



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 932 177 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
28.07.1999 Bulletin 1999/30

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01H 33/98**

(21) Numéro de dépôt: **98410149.3**

(22) Date de dépôt: **15.12.1998**

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

(30) Priorité: **27.01.1998 FR 9801104**

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

(72) Inventeurs:  
• **Serve, Dominique  
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**  
• **Marechal, Philippe  
38050 Grenoble cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire:  
**Ritzenthaler, Jacques et al  
Schneider Electric SA,  
Service Propriété Industrielle - A7  
38050 Grenoble Cédex 09 (FR)**

(54) **Chambre de coupure d'un disjoncteur à auto-expansion, et à enveloppe interne à résine thermoplastique**

(57) L'enveloppe 12 isolante est formée par l'assemblage bout à bout de deux demi-coquilles 12A, 12B réalisées par moulage d'une résine thermoplastique. Un écran de protection 100, 102 en matière plastique est rapporté sur toutes les faces internes de chaque demi-coquille 12A, 12B pour protéger l'enveloppe 12 contre les effets de l'arc, le matériau plastique de l'écran 100, 102 ayant une tenue thermique supérieure à celle de la résine thermoplastique des demi-coquilles 12A, 12B. Un cadre 106 de liaison coopèrent avec les extrémités en regard des deux écrans 100, 102 pour assurer leur centrage par rapport à l'axe longitudinal de l'enveloppe 12, et améliorer la rigidité mécanique de l'assemblage.

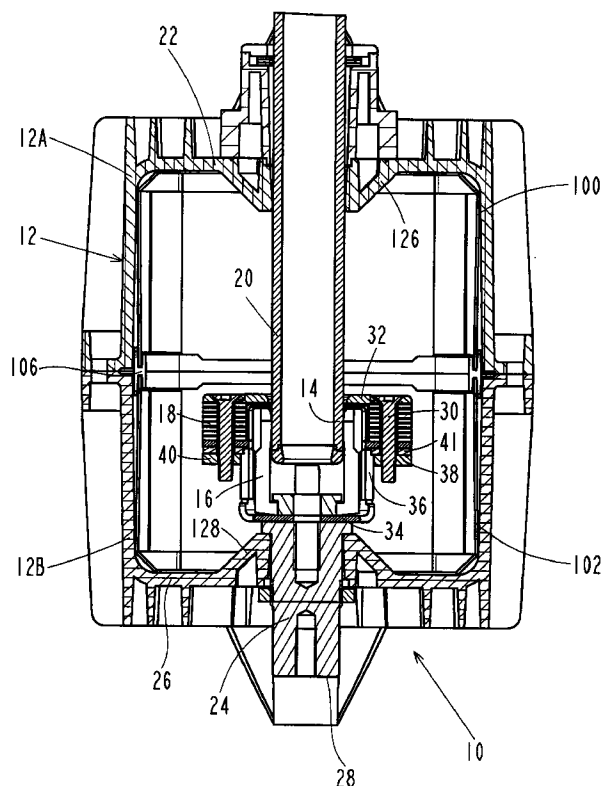


FIGURE 1

EP 0 932 177 A1

## Description

[0001] L'invention est relative à une chambre de coupure pour un disjoncteur à haute tension, logée dans une enveloppe remplie de gaz à rigidité diélectrique élevée, et renfermant :

- des contacts séparables,
- un dispositif d'extinction d'arc par autoexpansion du gaz après mise en rotation de l'arc sous l'effet d'un champ magnétique engendré par une bobine électromagnétique,
- des moyens de communication de la chambre avec l'extérieur de l'enveloppe lors de la phase d'autoexpansion après séparation des contacts,
- l'enveloppe isolante étant formée par l'assemblage bout à bout de deux demicoquilles réalisées par moulage d'une résine thermoplastique,
- et un dispositif de protection en matière plastique rapporté sur la face interne de l'enveloppe pour la protéger contre les effets de l'arc, le matériau plastique du dispositif de protection ayant une tenue thermique supérieure à celle de la résine thermoplastique des demi-coquilles.

