts fixes et les extrémités 21 du contact mobile.

[0028] Les essais sous gaz CO_2 ont montré l'efficacité notoire de plus de 50 % par rapport à l'ampérage du courant électrique, la présence de rondelles de POM 11 permettant de couper des courants électriques de l'ordre de 630 ampères, sous 12 kV par rapport à 400 ampères, sous 12 kV, sans présence de POM.

[0029] Lors d'essais pratiqués sous gaz SF_6 , des améliorations ont également été constatées, au niveau du

temps de coupure.

[0030] Sur la figure 2, est représentée principalement la bande de protection 15 en PTFE, associée à la rondelle de POM 11, qui entoure elle-même l'extrémité 17 d'un contact fixe 1. On distingue une patte de fixation 18 faisant saillie de l'intérieur de l'enveloppe isolante et qui pénètre dans un trou 19 de la bande de protection PTFE 15.

[0031] La figure 3 montre l'ensemble d'un interrupteur sectionneur, selon l'invention, d'après la technologie décrite précédemment, appliqué sur trois phases électriques, par exemple trois lignes de courant triphasé. On y distingue principalement l'enveloppe isolante 14 sur la paroi interne de laquelle se trouvent trois bandes de protection 15 en PTFE, fixées chacune par une languette 18. A l'intérieur de ces demi-carters d'enveloppes isolantes 14, est monté tournant l'axe de rotation A, qui est porteur des contacts mobiles 2, dont on distingue une extrémité 17. Cet arbre A de rotation porte également des éléments de protection 19 des contacts mobiles 2. On comprend ainsi que, après une rotation d'une dizaine de degrés de l'arbre A de rotation, les extrémités 17 du contact mobile 2 parcourent un arc de cercle en longeant chacune une bande de protection en PTFE 15.

[0032] La figure 4 montre un tel dispositif sous la forme d'une coupe de type dessin industriel avec de nombreux détails. On se contentera d'y distinguer l'enveloppe étanche 14 à l'intérieur de laquelle est monté l'arbre de rotation A. On distingue trois paires de contacts fixes 1 dépassant à l'intérieur de la cavité de l'enceinte isolante 14 par leur extrémité 17. Ils sont entourés chacun d'une rondelle de POM 11 et sont en contact avec des arrivées de courant 21. Les bandes protectrices en PTFE 15 sont suggérées en traits plus fins derrière le contact mobile 2, qui se trouvent être réalisées ici par une double plaque entourant par son extrémité 21, l'extrémité 17 d'un contact mobile 1.

[0033] En référence à la figure 5, une deuxième réalisation de l'invention, que l'on peut qualifier de pivotante, est comparable à la première réalisation. Elle comprend, comme elle, deux contacts fixes 50 et 57, opposés ou émis face à face, mais étant séparés d'une distance déterminée. On utilise également une rondelle de POM 51, placée autour de l'extrémité de contact d'un deuxième contact 50, de manière analogue à la première réalisation, une bande protectrice 55 de PTFE, incurvée est placée adjacente à la rondelle de POM 51. Le diamètre de cette bande de protection 55 est égal à la longueur d'un contact mobile 52, lui-même monté pivotant autour d'un axe de rotation 5A, placé sur ou en contact avec un premier contact fixe 57. Ainsi, le contact mobile 52, par un pivotement, peut se séparer de l'extrémité du deuxième contact 50, son extrémité distale longeant la paroi interne de la bande de protection 55.

[0034] La figure 6 représente une troisième réalisation de l'invention que l'on qualifiera de longitudinale alors que la première peut être qualifiée de circulaire ou tubulaire.

[0035] On y distingue un contact fixe 31 qui a la forme tubulaire d'axe longitudinal B. Le long de ce dernier, se trouve, toujours selon une conception de révolution, un ensemble mobile 40 comprenant, entre autres, un contact mobile 42 entouré partiellement, au moins du côté où se trouve le contact fixe 31, d'un fourreau en POM 41. Entre le contact fixe 31 et le fourreau en POM 41 se trouve une bande en PTFE 45 dont le diamètre intérieur correspond au diamètre intérieur du fourreau en POM 41. De plus, on notera que le diamètre externe du contact fixe 31 est très légèrement inférieur au diamètre intérieur de la bande protectrice en PTFE 45 et à celui du fourreau en POM 41. Par contre, le diamètre intérieur minimal du contact mobile 42 doit être légèrement inférieur au diamètre externe du contact fixe 31 pour que ces deux éléments puissent être en contact avec une pression suffisante lors d'une translation de l'ensemble mobile 40 vers le contact fixe 31. L'ensemble mobile 40 peut être assemblé au moyen d'un carter 43 ou de plaque de maintien 44.

