



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.10.2001 Bulletin 2001/43

(51) Int Cl.7: **H01H 33/98**

(21) Numéro de dépôt: **01400975.7**

(22) Date de dépôt: **13.04.2001**

(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

(72) Inventeur: **Dufournet, Denis**
69580 Sathonay-Camp (FR)

(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al**
ALSTOM Technologies
C.I.P.D.
23/25 avenue Morane-Saulnier
92360 Meudon La Foret (FR)

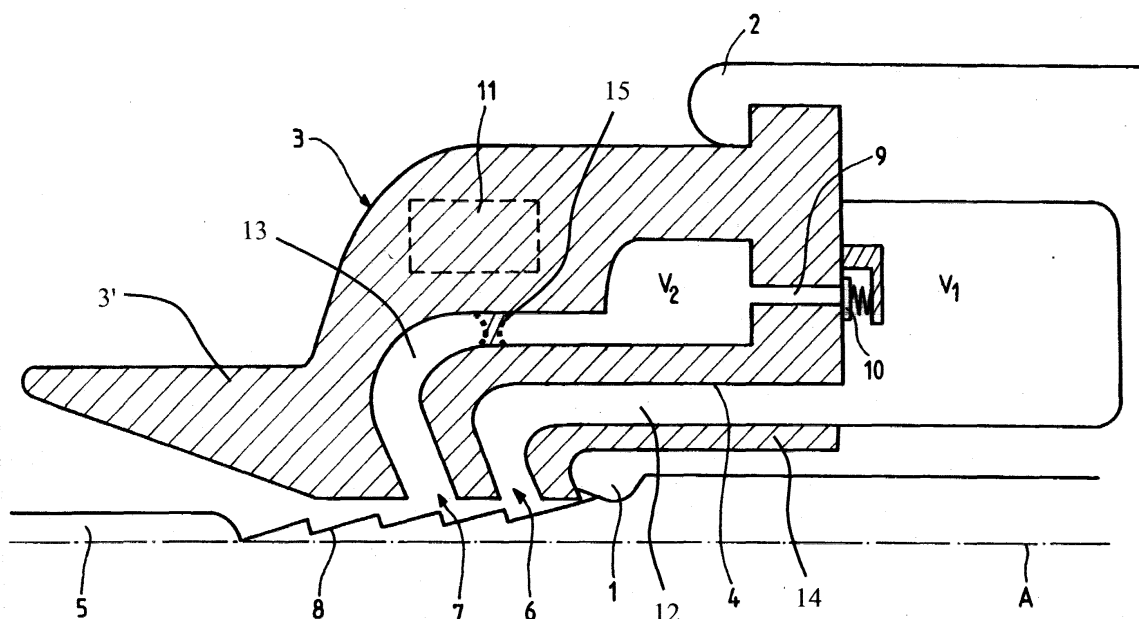
(30) Priorité: **19.04.2000 FR 0005041**

(71) Demandeur: **Alstom**
75116 Paris (FR)

(54) **Interrupteur à auto-soufflage avec une chambre de coupure à deux volumes**

(57) L'interrupteur électrique comprend un premier contact d'arc (1) entouré par une chambre de coupure à auto-soufflage dans laquelle du gaz est mis sous pression par effet thermique et un second contact d'arc (5) mobile suivant une direction axiale (A) par rapport au premier contact d'arc. La chambre de coupure comporte une cloison intérieure (4) séparant deux compartiments ayant des volumes (V1,V2) dans lesquels le gaz est mis sous pression, ces volumes débouchant sur des orifices (6,7) pour le soufflage de l'arc qui sont disposés en série suivant ladite direction axiale. Chaque compartiment est

relié à son orifice (6, 7) par un canal de soufflage (12, 13), le premier compartiment (V1) avec son canal de soufflage (12) et son orifice (6) étant disposés adjacents audit premier contact (1). Le second compartiment (V2) est disposé principalement entre les extrémités du premier contact d'arc (1) et d'un contact de courant permanent (2) correspondant. Les deux compartiments communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un canal (9) fermé par un dispositif d'évacuation de surpression (10) autorisant le passage unidirectionnel du gaz en surpression du compartiment ayant le plus petit volume (V2) vers le compartiment ayant le plus grand volume (V1).



Description

[0001] L'invention porte sur un interrupteur électrique, notamment pour la moyenne ou haute tension, comprenant un premier contact entouré par une chambre de coupure à auto-soufflage dans laquelle du gaz est mis sous pression par effet thermique et un second contact mobile suivant une direction axiale par rapport au premier contact. La chambre de coupure comporte une cloison intérieure séparant un premier compartiment d'un second compartiment de plus petit volume, les deux compartiments étant remplis dudit gaz sous pression et possédant chacun un orifice pour le soufflage de l'arc. Les orifices sont séparés et disposés en série suivant ladite direction axiale, et le second contact est agencé pour libérer l'orifice du premier compartiment alors qu'il obture l'orifice du second compartiment à la séparation des deux contacts.