[0002] Dans les disjoncteurs à autoexpansion et à arc tournant, décrits notamment dans les documents US-A-5166483 et EP-A-768692, l'apparition de l'arc lors de la séparation des contacts provoque une montée en pression rapide du gaz à hexafluorure de soufre SF<sub>6</sub> contenu à l'intérieur de l'enveloppe, avec formation d'un écoulement gazeux à travers le canal tubulaire du contact mobile. Le volume interne de l'enveloppe, et le diamètre du canal de communication sont calculés pour obtenir un écoulement gazeux optimum permettant une extinction rapide de l'arc. L'enveloppe isolante est généralement réalisée au moyen d'une résine thermodurcissable, par exemple à base de résine époxyde, de préférence additionnée de charges ou de renforts sous forme de particules ou de fibres, et d'agents durcisseurs. La nature de la résine, et la composition pondérale doivent satisfaire à des exigences spécifiques du comportement du gaz SF<sub>6</sub> en présence d'un arc. L'enveloppe doit en particulier résister à l'influence de l'arc et des produits de décomposition du SF<sub>6</sub> pour ne subir aucune détérioration ou usure prématurée.

[0003] La fabrication d'une enveloppe en résine thermodurcissable s'effectue par coulée du mélange résine et charges. Le coût d'une telle opération de moulage est très important. L'objet de l'invention consiste à réaliser une chambre de coupure pour un disjoncteur à autoexpansion, utilisant une enveloppe isolante ayant un coût de fabrication réduit.

[0004] La chambre de coupure selon l'invention est caractérisée en ce que le dispositif de protection est formé par deux écrans en matière plastique, et que des moyens de liaison coopèrent avec les extrémités en regard des deux écrans (100, 102) pour assurer leur

centrage par rapport à l'axe longitudinal de l'enveloppe (12), et améliorer la rigidité mécanique de l'accouplement, lesdits moyens de liaison comportant un élément de centrage (104) en forme de cadre (106) disposé à l'intérieur de l'enveloppe (12) dans le plan médian de l'interface entre les demi-coquilles (12A, 12B).

[0005] Selon une caractéristique de l'invention, la résine thermoplastique des demi-coquilles est à base de polycarbonate. L'écran de protection est formé par une plaque de polytétrafluoréthylène PTFE préalablement découpée et pliée. Le cadre de l'élément de centrage est en matière plastique rigide, et comporte une paire de rainures de positionnement des deux écrans.

[0006] Préférentiellement, la plaque de polytétrafluoréthylène de l'écran possède une épaisseur uniforme choisie entre 0,5 mm et 3 mm, et comporte une base reliée à quatre surfaces latérales par des lignes de pliage. La base de la plaque est munie d'un orifice circulaire pour le fonctionnement de l'écran sur un bossage ménagé sur le fond des demi-coquilles.

[0007] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe de la chambre de coupure équipée de l'enveloppe selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective du cadre de centrage des écrans de protection ;
- la figure 3 est une vue en élévation du cadre de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne 4-4 de la figure 3 ;
- la figure 5 montre une plaque découpée de polytétrafluoréthylène pour constituer un écran de protection ;
- la figure 6 est une vue en coupe selon la ligne 6-6 de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue de détail, à échelle agrandie de la figure 6, représentant les lignes de pliage de la plaque.

[0008] Sur la figure 1, une chambre de coupure 10 pour un pôle d'un disjoncteur à haute tension du type à autoexpansion, comporte une enveloppe 12 en matériau isolant, et remplie par un gaz à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre SF<sub>6</sub>. Le volume interne de la chambre de coupure 10 renferme un contact mobile 14 tubulaire coopérant avec un dispositif de contact fixe 16 associé à une bobine électromagnétique 18 de mise en rotation de l'arc. Le contact mobile 14 est disposé à l'extrémité d'un tube 20 allongé en matériau conducteur, lequel est susceptible de coulisser à étanchéité à travers l'un des fonds 22 de l'enveloppe 12 isolante. L'extrémité externe du tube 20 est accouplée à un mécanisme de commande (non représenté) destiné à déplacer le contact mobile 14 entre une

position de fermeture (figure 1) et une position d'ouverture (figure 2).