[0036] On comprendra, qu'après une translation relative de l'ensemble mobile 40 par rapport au contact fixe 31, que le contact mobile 42 s'éloignera d'une extrémité 32 du contact fixe 31, que le fourreau en POM 41 produira un effet de sublimation partielle au contact de l'arc électrique et que la bande de protection en PTFE contribuera à l'extinction complète de ce dernier, lors du prolongement du mouvement d'écartement relatif.

Revendications

1. Interrupteur sectionneur électrique de moyenne et haute tension par séparation mécanique de contacts électriques comprenant :

- au moins un contact fixe (1, 31) relié à un conducteur électrique (21) ; et
- un contact mobile (2, 42) selon une direction déterminée pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant par deux positions respectives, une première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile (2, 42) est en contact avec le au moins un contact fixe (1, 31) et une deuxième position de coupure de courant décalée par rapport à la position de passage de courant et dans laquelle le contact mobile (2, 42) est écarté du contact fixe (1, 31),

caractérisé en ce que un premier type de contact parmi les deux types des contacts fixe(s) ou mobile est complété, successivement et dans la direction déterminée de déplacement du ou des contact(s) mobile(s), d'un premier élément en polyoxyméthylène (POM) (11, 41) et d'un second élément en polytétrafluoroéthylène (PTFE) (15, 45), pour que, lors d'une opération de coupure de courant électrique, l'arc naissant soit confronté d'abord au premier élé-

ment en polyoxyméthylène (POM) (11, 41), puis au second élément en polytétrafluoroéthylène (PTFE) (15, 45).

2. Interrupteur sectionneur électrique de moyenne et haute tension selon la revendication 1, **caractérisé en ce que :**

- les contacts fixes (1) sont au nombre de deux, espacés l'un de l'autre;
- le contact mobile (2) est rotatif, de longueur très légèrement supérieure à la distance séparant les deux contacts fixes (1) et monté rotatif sur un axe de rotation (A) situé à mi-distance des deux contacts fixes (1) pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant par les deux positions respectives, la première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile (2) est en contact par chacune de ses extrémités (21) avec un contact fixe (1) et la deuxième position de coupure de courant, décalée angulairement par rapport à la position de passage de courant et dans laquelle les extrémités du contact mobile (21) sont écartées du contact fixe (1) ;
- chaque premier élément en polyoxyméthylène (POM) (11) est une rondelle fixe entourant son contact fixe correspondant, et
- chaque second élément en polytétrafluoroéthylène (PTFE) (15) est une plaque fixe, adjacente à la rondelle (11) constituant le premier élément et s'étendant en arc de cercle le long de la circonférence définie par la rotation des deux extrémités du contact mobile (2).

3. Interrupteur sectionneur électrique de moyenne et haute tension selon la revendication 1, **caractérisé en ce que :**

- les contacts fixes (50, 57) sont au nombre de deux, espacés l'un de l'autre;
- le contact mobile (52) est pivotant, de longueur très légèrement supérieure à la distance séparant les deux contacts fixes (50, 57) et monté pivotant sur un axe de rotation situé sur un premier (57) des deux contacts fixes pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant par les deux positions respectives, la première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile (52) est en contact par une extrémité pivotante avec le deuxième contact fixe (50) opposé à celui sur lequel il est monté pivotant et la deuxième position de coupure de courant, décalée angulairement par rapport à la position de passage de courant et dans laquelle l'extrémité pivotante du contact mobile (52) est écartée du deuxième contact fixe (50) ;
- l'élément en polyoxyméthylène (POM) est une

rondelle fixe (51) entourant le deuxième contact fixe (50) correspondant, et

- le second élément en polytétrafluoroéthylène (PTFE) est une plaque fixe (55), adjacente à la rondelle constituant le premier élément et s'étendant en arc de cercle le long de la circonférence définie par le déplacement de l'extrémité pivotante du contact mobile (52).

4. Interrupteur sectionneur électrique de moyenne et haute tension selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :

- le contact fixe (31) est unique et tubulaire de diamètre extérieur déterminé;

- le contact mobile (42) est également tubulaire et de diamètre intérieur très légèrement inférieur au diamètre extérieur déterminé du contact fixe (31) et coaxial avec lui et se déplace longitudinalement le long d'un l'axe de révolution (B) définissant les formes tubulaires;

- le premier élément en polyoxyméthylène (POM) (41) et le second élément en polytétrafluoroéthylène (PTFE) (45) sont sous la forme de pièce de révolution, coaxiaux avec les contacts fixe et mobile et de diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur déterminé du contact fixe (31).

5. Interrupteur sectionneur électrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier élément en polyoxyméthylène (POM) (41) et le deuxième élément polytétrafluoroéthylène (PTFE), c'est-à-dire la bande de protection (45) sont solidaires du contact mobile (42).