[0002] Le but de l'invention est de proposer un tel interrupteur capable de couper par auto-soufflage les faibles courants de court-circuit (c'est-à-dire des courants inférieurs ou égaux à 30% du pouvoir de coupure de l'interrupteur) et les forts courants, avec une énergie de manoeuvre la plus faible possible.

[0003] A cet effet, l'invention a pour objet un tel interrupteur, caractérisé en ce que chaque compartiment est relié à son orifice par un canal de soufflage, en ce que le premier compartiment avec son canal de soufflage et son orifice sont disposés adjacents audit premier contact, en ce que le second compartiment est disposé principalement entre les extrémités du premier contact d'arc et d'un contact de courant permanent correspondant, et en ce que les deux compartiments communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un canal fermé par un dispositif d'évacuation de surpression autorisant le passage unidirectionnel du gaz en surpression du compartiment ayant le plus petit volume vers le compartiment ayant le plus grand volume.

[0004] Le compartiment de plus grand volume est optimisé pour couper les plus forts courants, c'est-à-dire des courants supérieurs à 30% du pouvoir de coupure de l'interrupteur. Le compartiment de plus faible volume est optimisé pour couper les plus faibles courants. Avec cette disposition à deux volumes thermiques, l'interrupteur peut couper par auto-soufflage des courants sur l'ensemble de la gamme de coupure de l'interrupteur.

[0005] Dans un mode particulier de réalisation de l'interrupteur à auto-soufflage selon l'invention, ce dernier comprend une buse en matière isolante disposée coaxialement autour du premier contact et dans laquelle pénètre le second contact, au moins le second des deux compartiments étant disposé à l'intérieur de ladite buse, la cloison intérieure de séparation de ces deux compartiments étant formée par une partie de la buse. Dans une variante de ce mode particulier, le canal de soufflage du premier compartiment est séparé du premier contact d'arc par une paroi entourant ce dernier et constituée du même matériau isolant que la buse. Des entre-

toises peuvent être disposées dans le canal de soufflage du second compartiment et solidairement fixées à la cloison intérieure séparant les deux compartiments ainsi qu'au corps principal de la buse. Dans une variante complémentaire, un aimant permanent produisant un champ magnétique tournant pour la coupure de l'arc électrique est disposé à l'intérieur de la buse ou encore à l'intérieur du second contact.

[0006] D'autres caractéristiques et avantages de l'interrupteur selon l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation illustré sur la figure unique.

[0007] Sur la figure, un disjoncteur à auto-soufflage selon l'invention est montré partiellement et schématiquement en demi coupe axiale et comprend un premier contact d'arc 1 ainsi qu'un contact de courant permanent 2 correspondant qui lui est solidaire. Le contact d'arc 1 est entouré coaxialement par une buse 3 réalisée en une matière isolante électriquement, représentée en traits hachurés. Cette buse 3 comporte un compartiment de volume V2 fixe disposé principalement entre les extrémités du premier contact d'arc 1 et du contact de courant permanent 2, dans lequel du gaz diélectrique est mis sous pression par effet thermique. Un autre compartiment de plus grand volume V1 est disposé entre les tubes coaxiaux formés par le premier contact d'arc 1 et le contact de courant permanent 2, adjacent au volume V2 ainsi qu'au premier contact d'arc 1 et du côté opposé au cône de soufflage 3' de la buse 3. Une chambre de coupure à deux volumes distincts est ainsi réalisée. Nous appellerons par la suite premier compartiment celui de plus grand volume V1, et second compartiment celui de plus petit volume V2. Ces deux compartiments sont séparés par une cloison intérieure 4. Dans le mode préféré de réalisation représenté pour la chambre de coupure, la cloison intérieure 4 est formée par une partie de la buse 3, constituée par la paroi tubulaire interne de ladite buse. Préférentiellement, seul le second compartiment est disposé à l'intérieur de la buse, afin de limiter la taille de la buse et donc son coût. On peut toutefois sans sortir du cadre de l'invention prévoir une buse 3 qui se prolonge du côté opposé à son cône de soufflage 3' pour entourer partiellement ou en totalité le volume V1.

[0008] Le disjoncteur comprend encore un contact d'arc 5 qui est mobile suivant la direction axiale A par rapport au contact d'arc 1 et qui pénètre à l'intérieur de la buse 3 en position de fermeture du disjoncteur. Le contact d'arc 5 est également solidaire d'un contact de courant permanent correspondant, non illustré sur la figure. Le contact d'arc 5 est ici en forme de tige et vient s'insérer dans le contact d'arc 1 qui est creux.