**[0009]** Le dispositif de contact fixe 16 est prolongé par un plot 24 conducteur de forme cylindrique traversant le fond opposé 26 selon la direction longitudinale de l'enveloppe 12, et raccordé à l'extérieur par la plage de raccordement 28 du pôle. Le tube 20 creux permet la mise en communication de la chambre de coupure 10 avec le volume extérieur de l'enveloppe 12 dès la séparation des contacts 14, 16 pour autoriser l'autoexpansion du gaz.

**[0010]** L'enveloppe 12 isolante est formée par l'aboutement de deux demi-coquilles 12A, 12B réalisées chacune par moulage à partir d'une résine polymère, ayant une bonne résistance mécanique.

**[0011]** La bobine électromagnétique 18 utilisée pour l'extinction de l'arc comporte un empilement axial de spires conductrices en cuivre accolées l'une contre l'autre, et reliées électriquement en série au moyen de vis de fixation 30 avec interposition d'intercalaires en matière isolante. La face frontale de la bobine 18 est dotée d'une piste 32 de migration de l'arc, ladite piste 32 de forme annulaire ayant un diamètre interne légèrement supérieur au diamètre du contact mobile 14. La spire postérieure à l'opposé de la face frontale est reliée au plot 24 conducteur par des bras support 34 constituant des entretoises en cuivre, lesquelles sont séparées du dispositif de contact fixe 16 interne par des plaquettes 36 isolantes. Deux rondelles 38, 40 en acier sont fixées par des vis 30 sur la face postérieure de la bobine 18, après interposition de rondelles isolantes 41.

**[0012]** Le dispositif de contact fixe 16 du disjoncteur à autoexpansion, comporte trois doigts de contact en forme de secteurs circulaires, répartis circonférentiellement pour constituer un contact creux cylindrique. Le diamètre interne de ce contact creux correspond sensiblement au diamètre extérieur du contact mobile 14, de manière à autoriser un coulisement télescopique, respectivement au début de la course d'ouverture, et en fin de course de fermeture du contact mobile 14.

**[0013]** Les deux coquilles 12A, 12B de sections carrées de l'enveloppe 12 sont réalisées au moyen d'une résine thermoplastique, notamment à base de polycarbonate. Pour protéger la surface interne de l'enveloppe 12 contre les effets thermiques de l'arc engendrés à l'intérieur de la chambre de coupure 10, on incorpore dans chaque demi-coquille 12A, 12B un écran de protection 100, 102 en matériau plastique résistant à la chaleur. L'écran 100, 102 est formé préférentiellement par une plaque de polytétrafluoréthylène PTFE, préalablement découpée et pliée pour présenter une forme conjuguée à la section des coquilles 12A, 12B.

**[0014]** En référence aux figures 2 à 4, un élément de centrage 104 est utilisé pour l'assemblage bout à bout des deux écrans 100, 102 à l'intérieur de l'enveloppe 12. L'élément de centrage 104 est constitué par un cadre 106 en matière plastique rigide de section carrée, dotée de deux rainures 108, 110 de positionnement,

échelonnées le long des deux côtés de la périphérie du cadre 106. La section du cadre 106 est inférieure à la section carrée de l'enveloppe 12.

**[0015]** Sur les figures 5 à 7, la plaque 111 de polytétrafluoréthylène PTFE de chaque écran de protection 100, 102 possède une épaisseur uniforme de l'ordre de 1 mm, et comporte une base 112 de section carrée, à laquelle se raccordent quatre surfaces latérales 114, 116, 118, 120 par des lignes de pliage 122. La base 112 de la plaque 111 prédécoupée est munie d'un orifice 124 circulaire permettant de positionner l'écran 100, 102 sur un bossage 126, 128 (figure 1) prévu sur les faces internes des fonds 22, 26 de l'enveloppe 12.

**[0016]** La mise en place des écrans de protection 100, 102 dans la chambre de coupure 10 s'effectue de la manière suivante :

**[0017]** Dans la demi-coquille 12A équipée du tube 20 conducteur, est introduit le premier écran 100, dont la base 112 prend appui sur la fond 22. Le bossage 126 pénètre alors dans l'orifice 124, et assure le positionnement axial de l'écran 100. Les quatre surfaces latérales 114, 116, 118, 120 de l'écran 100 s'étendent le long des faces internes délimitant la section carrée de la demi-coquille 12A.