6. Interrupteur sectionneur électrique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le polyoxyméthylène (POM) utilisé est de type homopolymère.

7. Interrupteur sectionneur électrique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le polytétrafluoroéthylène (PTFE) est du type des matériaux faisant partie du groupe comprenant les polytétrafluoroéthylènes (PTFE) naturels, les polytétrafluoroéthylènes (PTFE) chargés en SiO_2 , les polytétrafluoroéthylènes (PTFE) chargés en CaF_2 et les polytétrafluoroéthylènes (PTFE) chargés en MoS_2 .

Claims

1. A medium and high voltage disconnector interrupter for interruption by mechanical separation of switch contacts, the interrupter comprising:

• at least one fixed contact (1, 31) connected to a conductor (21); and

• a moving contact (2, 42) moveable in a predetermined direction so as to be able to allow the current to flow and be broken in two positions, which are, respectively, a first position, being a current flow position, in which the moving contact (2, 42) is in contact with at least one fixed contact (1, 31), and a second position, being a current break position, which is offset relative to the current flow position, and in which the moving contact (2, 42) is spaced away from the fixed contact (1, 31);

• **characterized in that** a first type of contact, selected from the two types consisting of fixed contacts and moving contacts, is made, in succession and in the said predetermined direction of displacement from the moving contact or contacts, with a first element (11, 41) made of polyoxymethylene (POM) and a second element (15, 45) made of polytetrafluorethylene (PTFE), so that in a current breaking operation, the nascent arc first meets the polyoxymethylene (POM) first element (11,41), and then the polytetrafluorethylene (PTFE) second element (15, 45).

2. A medium and high voltage disconnector interrupter according to claim 1, **characterized in that:**

• there are two said fixed contacts (1), and they are spaced apart;

• the moving contact (2) is a rotary contact, the length of which is slightly greater than the distance by which the two fixed contacts (1) are separated, the moving contact being rotatably mounted on an axis of rotation (A) situated halfway between the two fixed contacts (1), so as to be able to allow the current to flow and be broken in the said two respective positions, namely the first, current flow, position in which the moving contact (2) is in contact with a fixed contact (1) through each of its ends (21), and the second, current break, position, which is offset angularly relative to the current flow position and in which the ends (21) of the moving contact are spaced away from the fixed contact (1);

• each polyoxymethylene (POM) first element (11) is a fixed ring surrounding its corresponding fixed contact; and

• each polytetrafluorethylene (PTFE) second element (15) is a fixed strip or plate, adjacent to the ring (11) that constitutes the said first element and extending in a circular arc along the circumference defined by the rotation of the two ends of the moving contact (2).

3. A medium and high voltage disconnector interrupter according to claim 1, **characterized in that:**

- there are two said fixed contacts (50, 57), and they are spaced apart;
 - the moving contact (52) is pivoted, and has a length slightly greater than the distance by which the two fixed contacts (50, 57) are separated, the moving contact being mounted for pivoting movement on an axis of rotation situated on a first one (57) of the two fine contacts, so as to be able to allow the current to flow and be broken in the said two respective positions, namely the first, current flow, position in which the moving contact (52) is in contact through a swinging end thereof with the second one (50) of the two fixed contacts, opposite to the fixed contact on which the moving contact is pivotally mounted, and the second, current break, position, which is offset angularly relative to the current flow position and in which the said swinging end of the moving contact (52) is spaced away from the second fixed contact (50);
 - the polyoxymethylene (POM) element is a fixed ring (51) surrounding the corresponding second fixed contact (50); and
 - the polytetrafluorethylene (PTFE) second element is a fixed strip or plate (55) adjacent to the ring that constitutes the said first element and extending in a circular arc along the circumference defined by the displacement of the said swinging end of the moving contact (52).
4. A medium and high voltage disconnecter interrupter according to claim 1, **characterized in that:**
- there is a single said fixed contact (31), which is of tubular form with a predetermined outside diameter;
 - the moving contact (42) is also of tubular form, and has an inside diameter that is very slightly smaller than the predetermined outside diameter of the fixed contact (31), with which the moving contact is coaxial, the moving contact being displaceable longitudinally along the axis of revolution (B) that defines the said tubular forms; and
 - the polyoxymethylene (POM) first element (41) and the polytetrafluorethylene (PTFE) second element (45) are each in the form of a body of revolution, with both of the said elements being coaxial with the fixed and moving contacts and having an inside diameter slightly greater than the predetermined outside diameter of the fixed contact (31).
5. A disconnecter interrupter according to claim 4, **characterized in that** the polyoxymethylene (POM) first element (41) and the polytetrafluorethylene (PTFE) second element, that is to say the protective band (45), are fixed to the moving contact (42).

