



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.07.2001 Bulletin 2001/28

(51) Int Cl.7: **H01H 33/08**, H01H 33/20,
H01H 9/34

(21) Numéro de dépôt: **00410152.3**

(22) Date de dépôt: **07.12.2000**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- **Dorn, Jeremy**
38050 Grenoble, Cedex 09 (FR)
- **Pellegrin, Lucas**
38050 Grenoble, Cedex 09 (FR)
- **Rival, Marc**
38050 Grenoble, Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **07.01.2000 FR 0000199**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SA**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

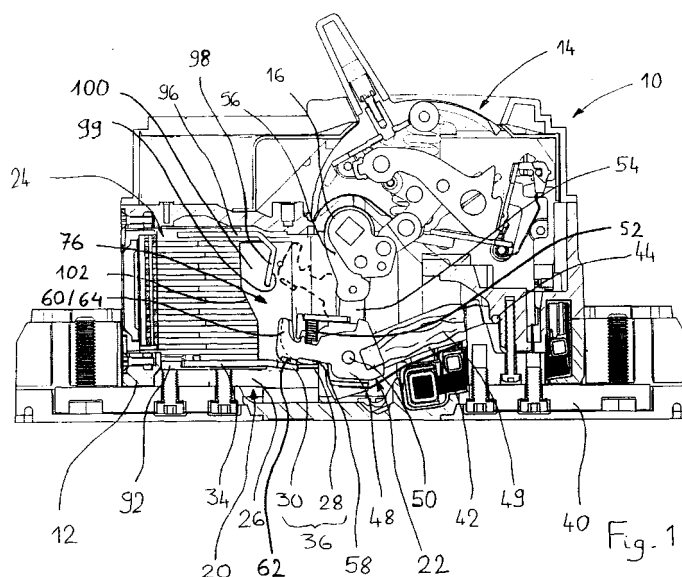
(74) Mandataire: **Broydé, Marc et al**
Schneider Electric Industries SA,
Service Propriété Industrielle - A7
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Aureyre, Laurent**
38050 Grenoble, Cedex 09 (FR)

(54) **Pôle pour disjoncteur électrique, muni d'une chambre d'extinction d'arc à écrans diélectriques**

(57) Un pôle de disjoncteur électrique comprend un organe de contact fixe 20, un organe de contact mobile 22, et une chambre d'extinction d'arc 24, comportant deux flasques latéraux 68, des séparateurs 78, une ouverture antérieure 76 située à proximité de la zone de contact de l'organe de contact fixe, une corne d'arc inférieure 34, une corne d'arc supérieure 96 et une paire d'écrans diélectriques latéraux 100 limitant latéralement

l'ouverture antérieure de la chambre. Chaque écran diélectrique latéral 100 est disposé de manière à s'interposer latéralement entre les séparateurs 78 et l'organe de contact mobile en position ouverte. La paire d'écrans diélectriques latéraux 100 est disposée de manière que la largeur de l'ouverture de la chambre soit sensiblement plus faible à proximité de la corne d'arc supérieure qu'à proximité de la corne d'arc inférieure.



Description

[0001] L'invention concerne une chambre de coupure d'un disjoncteur basse tension de forte intensité.

[0002] Le document EP 0 306 382 décrit un disjoncteur multipolaire à boîtier isolant moulé renfermant un mécanisme de commande accouplé à un barreau de commutation de manière à assurer l'ouverture et la fermeture de l'ensemble des pôles du disjoncteur. Chaque pôle comporte un organe de contact fixe, un organe de contact mobile et une chambre d'extinction d'arc. L'organe de contact fixe comporte une plage fixe conductrice d'amenée du courant prenant appui sur le fond du boîtier, des contacts fixes principaux et un contact fixe d'arc. La plage de contact fixe est disposée en prise avant. En d'autres termes, elle est constituée d'une barre métallique relativement rectiligne, qui n'impose pas un trajet courbe au courant le traversant et interdit par conséquent tout effet électromagnétique de boucle sur l'arc naissant lors de l'ouverture. L'organe de contact mobile comporte une plage fixe conductrice d'amenée de courant prenant également appui sur le fond du boîtier, et un système de contacts ayant une pluralité de contacts principaux identiques, répartis en deux séries de même nombre de part et d'autre d'un contact d'arc mobile s'étendant longitudinalement selon l'axe médian du pôle. Le contact d'arc fait saillie vers l'intérieur de la chambre et permet l'entrée de l'arc dans la chambre. La chambre d'extinction d'arc est disposée au-dessus de la première plage et comprend des flasques latéraux supportant un empilage de séparateurs constitués par des tôles métalliques de désionisation de l'arc, chaque tôle ayant une encoche en forme de V. Une corne d'arc inférieure et une corne d'arc supérieure encadrent l'empilage de tôles de la chambre d'extinction. La corne d'arc supérieure est dotée de deux pattes latérales qui sont rabattues en direction des contacts fixes et qui obturent partiellement la partie haute de l'entrée dans la chambre. Dans la zone de séparation des contacts dans le prolongement de chacun des deux flasques latéraux de la chambre, se trouve une joue latérale de guidage d'arc. Les deux joues font saillie en biais l'une vers l'autre à partir du plan du flasque correspondant. Les joues ont une forme sensiblement trapézoïdale et sont situées dans la partie basse de la chambre, à proximité du contact fixe. Elles limitent dans la partie basse l'accès à la chambre, à proximité de la corne d'arc inférieure. Lors de l'ouverture des contacts, les joues de guidage permettent un centrage de la racine d'arc le long de la corne d'arc inférieure.