**[0018]** L'insertion du deuxième écran 102 dans l'autre demi-coquille 12B s'effectue d'une manière similaire après mise en place de l'ensemble bobine 18 et dispositif de contact fixe 16.

**[0019]** Les deux écrans 100, 102 sont reliés entre eux au moyen de l'élément de centrage 104 disposé à l'intérieur de la chambre de coupure 10 dans le plan médian de l'interface entre les deux demi-coquilles 12A, 12B en position aboutée. Il suffit ensuite de fixer définitivement les deux demi-coquilles 12A, 12B par des vis d'assemblage (non représentées) pour former une protection continue efficace sur toutes les faces internes de la chambre de coupure 10. La présence du cadre 106 de centrage permet en plus de rigidifier la liaison entre les deux écrans 100, 102.

**[0020]** Il est clair que l'invention s'applique pour tout autre section de l'enveloppe 12, notamment pour une section cylindrique. L'épaisseur de la plaque 111 de polytétrafluoréthylène PTFE peut également être adaptée au pouvoir de coupure du disjoncteur, et être comprise entre 0,5 mm et 3 mm.

## Revendications

1. Chambre de coupure pour un disjoncteur à haute tension, logée dans une enveloppe (12) remplie de gaz à rigidité diélectrique élevée, et renfermant :

- des contacts séparables (14, 16),
- un dispositif d'extinction d'arc par autoexpansion du gaz après mise en rotation de l'arc sous l'effet d'un champ magnétique engendré par une bobine électromagnétique (18),
- des moyens de communication de la chambre

(10) avec l'extérieur de l'enveloppe (12) lors de la phase d'autoexpansion après séparation des contacts (14, 16),

- l'enveloppe (12) isolante étant formée par l'assemblage bout à bout de deux demi-coquilles (12A, 12B) réalisées par moulage d'une résine thermoplastique, 5
  - et un dispositif de protection en matière plastique rapporté sur la face interne de l'enveloppe (12) pour la protéger contre les effets de l'arc, le matériau plastique du dispositif de protection ayant une tenue thermique supérieure à celle de la résine thermoplastique des demi-coquilles (12A, 12B), 10
- caractérisée en ce que le dispositif de protection est formé par deux écrans (100, 102) en matière plastique, et que des moyens de liaison coopèrent avec les extrémités en regard des deux écrans (100, 102) pour assurer leur centrage par rapport à l'axe longitudinal de l'enveloppe (12), et améliorer la rigidité mécanique de l'accouplement, lesdits moyens de liaison comportant un élément de centrage (104) en forme de cadre (106) disposé à l'intérieur de l'enveloppe (12) dans le plan médian de l'interface entre les demi-coquilles (12A, 12B). 15 20 25

2. Chambre de coupure selon la revendication 1, caractérisée en ce que la résine thermoplastique des demi-coquilles (12A, 12B) est à base de polycarbonate. 30
3. Chambre de coupure selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'écran de protection (100, 102) est formé par une plaque (111) de polytétrafluoréthylène PTFE préalablement découpée et pliée. 35
4. Chambre de coupure selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le cadre (106) possède une forme conjuguée à celle de l'enveloppe (12). 40
5. Chambre de coupure selon la revendication 4, caractérisée en ce que le cadre (106) de l'élément de centrage (104) est en matière plastique rigide, et comporte une paire de rainures (108, 110) de positionnement des deux écrans (100, 102). 45 50
6. Chambre de coupure selon la revendication 3, caractérisée en ce que la plaque (111) de polytétrafluoréthylène de l'écran (100, 102) possède une épaisseur uniforme choisie entre 0,5 mm et 3 mm, et comporte une base (112) reliée à quatre surfaces latérales (114, 116, 118, 120) par des lignes de pliage (122). 55

7. Chambre de coupure selon la revendication 6, caractérisée en ce que la base (112) de la plaque (111) est munie d'un orifice (124) circulaire pour le fonctionnement de l'écran (100, 102) sur un bossage (126, 128) ménagé sur le fond (22, 26) des demi-coquilles (12A, 12B).