6. A disconnecter interrupter according to claim 5, **characterized in that** the polyoxymethylene (POM) material used is of a homopolymeric type.
7. A disconnected interrupter according to claim 5, **characterized in that** the polytetrafluorethylene (PTFE) material is of the type of materials that are part of the group consisting of natural polytetrafluorethylenes (PTFE), polytetrafluorethylenes (PTFE) reinforced with SiO_2 , polytetrafluorethylenes (PTFE) reinforced with CaF_2 , and polytetrafluorethylenes (PTFE) reinforced with MoS_2 .

Patentansprüche

1. Elektrischer Trennschalter für Mittel- und Hochspannung mit mechanischem Trennen von elektrischen Kontakten, enthaltend:
- zumindest einen festen Kontakt (1, 31), der mit einem elektrischen Leiter (21) verbunden ist; und
 - einen in einer bestimmten Richtung beweglichen Kontakt (2, 42), um über zwei jeweilige Stellungen den Durchgang und das Unterbrechen von Strom zu gewährleisten, nämlich über eine erste Stellung für den Durchgang von Strom, in welcher der bewegliche Kontakt (2, 42) mit dem zumindest einen festen Kontakt (1, 31) in Kontakt steht, und über eine zweite Stellung für das Unterbrechen von Strom, die bezüglich der Stromdurchgangsstellung versetzt ist und in welcher der bewegliche Kontakt (2, 42) vom festen Kontakt (1, 31) entfernt liegt,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Kontaktyp von den beiden Kontaktypen, nämlich dem/den festen bzw. dem beweglichen, aufeinanderfolgend und in der bestimmten Verlagerungsrichtung des bzw. der beweglichen Kontakte mit einem ersten Teil aus Polyformaldehyd (POM) (11, 41) und einem zweiten Teil aus Polytetrafluorethylen (PTFE) (15, 45) ergänzt ist, damit bei einem Stromunterbrechungsvorgang der entstehende Lichtbogen zunächst mit dem ersten Teil aus Polyformaldehyd (POM) (11, 41) und dann mit dem zweiten Teil aus Polytetrafluorethylen (PTFE) (15, 45) konfrontiert wird.
2. Elektrischer Trennschalter für Mittel- und Hochspannung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass:**
- die festen Kontakte (1) in einer Anzahl von zwei vorliegen, die voneinander beabstandet sind;
 - der bewegliche Kontakt (2) drehbar ist, in der Länge ganz geringfügig größer als der die bei-

den festen Kontakte (1) trennende Abstand ist und um eine Drehachse (A) drehbar gelagert ist, die auf halbem Abstand von den beiden festen Kontakten (1) liegt, um den Stromdurchgang und die Stromunterbrechung über die beiden jeweiligen Stellungen zu gewährleisten, nämlich über die erste Stellung zum Stromdurchgang, in welcher der bewegliche Kontakt (2) mit seinen Enden (21) jeweils mit einem festen Kontakt (1) in Kontakt steht, und über die zweite Stellung zur Stromunterbrechung, die gegenüber der Stromdurchgangsstellung winkelig versetzt ist und in welcher die Enden des beweglichen Kontakts (21) vom festen Kontakt (1) entfernt liegen;

- jedes erste Teil aus Polyformaldehyd (POM) (11) eine feste Scheibe ist, die seinen entsprechenden festen Kontakt umgibt; und
- jedes zweite Teil aus Polytetrafluorethylen (PTFE) (15) eine feste Platte ist, die an die das erste Teil bildende Scheibe (11) angrenzt und sich kreisbogenförmig entlang des Umfangs erstreckt, der von der Drehung der beiden Enden des beweglichen Kontakts (2) bestimmt wird.

3. Elektrischer Trennschalter für Mittel- und Hochspannung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- die festen Kontakte (50, 57) in einer Anzahl von zwei vorliegen, die voneinander beabstandet sind;
- der bewegliche Kontakt (52) verschwenkbar ist, in der Länge ganz geringfügig größer als der die beiden festen Kontakte (50, 57) trennende Abstand ist und um eine Drehachse verschwenkbar gelagert ist, die an einem ersten (57) der beiden festen Kontakte liegt, um den Stromdurchgang und die Stromunterbrechung über die beiden jeweiligen Stellungen zu gewährleisten, nämlich über die erste Stellung zum Stromdurchgang, in welcher der bewegliche Kontakt (52) mit einem verschwenkbaren Ende mit dem zweiten festen Kontakt (50) in Kontakt steht, der demjenigen entgegengesetzt ist, an dem er verschwenkbar gelagert ist, und über die zweite Stellung zur Stromunterbrechung, die gegenüber der Stromdurchgangsstellung winkelig versetzt ist und in welcher das verschwenkbare Ende des beweglichen Kontakts (52) vom festen zweiten Kontakt (50) entfernt liegen ;
- das Teil aus Polyformaldehyd (POM) eine feste Scheibe (51) ist, die den entsprechenden zweiten festen Kontakt (50) umgibt; und
- das zweite Teil aus Polytetrafluorethylen (PTFE) eine feste Platte (55) ist, die an die das erste Teil bildende Scheibe angrenzt und sich kreisbogenförmig entlang des Umfangs erstreckt,

der von der Verlagerung des verschwenkbaren Endes des beweglichen Kontakts (52) bestimmt wird.