[0003] Une telle chambre est particulièrement adaptée à des disjoncteurs de calibre élevé, de l'ordre de 3000 A, devant satisfaire à des essais de coupure monophasée à tension relativement élevée, de l'ordre de 600 V avec une intensité assez faible, de l'ordre de 5 à 10 fois le courant nominal du disjoncteur. Par contre, elle est mal adaptée à la coupure de courants de défaut très élevés, de l'ordre de 100kA, sous une tension

moyennement élevée de 480V. En effet, lorsque l'intensité du courant de coupure est très élevée, le diamètre de la section de l'arc est important, de sorte que l'arc naît quasi instantanément sur l'ensemble des doigts de contact et occupe immédiatement l'ensemble du volume disponible de la chambre. La chambre est alors soumise à une très forte pression et à une température très élevée. L'émission gazogène des joues contribue encore à augmenter la pression. Or le positionnement des joues et de la corne d'arc supérieure contribue à réduire l'ouverture de l'entrée dans la chambre, d'où un retard dans l'équilibrage des pressions dans le boîtier de l'appareil, qui peut entraîner l'explosion de celui-ci.

[0004] On connaît par ailleurs une chambre d'arc pour disjoncteur, décrite dans le brevet étasunien US 4 650 938, comportant des séparateurs destinés à être disposés à proximité des contacts, et une paire de flasques latéraux disposés de part et d'autre d'un plan longitudinal médian de la chambre pour supporter les séparateurs. Chaque flasque comporte une nervure allongée faisant saillie vers le flasque opposé. Les deux nervures s'étendent sur toute la hauteur de la chambre, perpendiculairement aux séparateurs, et se font face. Elles sont disposées entre les séparateurs et les contacts, de façon à restreindre la largeur de l'ouverture de l'entrée de la chambre de manière uniforme sur toute la hauteur de la chambre. Lors de l'ouverture des contacts, les nervures modifient l'écoulement gazeux dans la chambre, et protègent la partie des flasques supportant les séparateurs du flux de gaz chauds. Une telle disposition est utile pour un disjoncteur bas de gamme de faibles performances, afin d'éviter l'altération des flasques par la chaleur des gaz d'arc. Par contre, elle ne permet pas d'utiliser l'ensemble du volume de la chambre pour refroidir les gaz. Les dimensions de la chambre nécessaires pour dissiper l'énergie d'un arc de puissance donnée, seront donc plus importantes. De plus, un disjoncteur de ce type impose que des dispositions soient prises afin de faciliter l'entrée de l'arc dans la chambre, et en particulier que le contact fixe soit conformé en U sous la surface inférieure de la chambre, afin de créer un effet électromagnétique de boucle favorisant l'entrée de l'arc dans la chambre.

[0005] L'invention vise donc à améliorer les performances d'un disjoncteur multipolaire basse tension de calibre élevé muni d'une corne d'arc supérieure. Elle vise notamment à permettre la coupure d'arcs électriques de diamètre important engendrés par des courants de défaut très élevés sous des tensions moyennes, en évitant les risques d'explosion de la chambre.

[0006] Selon l'invention, cet objectif est atteint grâce à un pôle pour un disjoncteur électrique comprenant un boîtier, un mécanisme de commande apte à passer d'une position fermée à une position ouverte, ledit pôle comprenant :

- un organe de contact fixe, comportant une zone de contact,

- un organe de contact mobile, apte à être accouplé audit mécanisme, et à passer d'une position fermée dans laquelle il est en contact avec la zone de contact de l'organe de contact fixe, à une position ouverte où les deux organes de contact sont séparés,
- une chambre d'extinction d'arc, comportant :
 - deux flasques latéraux parallèles en matériau isolant, situés à égale distance d'un plan longitudinal médian de la chambre,
 - des séparateurs s'étendant d'un des flasques latéraux à l'autre sensiblement perpendiculairement au plan médian longitudinal,
 - une ouverture antérieure située à proximité de la zone de contact de l'organe de contact fixe,
 - une corne d'arc inférieure en matériau conducteur, reliée électriquement à l'organe de contact fixe,
 - une corne d'arc supérieure en matériau conducteur, les séparateurs étant situés entre la corne d'arc inférieure et la corne d'arc supérieure,
 - une paire d'écrans diélectriques latéraux en matériau électriquement isolant, faisant saillie vers le plan médian et limitant latéralement l'ouverture antérieure de la chambre,

caractérisé en ce que :

- chaque écran diélectrique latéral est disposé de manière à s'interposer latéralement entre les séparateurs et l'organe de contact mobile en position ouverte,
- la paire d'écrans diélectriques latéraux est disposée de manière que la largeur de l'ouverture de la chambre mesurée perpendiculairement au plan médian longitudinal soit sensiblement plus faible à proximité de la corne d'arc supérieure qu'à proximité de la corne d'arc inférieure.

[0007] Les cornes d'arc contribuent à assurer l'entrée de l'arc dans la chambre dès que la tête de l'arc électrique principal commute sur la corne d'arc supérieure, ceci même si les plages de contact sont du type à prise avant, sans effet électromagnétique de boucle sur l'arc. Les écrans diélectriques permettent quant à eux d'allonger et courber l'arc électrique entre le contact mobile en position ouverte et les séparateurs, de manière à favoriser la commutation de l'arc sur la corne d'arc supérieure. Le rétrécissement des écrans diélectriques dans la partie basse de la chambre, à proximité du contact fixe, permet d'obtenir une large ouverture de l'entrée dans la chambre, ce qui favorise l'équilibre des pressions entre la chambre et volume antérieur du pôle. En effet, une montée rapide de la pression dans la chambre serait néfaste à l'entrée et au maintien de l'arc dans la chambre. De plus, elle serait susceptible de provoquer

l'explosion de la chambre. La combinaison des écrans diélectriques profilés et des cornes d'arc permet de favoriser l'allongement de l'arc dans la chambre tout en y contrôlant la pression.

[0008] Préférentiellement, la corne d'arc supérieure comporte une extrémité libre située à proximité de l'organe de contact mobile en position ouverte, et s'interposant entre les séparateurs et l'organe de contact mobile en position ouverte. La partie supérieure de chaque écran diélectrique latéral s'interpose entre les séparateurs et l'extrémité libre de la corne d'arc supérieure. Ce positionnement de la corne d'arc supérieure permet une commutation optimale de l'arc sur la corne d'arc supérieure. Les écrans diélectriques constituent pour l'arc un obstacle. L'arc est obligé de les contourner pour atteindre les séparateurs, ce qui permet son allongement.