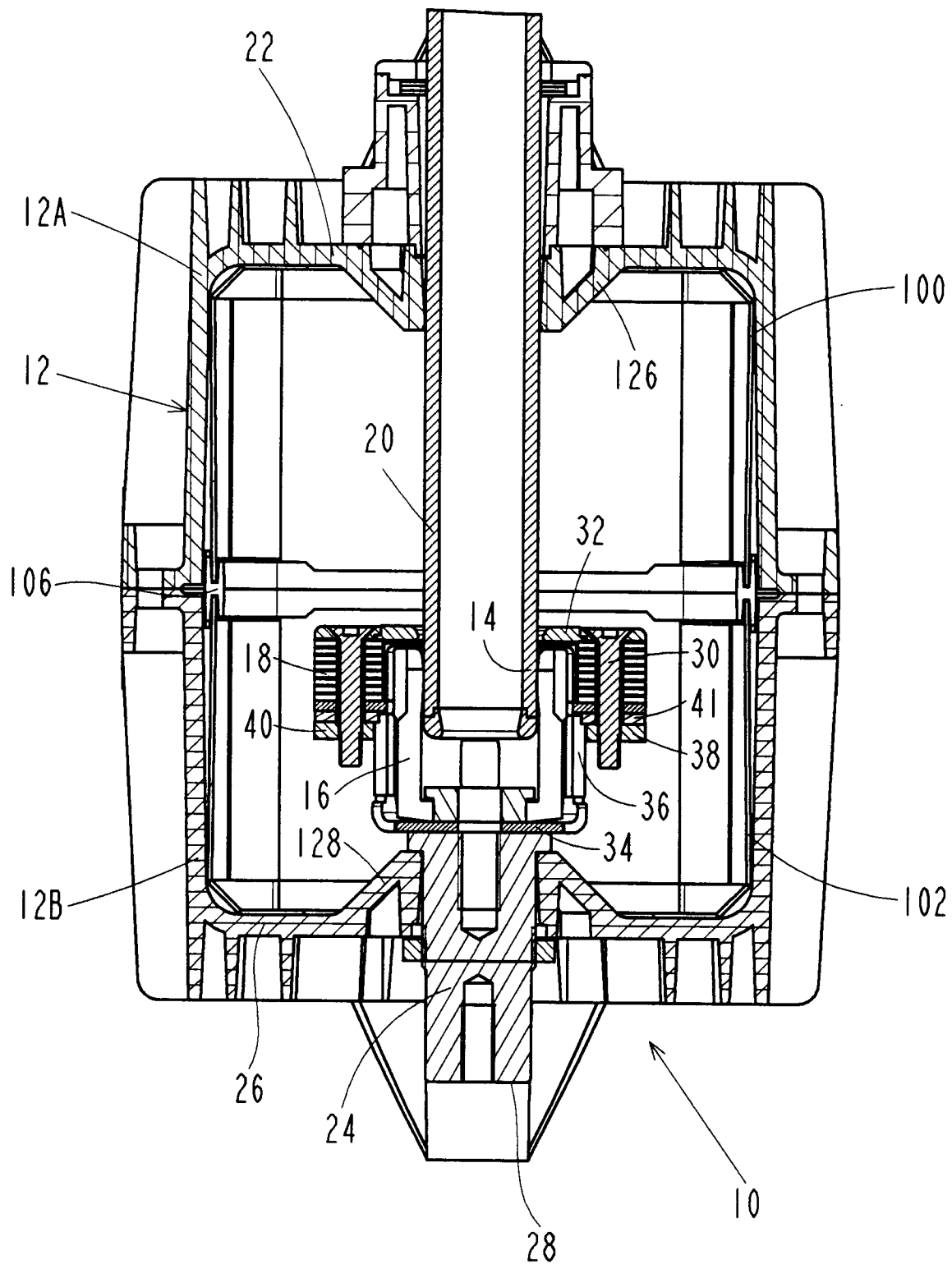


FIGURE 1

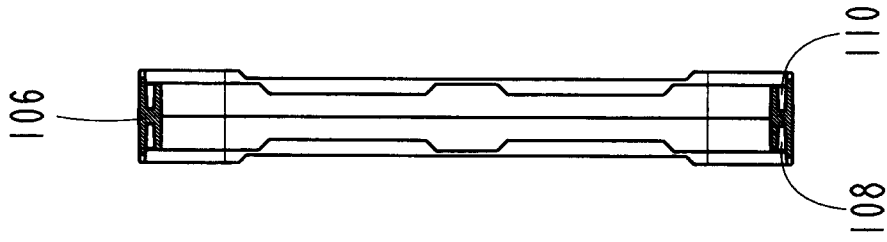


FIGURE 4

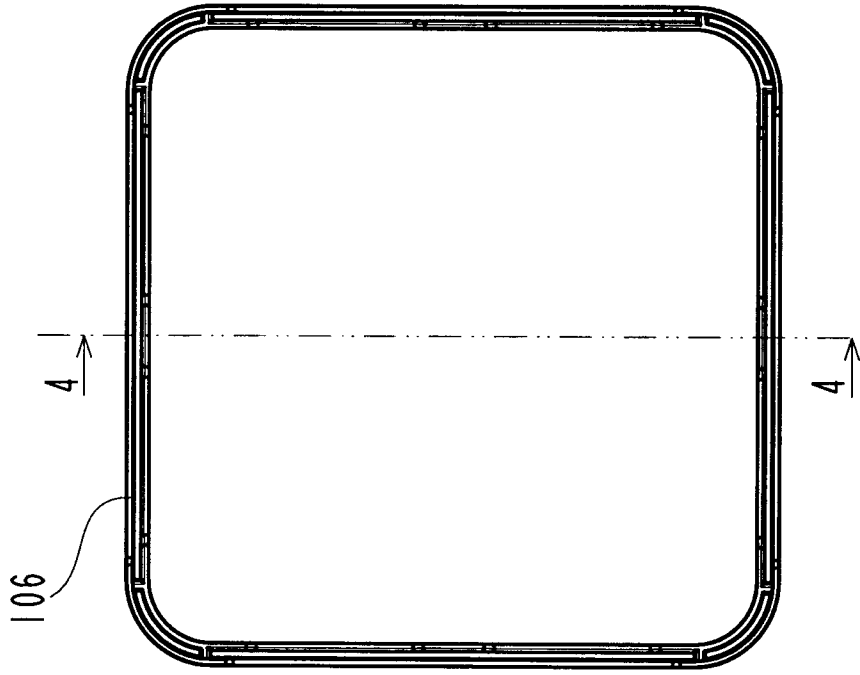


FIGURE 3

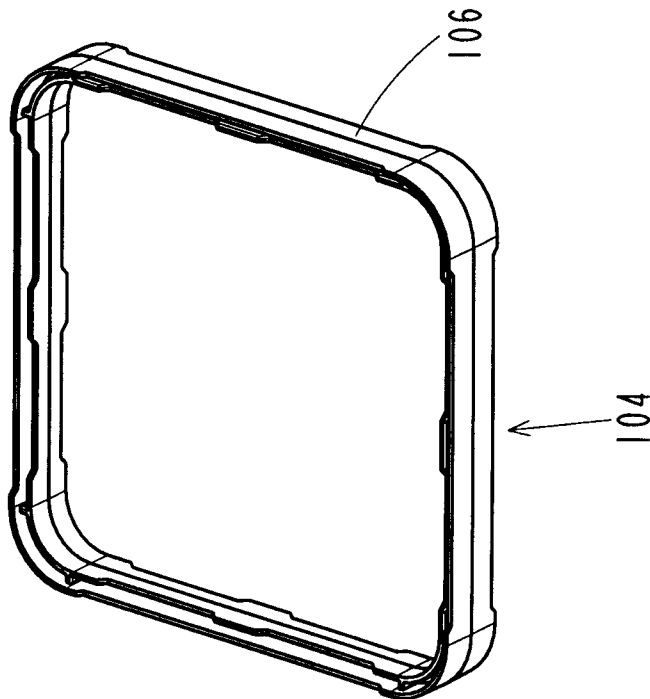


FIGURE 2

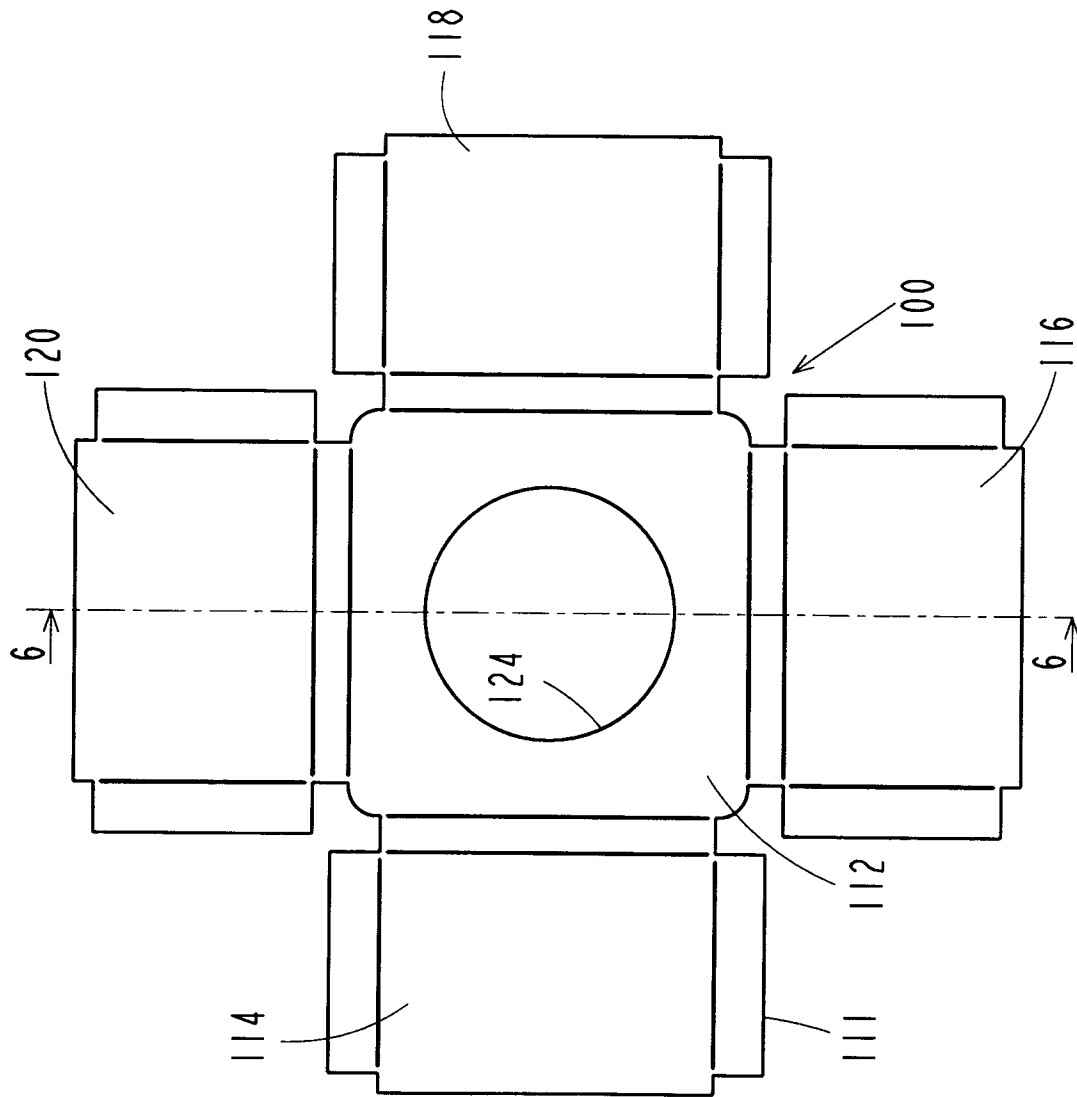


FIGURE 5

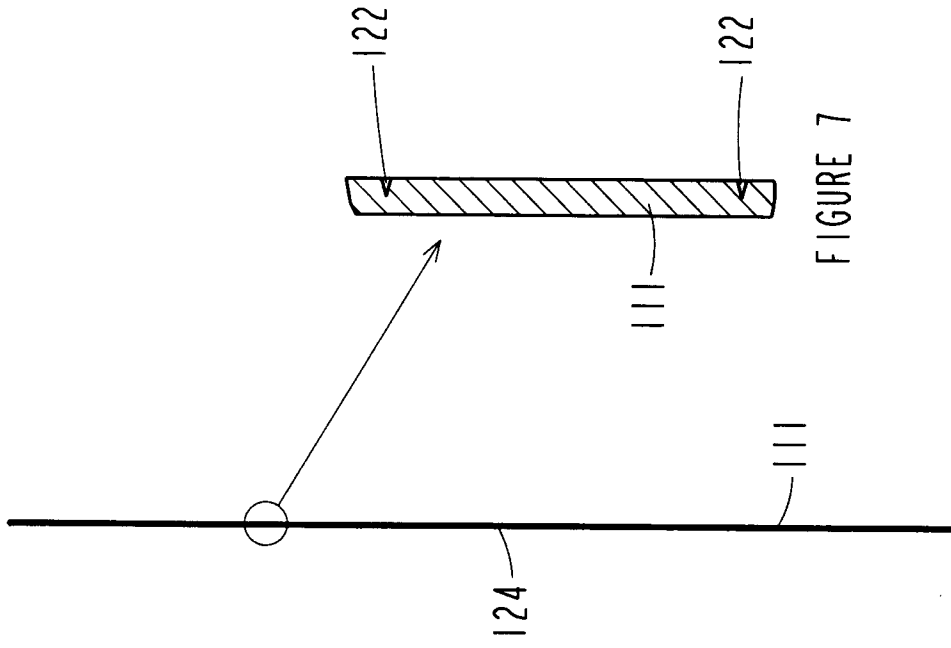


FIGURE 6

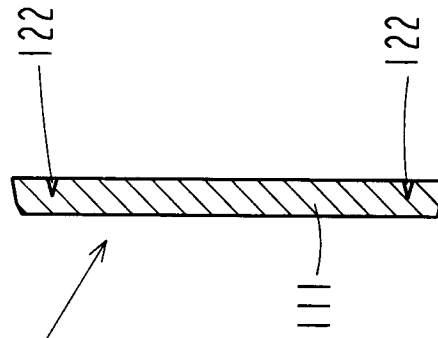


FIGURE 7



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 41 0149

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)