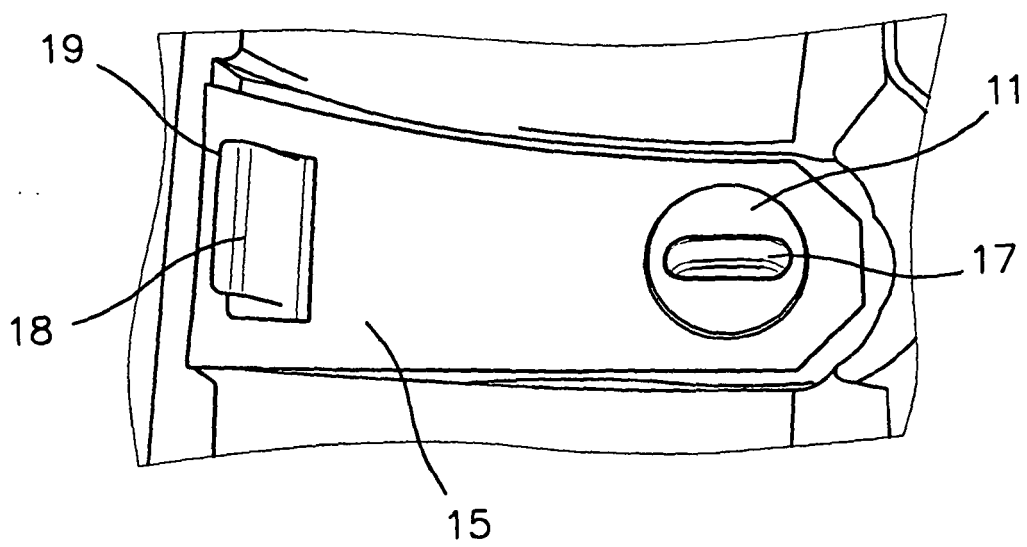
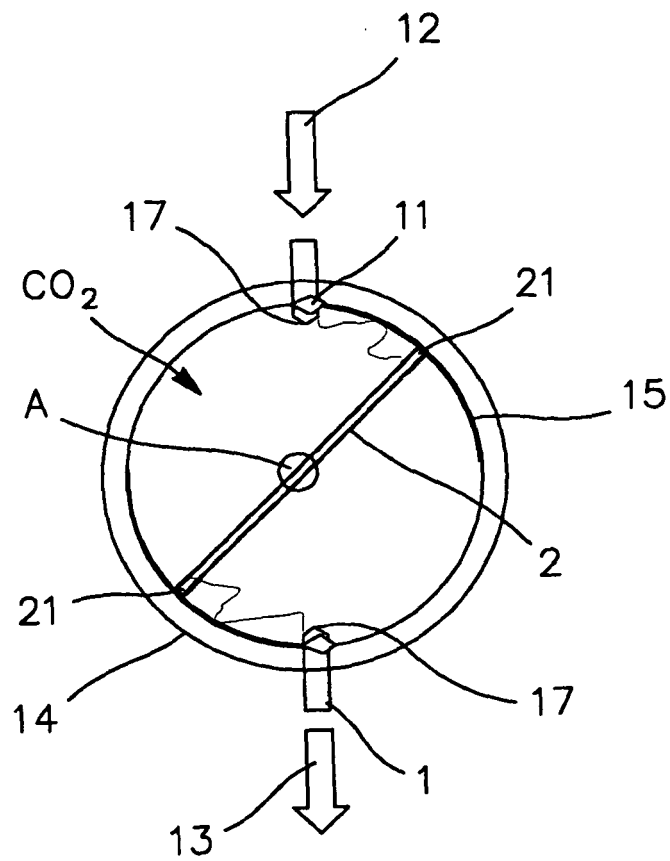
4. Elektrischer Trennschalter für Mittel- und Hochspannung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- der feste Kontakt (31) alleinig und rohrförmig mit bestimmtem Außendurchmesser ist;
- der bewegliche Kontakt (42) auch rohrförmig mit geringfügig kleinerem Innendurchmesser als der bestimmte Außendurchmesser des festen Kontakts (31) ist und koaxial zu diesem liegt und sich longitudinal entlang einer Umlaufachse (B) verlagert, welche die Rohrformen bestimmt;
- das erste Teil aus Polyformaldehyd (POM) (41) und das zweite Teil aus Polytetrafluorethylen (PTFE) (45) in Form von umlaufenden Teilen vorliegen, koaxial mit dem festen und dem beweglichen Kontakt verlaufen und im Innendurchmesser geringfügig größer als der bestimmte Außendurchmesser des festen Kontakts (31) sind.