[0009] Selon un mode de réalisation, les écrans diélectriques latéraux sont constitués en un matériau peu gazogène, notamment un polytétrafluoréthylène ou un polyamide 6-6 ou 4-6 fortement chargé. Ainsi, les écrans ne contribuent pas à augmenter les pressions dans la chambre. De plus, ils ne génèrent pas de flux de gaz susceptible d'entraver l'entrée de l'arc dans la chambre.

[0010] Selon un mode de réalisation, chaque écran diélectrique comporte une partie supérieure et une partie inférieure sensiblement plus étroite que la partie supérieure. Alternativement, il est possible d'éliminer totalement la partie inférieure.

[0011] Selon un mode de réalisation, chaque écran diélectrique comporte une partie antérieure, les parties antérieures des deux écrans diélectriques encadrant latéralement au moins partiellement la zone de contact. Les parties antérieures des écrans font fonction de bouclier protecteur de la paroi latérale du pôle.

[0012] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront 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 représente une vue d'un pôle d'un appareillage selon un mode préféré de réalisation de l'invention, en coupe suivant un plan longitudinal médian d'une chambre de coupure de ce pôle ;
- la figure 2 représente en perspective éclatée d'une partie du pôle de la figure 1, montrant notamment la chambre de coupure ;
- la figure 3 représente une vue du dessus du pôle de la figure 1 ;
- la figure 4 représente les courbes de l'évolution temporelle de l'intensité du courant et de la tension d'arc pour un disjoncteur selon l'invention et pour deux autres disjoncteurs, à titre comparatif;
- la figure 5 représente les courbes de l'évolution temporelle de la pression pour un disjoncteur selon l'invention et pour deux autres disjoncteurs, à titre comparatif.

[0013] En référence aux figures 1 à 3, un disjoncteur multipolaire basse tension de puissance 10 comporte un boîtier isolant moulé 12 renfermant un mécanisme de commande 14 de type connu, muni d'un barreau de commutation transversal 16 commun à l'ensemble des pôles, tourillonnant dans des paliers ménagés dans le boîtier 12. Chaque pôle comporte un organe de contact fixe 20, un organe de contact mobile 22 et une chambre d'extinction d'arc 24 située à proximité de l'organe de contact fixe 20.

[0014] L'organe de contact fixe 20 comporte une plage d'amenée de courant 26 montée dans le fond du boîtier 12, partiellement sous la chambre d'extinction d'arc 24. L'organe de contact fixe 20 comporte en outre deux barrettes de contact principales 28 (figure 2) fixées directement à la plage d'amenée de courant 26 et un contact d'arc médian 30 qui est agencé sur une plaque métallique 32 faisant saillie par rapport aux barrettes de contact fixes 28. La plaque métallique 32 est fixée à la plage d'amenée de courant 26 dans une zone intermédiaire entre les barrettes 28 et la chambre 24. Elle se prolonge vers l'intérieur de la chambre 24 par une corne d'arc inférieure conductrice 34. La plage d'amenée de courant 26, les barrettes 28, le contact d'arc 30 et la corne d'arc 34 sont constitués de divers matériaux métalliques conducteurs, et sont à un même potentiel. Le contact d'arc 30 et les barrettes 28 constituent ensemble une zone de contact 36 destinée à assurer le contact électrique avec l'organe de contact mobile 22.

[0015] L'organe de contact mobile 22 comporte quant à lui une plage fixe conductrice d'amenée de courant 40, une cage support 42 montée pivotante autour d'un axe 44 fixe par rapport au boîtier 12 et une pluralité de doigts de contacts principaux 46 (figure 3) placés de part et d'autre d'un doigt de contact d'arc 48 médian. Les doigts de contact 46, 48 pivotent autour d'un axe géométrique commun 50, fixe par rapport à la cage 42, et sont rappelés vers l'organe de contact fixe par des ressorts de pression de contact 52. Une bielle d'accouplement 54 sert à l'accouplement entre la cage 42 de l'organe de contact mobile 22 et une manivelle 56 du barreau de commutation 16 du mécanisme 14. Chaque doigt principal 46 comporte une pastille de contact 58, destinée à assurer le contact avec la barrette de contact correspondante 28 de l'organe de contact fixe 20 lorsque l'appareil est dans la position fermée représentée sur la figure 1, ainsi qu'un ergot 60 faisant saillie au-delà de la pastille de contact vers la chambre d'extinction 24. Le doigt de contact d'arc possède quant à lui un contact d'arc mobile 62 destiné à assurer le contact avec le contact d'arc fixe 30 de l'organe de contact fixe 20 lorsque l'appareil est dans la position fermée représentée sur la figure 1, ainsi qu'un ergot 64 faisant saillie au-delà de la pastille de contact vers la chambre d'extinction 24 et ayant une forme identique à celle des ergots 60. Les doigts de contact 46, 48 sont reliés électriquement à la plage d'amenée de courant 40 par l'intermédiaire de tresses 49.

[0016] La chambre d'extinction 24 comporte deux flasques latéraux 68 en matériau isolant, qui sont parallèles au plan de coupe de la figure 1 et situés à égale distance de part et d'autre de celui-ci, de sorte que le plan de coupe constitue un plan géométrique longitudinal médian 70 de la chambre 24 et du pôle. Une paroi postérieure 72 d'échappement des gaz est agencée à l'arrière de la chambre, perpendiculairement aux flasques latéraux 68. Cette paroi 72 comporte un ou plusieurs orifices 74 d'échappement des gaz de coupure. Une ouverture antérieure 76 est agencée à proximité de la zone de contact 36, à l'opposé de la paroi postérieure 72. Des séparateurs 78 constitués par des plaques métalliques planes s'étendent perpendiculairement au plan longitudinal médian 70 de l'ouverture antérieure 76 à la paroi postérieure 72. Les séparateurs 78 sont disposés à distance les uns des autres de manière à laisser la possibilité d'une circulation de gaz entre l'ouverture antérieure 76 et la paroi postérieure 72. Ils sont supportés latéralement par les flasques latéraux 68. Chaque plaque 78 possède une arête antérieure 80 de captation de l'arc électrique qui présente approximativement dans le plan de la plaque une forme incurvée concave en U ou en V avec une encoche 82 plus étroite dissymétrique. Les séparateurs 78 sont empilés de manière que les encoches 82 se trouvent alternativement d'un côté latéral et de l'autre de la chambre 24.