D,A	US 5 166 483 A (KERSUSAN JEAN-PIERRE ET AL) 24 novembre 1992 * colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 37 *	1-3	H01H33/98
D,A	EP 0 768 692 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 16 avril 1997 * colonne 4, ligne 6-30 *	1-3	
A	US 4 697 055 A (WALTER JEAN-JACQUES ET AL) 29 septembre 1987 * colonne 4, ligne 13-16; figure 7 *	1	
A	US 4 431 886 A (LOGAN ROBERT J) 14 février 1984 * colonne 2, ligne 38-49 *	1	
A	EP 0 734 035 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 25 septembre 1996		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		9 mars 1999	Overdijk, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



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

EP 98 41 0149

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.

09-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5166483 A	24-11-1992	FR 2663457 A	20-12-1991
		CA 2043558 A	15-12-1991
		DE 69113519 D	09-11-1995
		DE 69113519 T	09-05-1996
		EP 0462024 A	18-12-1991
		ES 2080279 T	01-02-1996
		JP 4229916 A	19-08-1992
		NO 301800 B	08-12-1997
EP 0768692 A	16-04-1997	FR 2739972 A	18-04-1997
		CN 1151605 A	11-06-1997
		EA 960084 A	30-06-1997
		NO 964389 A	17-04-1997
US 4697055 A	29-09-1987	FR 2565731 A	13-12-1985
		AT 36920 T	15-09-1988
		CA 1239432 A	19-07-1988
		DE 3564744 A	06-10-1988
		EP 0183755 A	11-06-1986
		WO 8600169 A	03-01-1986
		JP 61502645 T	13-11-1986
US 4431886 A	14-02-1984	AU 547678 B	31-10-1985
		AU 8618682 A	17-02-1983
		CA 1171122 A	17-07-1984
		GB 2103881 A, B	23-02-1983
		IN 156318 A	22-06-1985
		JP 58038426 A	05-03-1983
		ZA 8204849 A	30-11-1983
EP 0734035 A	25-09-1996	FR 2732157 A	27-09-1996
		CN 1138207 A	18-12-1996

EPO FORM P0460

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