5. Elektrischer Trennschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Teil aus Polyformaldehyd (POM) (41) und das zweite Teil aus Polytetrafluorethylen (PTFE), d. h. das Schutzband (45), fest mit dem beweglichen Kontakt (42) verbunden sind.

6. Elektrischer Trennschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verwendete Polyformaldehyd (POM) als Homopolymer vorliegt.

7. Elektrischer Trennschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polytetrafluorethylen (PTFE) in Form von Materialien vorliegt, die zur Gruppe der reinen Polytetrafluorethylenen (PTFE), SiO₂-haltigen Polytetrafluorethylenen (PTFE), CaF₂-haltigen Polytetrafluorethylenen (PTFE) und MoS₂-haltigen Polytetrafluorethylenen (PTFE) gehören.



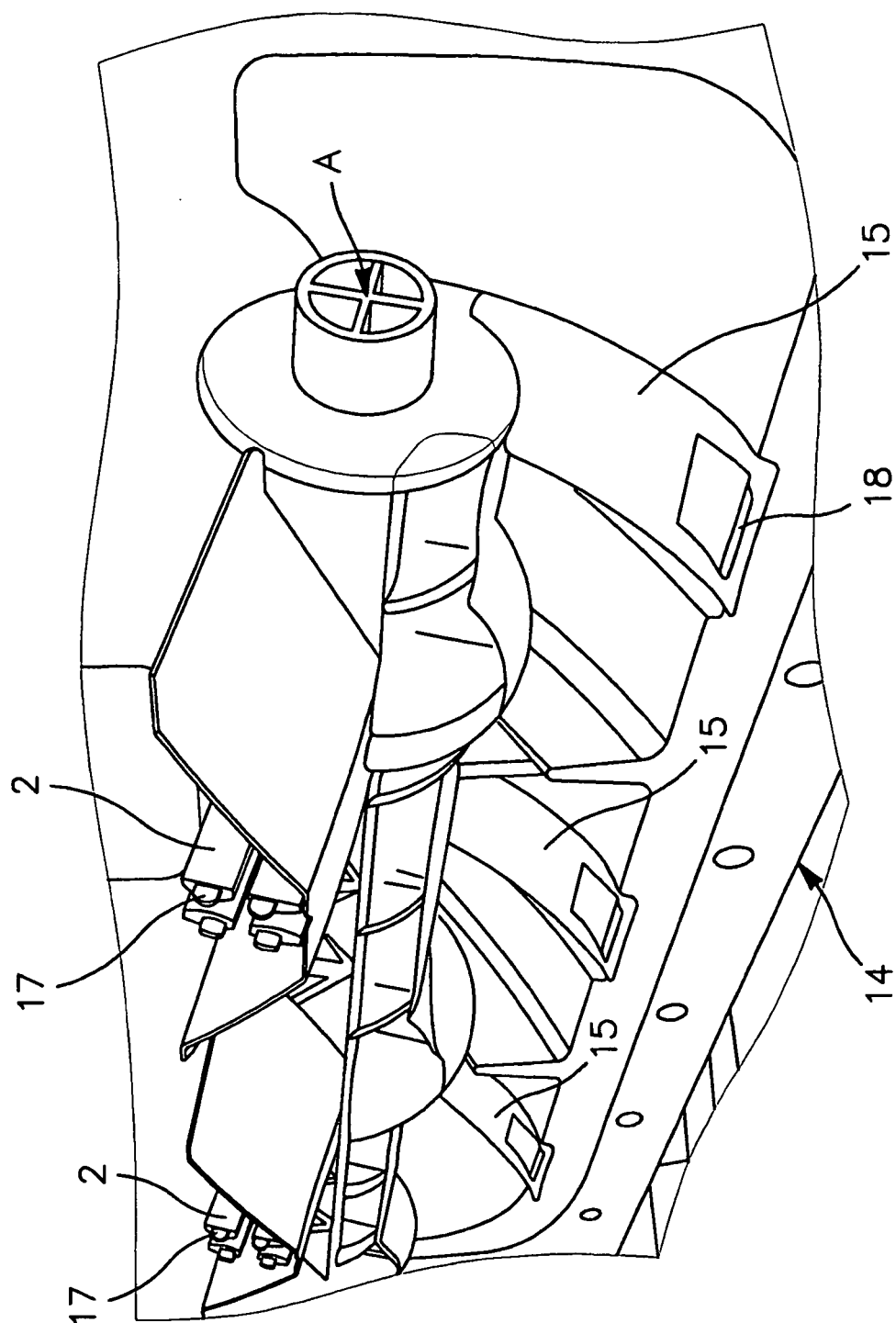
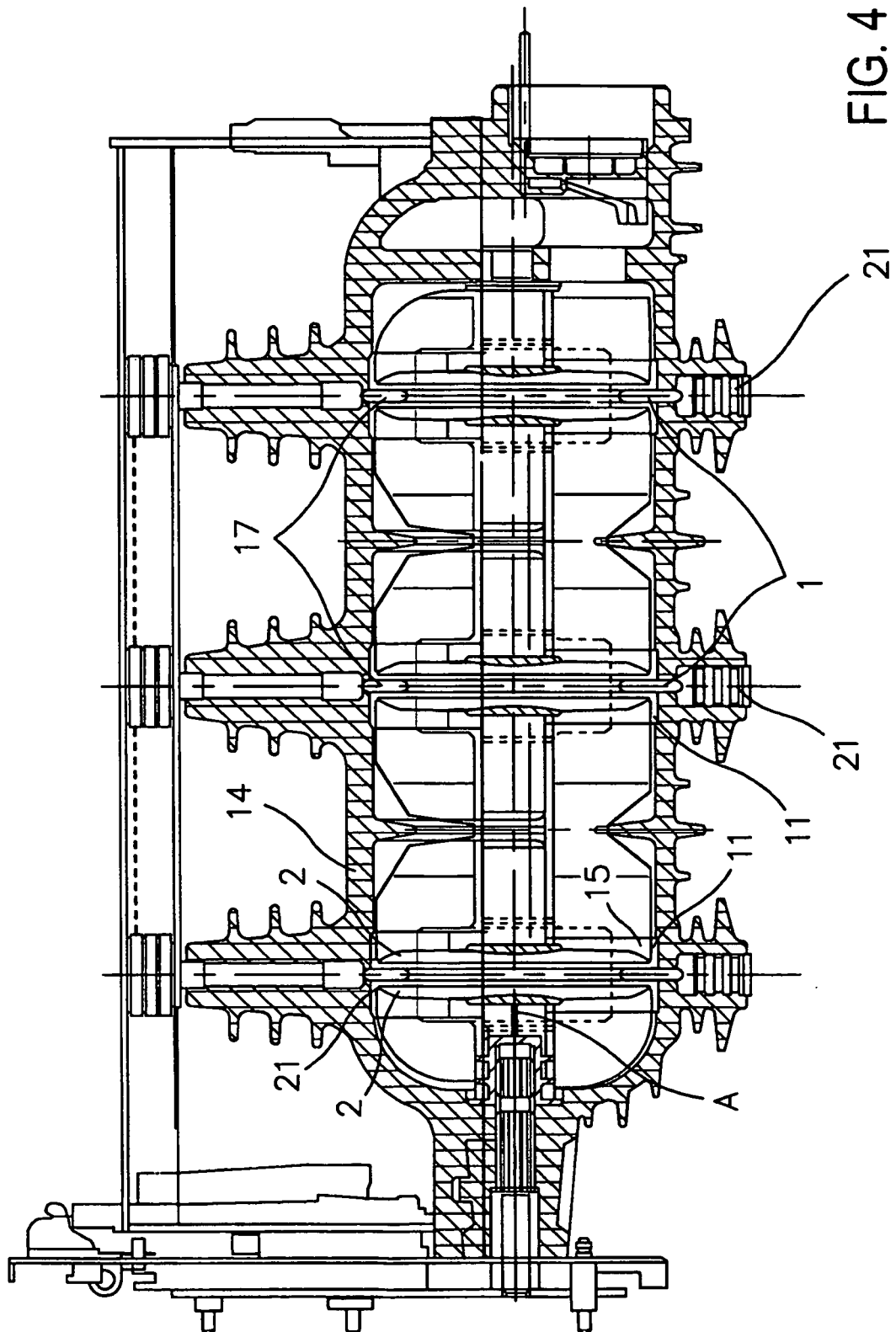