[0017] La corne d'arc inférieure 34, destinée à réceptionner la racine de l'arc lorsque l'arc s'étend depuis le contact d'arc fixe 30 vers l'intérieur de la chambre 24, comporte une partie postérieure 84 située à l'intérieur de la chambre, et une partie intermédiaire 85 reliant la partie postérieure au contact d'arc fixe 30. La largeur de la partie postérieure 84, c'est-à-dire sa plus grande dimension mesurée suivant un axe perpendiculaire au plan longitudinal médian 70 de la chambre, est importante alors que la partie intermédiaire 85 constitue un tronçon plus étroit. La partie postérieure 84 présente deux surfaces latérales constituant des aires de réception 86 pour la racine d'un arc électrique se développant dans la chambre 24.

[0018] La corne d'arc inférieure 34 est fixée sur un fond constitué par une plaque en matériau isolant 90, en l'occurrence du polyamide 6-6 chargé à 30% de fibre de verre. La partie de la plaque 90 non recouverte par la corne d'arc s'étend jusqu'aux flasques 68 et la paroi postérieure 72. Elle présente un pourtour 92 formant un épaulement saillant dans la chambre et affleurant à la périphérie de la partie postérieure 84 de la corne d'arc.

[0019] Une corne d'arc supérieure 96, destinée à réceptionner la tête de l'arc lorsqu'elle quitte le doigt de contact d'arc 48, est constituée par une plaque métallique perpendiculaire au plan longitudinal médian 70, supportée par les flasques latéraux. La corne d'arc supérieure 96 est sensiblement parallèle aux séparateurs 78 dans sa partie postérieure et comporte dans sa partie antérieure un rabat 98 qui ferme partiellement la chambre dans sa partie supérieure, et qui s'interpose entre

les arêtes antérieures des séparateurs 78 situés dans la partie haute de la chambre et l'extérieur de la chambre. Le rabat 98 comporte une face 99 qui, lorsque l'organe de contact mobile est en position ouverte (en pointillés sur la figure 1), se situe à proximité immédiate des ergots 60, 64 des doigts de contact 46, 48.

[0020] Deux écrans diélectriques latéraux 100, placés de manière symétrique par rapport au plan médian longitudinal, limitent l'ouverture antérieure de la chambre. Les écrans diélectriques 100 sont constitués par une plaque en matériau isolant peu ou pas gazogène, de préférence du polytétrafluoréthylène (PTFE) ou du polyamide 6-6 ou 4-6 fortement chargé, ou bien un thermoset ou un polyester. Chaque écran diélectrique comporte une partie antérieure plane située dans le prolongement des parois latérales de la chambre en dehors de celle-ci, et une partie postérieure qui s'incurve vers la chambre et vers le plan médian en épousant le profil des séparateurs. Les parties antérieures des deux écrans diélectriques 100 forment des joues situées de part et d'autre des barrettes de contact fixes et s'étendant sur une hauteur suffisante pour que les pastilles de contact 58 soient également situées entre les joues lorsque le disjoncteur est ouvert. La partie postérieure de chaque écran diélectrique comporte elle-même une partie supérieure s'étendant assez profondément vers la chambre, et une partie inférieure moins importante. Le rebord 102 des écrans diélectriques 100 qui fait face à la chambre 24 est oblique, et forme une échancrure à l'entrée 76 de la chambre. En d'autres termes, les écrans diélectriques 100 réduisent peu la largeur de l'ouverture 76 de la chambre dans sa partie basse à proximité de l'organe de contact fixe, et réduisent de manière plus importante la largeur de l'ouverture antérieure 76 de la chambre dans sa partie haute, à proximité de la corne d'arc supérieure 96. La partie supérieure de la partie postérieure des écrans diélectriques 100 s'intercale entre le rabat 98 de la corne d'arc supérieure 96 et les séparateurs 78 situés dans la partie haute de la chambre.

[0021] Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

[0022] En position de fermeture, le barreau de commutation 16 est verrouillé par le mécanisme 14, et maintient la cage 42 dans la position illustrée sur la figure 1. Les ressorts 52 assurent une pression de contact entre les pastilles 58 des doigts de contact principaux 46 et les barrettes de contact 28, ainsi qu'entre le contact 62 du doigt de contact d'arc 48 et le contact d'arc fixe 30.

[0023] En présence d'un courant de défaut d'intensité très élevée, au-delà de 100 kA crête, un déclencheur provoque la libération du mécanisme 14 qui entraîne l'ouverture. La rotation de l'arbre de commutation 16 fait pivoter la cage 42 autour de son axe de rotation 44. Les doigts de contact principaux 46 pivotent très légèrement autour de l'axe de rotation 50, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre sur la figure 1, sous l'effet des ressorts de pression de contact 52, tout en restant en contact avec les barrettes 28. Puis ils rencontrent une

butée de la cage 42, et sont entraînés solidairement avec la cage 42 en rotation dans le sens horaire autour de l'axe de rotation 44, de sorte qu'ils se séparent des barrettes 28. Sur le principe, le mouvement du doigt de contact d'arc 48 est similaire, mais décalé dans le temps, du fait du décalage spatial entre les barrettes 28 et le contact d'arc fixe 30. Ainsi, lorsque a lieu la séparation des doigts de contact principaux 46, le doigt de contact d'arc 48 est encore en contact avec le contact d'arc fixe 30. La totalité du courant circulant entre les plages 26, 40 passe alors par les contacts d'arc 30, 62. Dans une seconde phase, le doigt de contact d'arc 48 rencontre à son tour une butée de la cage 42 qui l'entraîne solidairement avec la cage 42 dans le mouvement de rotation de cette dernière autour de l'axe de rotation 44 de la cage, dans le sens horaire, de sorte que se produit la séparation du doigt de contact d'arc 48 et du contact d'arc fixe 30. Un arc naît alors, non seulement entre les contacts d'arc 30 mais également entre les doigts de contact 46 et les barrettes 28, car l'intensité du courant est telle que la surface des contacts d'arc est insuffisante pour réceptionner l'arc. On retiendra en effet à titre purement indicatif qu'un arc libre a une intensité de 10^4 Ampères crête par cm^2 de section de l'arc.

[0024] Lorsque le mécanisme arrive en position ouverte, les doigts de contact 46, 48 se trouvent à proximité du rabat 98 de la corne d'arc supérieure, dans la position représentée en pointillés sur la figure 1. La tête d'arc commute alors sur la corne d'arc supérieure 96 permettant à un arc principal de s'étirer entre les cornes d'arc supérieure et inférieure, alors que des arcs secondaires se forment en série avec l'arc principal, entre la face 99 du rabat 98 et les ergots 60, 64 des doigts de contact 46, 48. La partie supérieure des écrans diélectriques impose à l'arc un trajet de contournement, de sorte que la tête de l'arc principal migre progressivement sur la corne d'arc supérieure vers le fond de la chambre.

[0025] L'arc, en pénétrant dans la chambre 24, se divise plus ou moins au contact des séparateurs 78 en arcs élémentaires, chaque arc élémentaire constituant une liaison électrique en série entre deux séparateurs 78 adjacents ou entre chaque corne d'arc 34, 96 et le séparateur 78 lui faisant face.

[0026] L'élévation de pression dans la chambre n'est pas trop importante, grâce notamment à la largeur importante de la partie basse de l'entrée de la chambre, qui permet un équilibrage des pressions dans l'ensemble du pôle. Le choix d'un matériau peu ou pas gazogène pour constituer les écrans diélectriques contribue également à ne pas élever la pression dans la chambre.

[0027] Des essais comparatifs ont été menés avec un disjoncteur en prise avant comportant des cornes d'arc mais aucun écran diélectrique (courbes "a"), un disjoncteur comportant des cornes d'arc et des écrans diélectriques imposant une restriction uniforme de la largeur de l'entrée de la chambre du haut en bas de l'ouverture (courbe "b") et un disjoncteur selon l'invention (courbe

"c"). Les figures 4 et 5 représentent respectivement l'évolution des tensions et des pressions lors de l'ouverture sur un courant de défaut d'intensité très élevée. La courbe U_R représente la tension du réseau.

[0028] En l'absence d'écrans diélectriques (courbes "a"), l'arc reste oblique à l'entrée de la chambre, entre le rabat de la corne d'arc supérieure et la corne d'arc inférieure. Les séparateurs situés dans la partie supérieure de la chambre sont totalement inutilisés. La pression P_A dans la chambre est faible. La tension d'arc U_A n'est pas suffisamment élevée pour empêcher un réamorçage de l'arc après le passage du courant par zéro. Il y a échec de la coupure.

[0029] Lorsque les écrans diélectriques obturent uniformément les côtés latéraux de l'entrée dans la chambre (courbes "b"), la pression P_B dans la chambre augmente très rapidement jusqu'à atteindre un extréum lié au produit UI . Cette valeur très élevée de la pression s'explique notamment par l'ablation du matériau dans la zone inférieure de la chambre. La tension U_B s'élève très tôt dans la chambre et se maintient à une valeur élevée. Lors du passage du courant par zéro, la tension d'arc U_B est suffisamment élevée pour interdire sa régénération. Le courant est coupé. Toutefois, la pression maximale atteinte dans la chambre exige un renforcement considérable des parois de la chambre pour éviter une explosion de l'appareil. De plus, la montée précoce de la tension d'arc U_B est inutile pour un appareil peu limiteur, puisque l'essentiel est d'avoir une tension d'arc suffisamment importante au moment du passage du courant par zéro.

[0030] Lorsque l'on utilise un disjoncteur selon l'invention (courbes "c"), la pression P_C augmente aussi rapidement mais se stabilise plus tôt à une valeur moins élevée que précédemment. La tension d'arc U_C augmente moins rapidement, et atteint sa valeur maximale lorsque le courant limité a déjà commencé à décroître. Toutefois, la valeur maximale est identique à celle de l'essai précédent et se maintient jusqu'au passage du courant par zéro, de sorte qu'à cet instant, l'arc s'éteint définitivement.

[0031] Naturellement, diverses modifications sont possibles sans sortir du cadre de l'invention. Dans le mode de réalisation décrit, les écrans diélectriques sont peu gazogènes, de manière à maîtriser l'élévation de pression dans la chambre. Toutefois, il peut être utile dans certaines configurations, de prévoir des écrans diélectriques en un matériau gazogène. Il y a sur ce point un compromis à assurer entre le pouvoir de coupure ultime du disjoncteur et ses performances dans les autres essais de coupure, notamment lors des essais à tension élevée et courant faible.

[0032] Le rabat 98 de la corne d'arc supérieure, qui favorise la commutation de l'arc, peut être omis si la position atteinte par les doigts de contact mobiles à la fin de l'ouverture est favorable à une commutation directe sur la corne d'arc supérieure.

[0033] Dans le mode de réalisation décrit précédem-

ment, les écrans possèdent une partie antérieure qui fait fonction de bouclier entre la zone de contact où naît l'arc électrique et les parois latérales du pôle qui encadrent la zone de contact. Cette partie antérieure peut être omise le cas échéant, si les parois latérales du pôle encadrant la zone de contact ont une résistance suffisante à l'arc.

[0034] Pour obtenir l'effet recherché lors de la coupure des courants très élevés à faible tension, l'existence de contacts d'arc spécifiques pénétrant plus profondément dans la chambre que les contacts principaux n'est pas nécessaire. Cette architecture est choisie pour assurer d'autres performances de l'appareil, notamment lors des essais à tension élevée et courant faible. L'invention s'applique d'ailleurs également à un appareil dont l'organe de contact mobile ne comporte qu'un doigt de contact.