FIG. 3



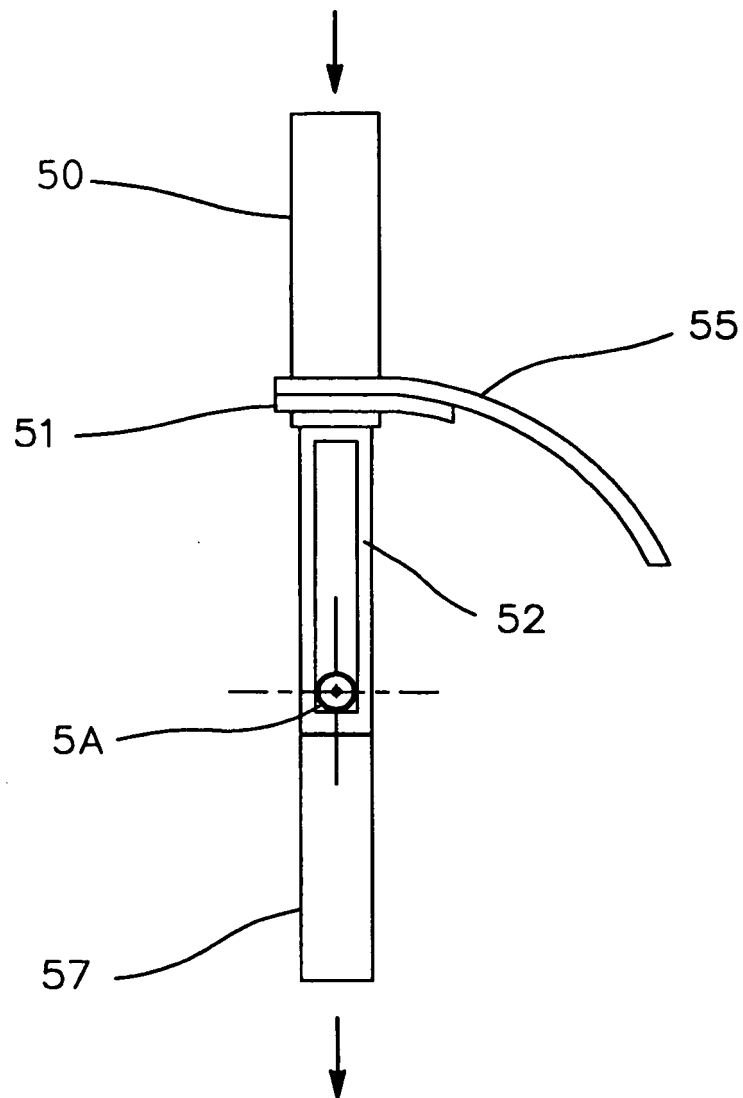


FIG. 5

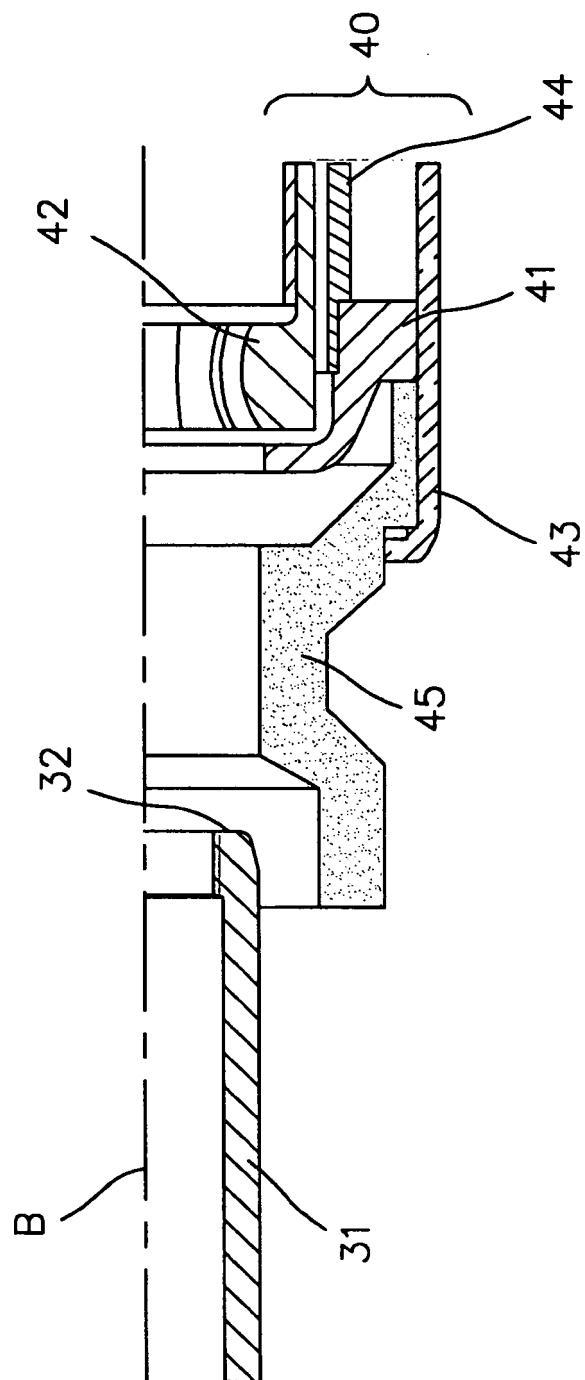


FIG. 6

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

- US 20070119819 A [0012]