20 Revendications

1. Pôle pour un disjoncteur électrique (10) comprenant un boîtier (12), un mécanisme de commande (14) apte à passer d'une position fermée à une position ouverte, ledit pôle comprenant :

- un organe de contact fixe (20), comportant une zone de contact (36),
- un organe de contact mobile (22), apte à être accouplé audit mécanisme, et à passer d'une position fermée dans laquelle il est en contact avec la zone de contact de l'organe de contact fixe, à une position ouverte où les deux organes de contact sont séparés,
- une chambre d'extinction d'arc (24), comportant :
 - deux flasques latéraux (68) parallèles en matériau isolant, situés à égale distance d'un plan longitudinal médian (70) de la chambre,
 - des séparateurs (78) s'étendant d'un des flasques latéraux à l'autre sensiblement perpendiculairement au plan médian longitudinal,
 - une ouverture antérieure (76) située à proximité de la zone de contact de l'organe de contact fixe,
 - une corne d'arc inférieure (34) en matériau conducteur, reliée électriquement à l'organe de contact fixe,
 - une corne d'arc supérieure (96) en matériau conducteur, les séparateurs étant situés entre la corne d'arc inférieure et la corne d'arc supérieure,
 - une paire d'écrans diélectriques latéraux (100) en matériau électriquement isolant, faisant saillie vers le plan médian et limitant

latéralement l'ouverture antérieure de la chambre,

caractérisé en ce que :

- chaque écran diélectrique latéral (100) est disposé de manière à s'interposer latéralement entre les séparateurs et l'organe de contact mobile en position ouverte, 5
- la paire d'écrans diélectriques latéraux (100) est disposée de manière que la largeur de l'ouverture de la chambre, mesurée perpendiculairement au plan médian longitudinal, soit sensiblement plus faible à proximité de la corne d'arc supérieure qu'à proximité de la corne d'arc inférieure. 10 15

2. Pôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que

- la corne d'arc supérieure (96) comporte une extrémité libre (98) située à proximité de l'organe contact mobile en position ouverte, et s'interposant entre les séparateurs et l'organe de contact mobile en position ouverte, 20
- la partie supérieure de chaque écran diélectrique latéral s'interpose entre les séparateurs (78) et l'extrémité libre (98) de la corne d'arc supérieure (96). 25

3. Pôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que 30

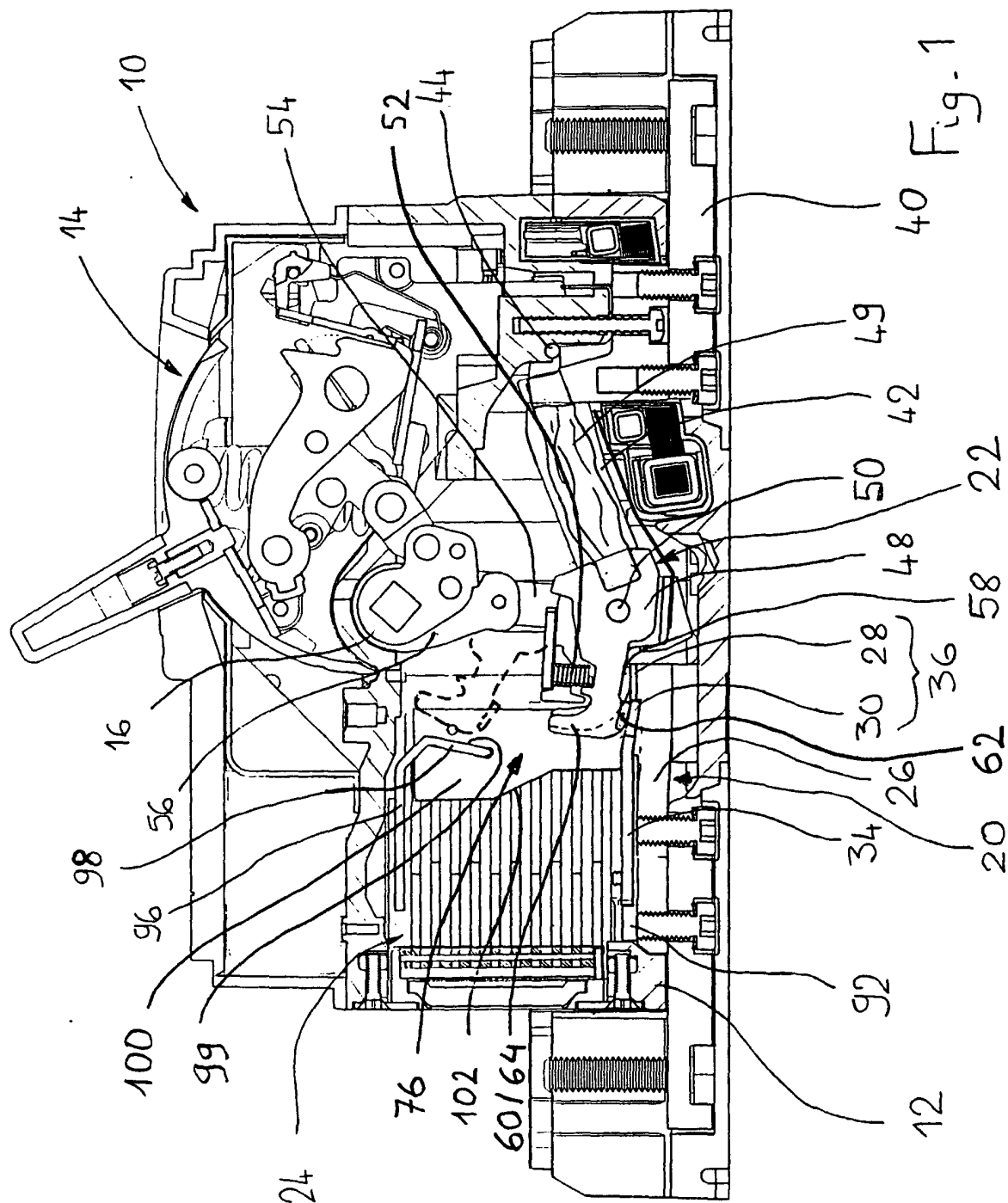
- les écrans diélectriques latéraux (100) sont constitués en un matériau peu gazogène, notamment un polytétrafluoréthylène ou un polyamide 6-6 ou 4-6 fortement chargé. 35

4. Pôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque écran diélectrique latéral (100) comporte une partie supérieure et une partie inférieure sensiblement plus étroite que la partie supérieure. 40

5. Pôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque écran diélectrique comporte une partie antérieure, les parties antérieures des deux écrans diélectriques encadrant latéralement au moins partiellement la zone de contact (36). 45

50

55



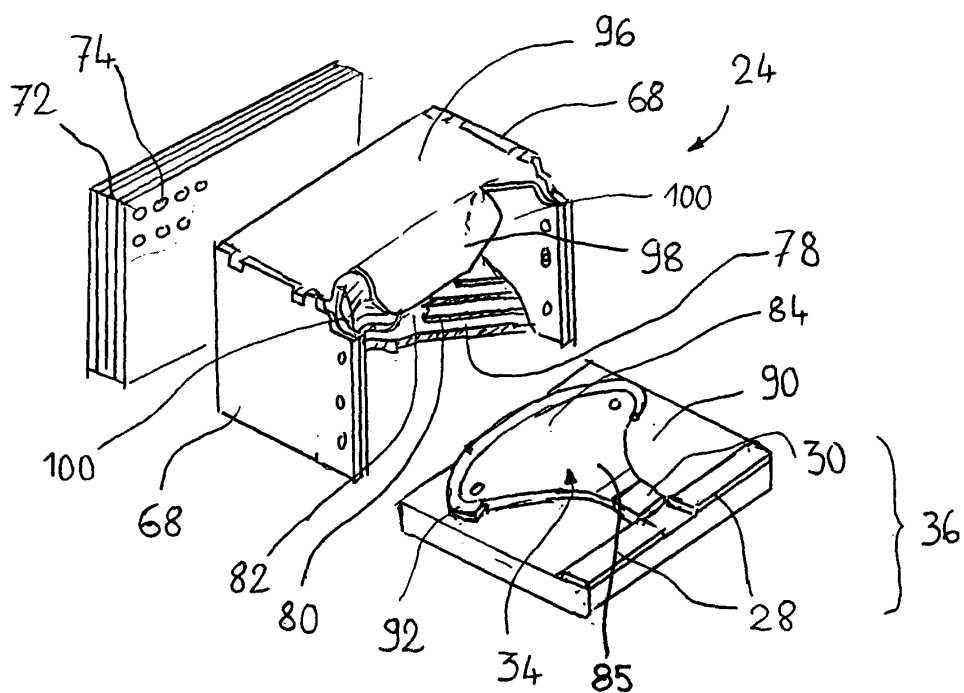


Fig. 2

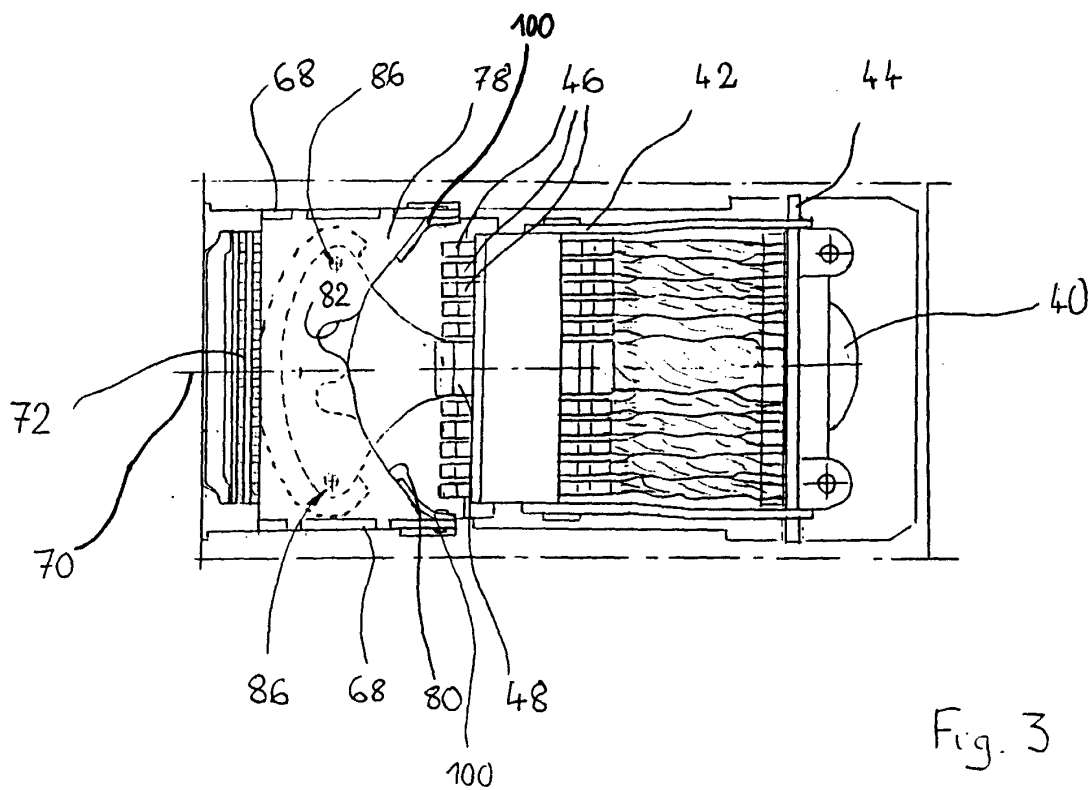


Fig. 3

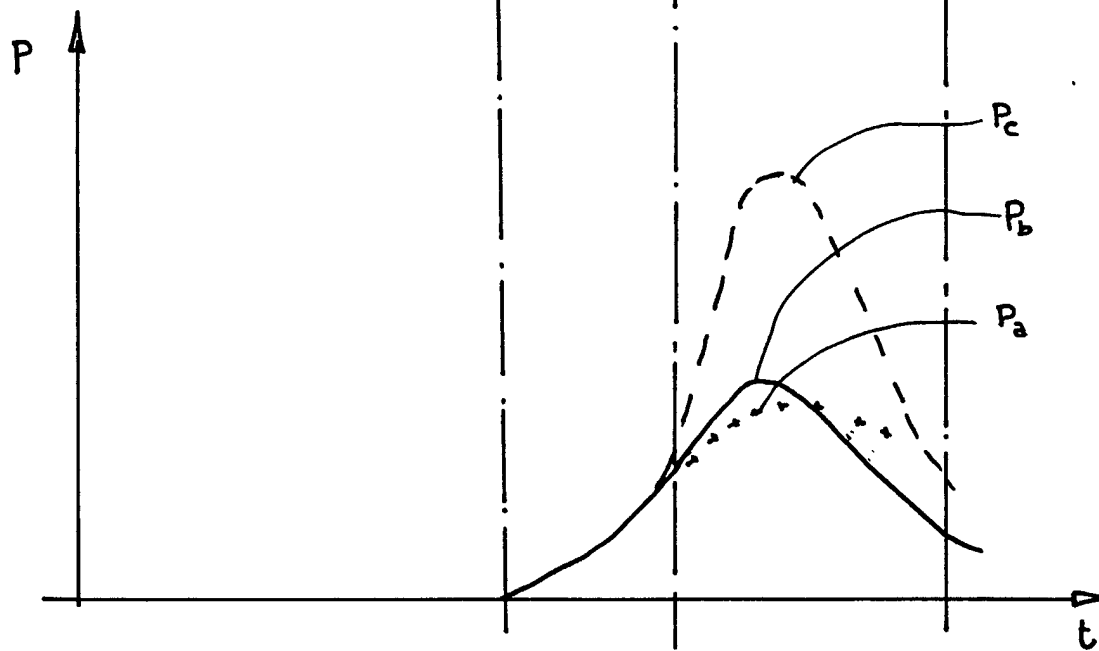
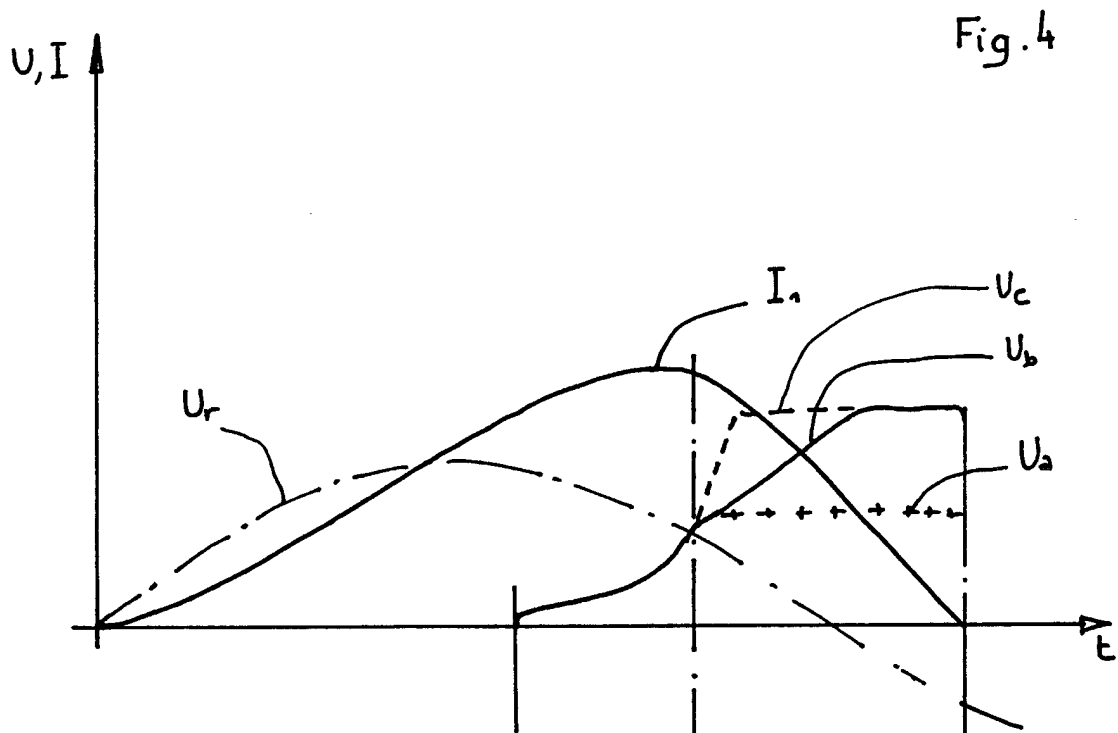


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 41 0152

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	FR 93 908 E (KAREL KESL) 6 juin 1969 (1969-06-06) * page 2, colonne 2, alinéa 6; figures 8-12 *	1	H01H33/08 H01H33/20 H01H9/34
A	US 4 877 929 A (RIVAL MARC) 31 octobre 1989 (1989-10-31) * abrégé; figures 2,5-8 *	1	
D,A	& EP 0 306 382 A (MERLIN GERIN) 8 mars 1989 (1989-03-08)		
D,A	US 4 650 938 A (GENBA YASUSHI) 17 mars 1987 (1987-03-17) * abrégé; figures *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 janvier 2001	Examineur Janssens De Vroom, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 00 41 0152

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-01-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 93908	E	06-06-1969	DE	1790089 A	20-01-1972
US 4877929	A	31-10-1989	FR	2619955 A	03-03-1989
			DE	3872800 A	20-08-1992
			DE	3872800 T	25-02-1993
			EP	0306382 A	08-03-1989
			JP	1157025 A	20-06-1989
US 4650938	A	17-03-1987	EP	0195862 A	01-10-1986
			AU	563774 B	23-07-1987
			AU	4011485 A	25-09-1986
			DE	3578998 D	06-09-1990
			ZA	8502036 A	20-09-1985

EPO FORM P0460

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