[0009] Quand un arc électrique tel que 8 s'étire entre les contacts d'arc 1 et 5 à l'ouverture du disjoncteur, il se produit par effet thermique une mise en pression du gaz diélectrique à l'intérieur des deux compartiments de la chambre de coupure. Au passage à zéro du courant, le gaz sous pression dans les premier et second com-

partiments est soufflé sur l'arc par des premier et second orifices de soufflage 6 et 7. Chaque orifice de soufflage 6 ou 7 d'un compartiment est relié à ce compartiment par un canal de soufflage 12 ou 13 ménagé dans la buse 3 ou le long d'une paroi interne de celle-ci. Dans le mode préféré représenté, le canal de soufflage 12 du premier compartiment est séparé du premier contact d'arc 1 par une paroi 14 entourant ledit contact d'arc et constituée du même matériau isolant que la buse 3.

[0010] Des entretoises 15 peuvent être disposées dans le canal de soufflage 13 du second compartiment et solidairement fixées à la cloison intérieure 4 ainsi qu'au corps principal de la buse 3, afin d'augmenter la tenue mécanique de la buse à la surpression dans le second compartiment.

[0011] Le volume V1 du premier compartiment est dimensionné de manière à obtenir la surpression nécessaire à la coupure de forts courants. Ce volume V1 doit donc être de valeur suffisante pour éviter que le gaz qu'il contient ne s'échauffe excessivement. Le volume V2 est plus petit que le volume V1, par exemple de 0,25 à 0,35 fois V1, ce qui permet d'obtenir la surpression nécessaire à la coupure des faibles courants de court-circuit. Les deux compartiments communiquent par un canal 9 fermé par un dispositif d'évacuation de surpression 10 permettant le passage unidirectionnel du gaz du second compartiment ayant le plus petit volume V2 vers le premier compartiment ayant le plus grand volume V1, en cas de surpression dans le second compartiment. Le dispositif d'évacuation 10 représenté sur la figure est un clapet taré.

[0012] Les deux orifices de soufflage 6 et 7 sont disposés en série suivant la direction A, le premier orifice 6 étant situé entre le contact d'arc 1 et le second orifice 7. Cette disposition permet d'exercer un soufflage le long de l'arc électrique 8 lors de l'ouverture du disjoncteur, sur deux parties distinctes de l'arc. Avec cette construction, pour des courants de valeur intermédiaire, on obtient l'addition des soufflages des deux orifices 6 et 7. En coupure de faibles courants, seul le soufflage provenant du plus petit volume V2 contribue efficacement à l'extinction de l'arc. En coupure de forts courants, seul le soufflage provenant du plus grand volume V1 contribue efficacement à l'extinction de l'arc.

[0013] Le fonctionnement du dispositif est optimum quand l'orifice 6 du compartiment de plus grand volume V1 est situé adjacent au contact d'arc 1. En effet, lors de la séparation des contacts 1 et 5, le contact 5 libère d'abord l'orifice 6 suite à son retrait du contact 1 suivant la direction A, ce qui permet au gaz du premier compartiment de commencer à souffler l'arc alors que l'orifice 7 du second compartiment est encore obturé par le contact 5. Cet agencement permet d'avoir une montée en pression rapide du gaz dans le premier compartiment, et permet de limiter le volume de gaz à chauffer par l'arc électrique au seul volume V1 du fait que le clapet taré 10 reste alors fermé.

[0014] Dans le cas de faibles courants, la surpression

dans le second compartiment reste faible et le clapet 10 reste donc fermé, de sorte que le volume mis en pression reste égal à la valeur faible V2. Dans le cas de très forts courants, la surpression dans le second compartiment est limitée par l'ouverture du clapet taré 10 qui permet le passage d'une partie du gaz du second compartiment dans le premier compartiment. Une montée en pression rapide du gaz dans ce premier compartiment permet ainsi d'obtenir une coupure rapide avec une faible longueur d'arc électrique. Si nécessaire, un deuxième soufflage de l'arc électrique par l'orifice 7 peut intervenir sur une longueur plus importante de l'arc électrique

[0015] Le clapet taré 10 permet d'éviter un échauffement et une surpression excessive du gaz dans le second compartiment du fait que ce gaz peut être évacué vers le premier compartiment, sa température diminuant lorsqu'il se détend dans le volume V1.

[0016] Pour les courants extrêmement faibles, l'allongement de l'arc peut ne pas être suffisant pour obtenir une coupure franche de l'arc par auto-soufflage. Pour de tels cas, il est avantageux de prévoir au moins un aimant permanent 11, par exemple à l'intérieur de la buse 3 ou à l'intérieur du contact d'arc mobile 5 pour produire un champ magnétique tournant qui va étirer l'arc électrique par rotation pour favoriser son extinction.

[0017] La construction de la chambre de coupure selon l'invention avec les deux orifices 6 et 7 disposés en série suivant la direction A permet d'obtenir un soufflage du gaz sous pression dirigé vers une racine de l'arc et un autre soufflage du gaz dirigé vers l'autre racine de l'arc. Ce double soufflage est particulièrement utile pour obtenir la coupure des défauts en ligne.

[0018] Le disjoncteur selon l'invention requiert une énergie de manoeuvre environ deux fois plus faible que celle requise pour la manoeuvre d'un disjoncteur avec une chambre de coupure à un seul volume et munie d'un piston de compression.

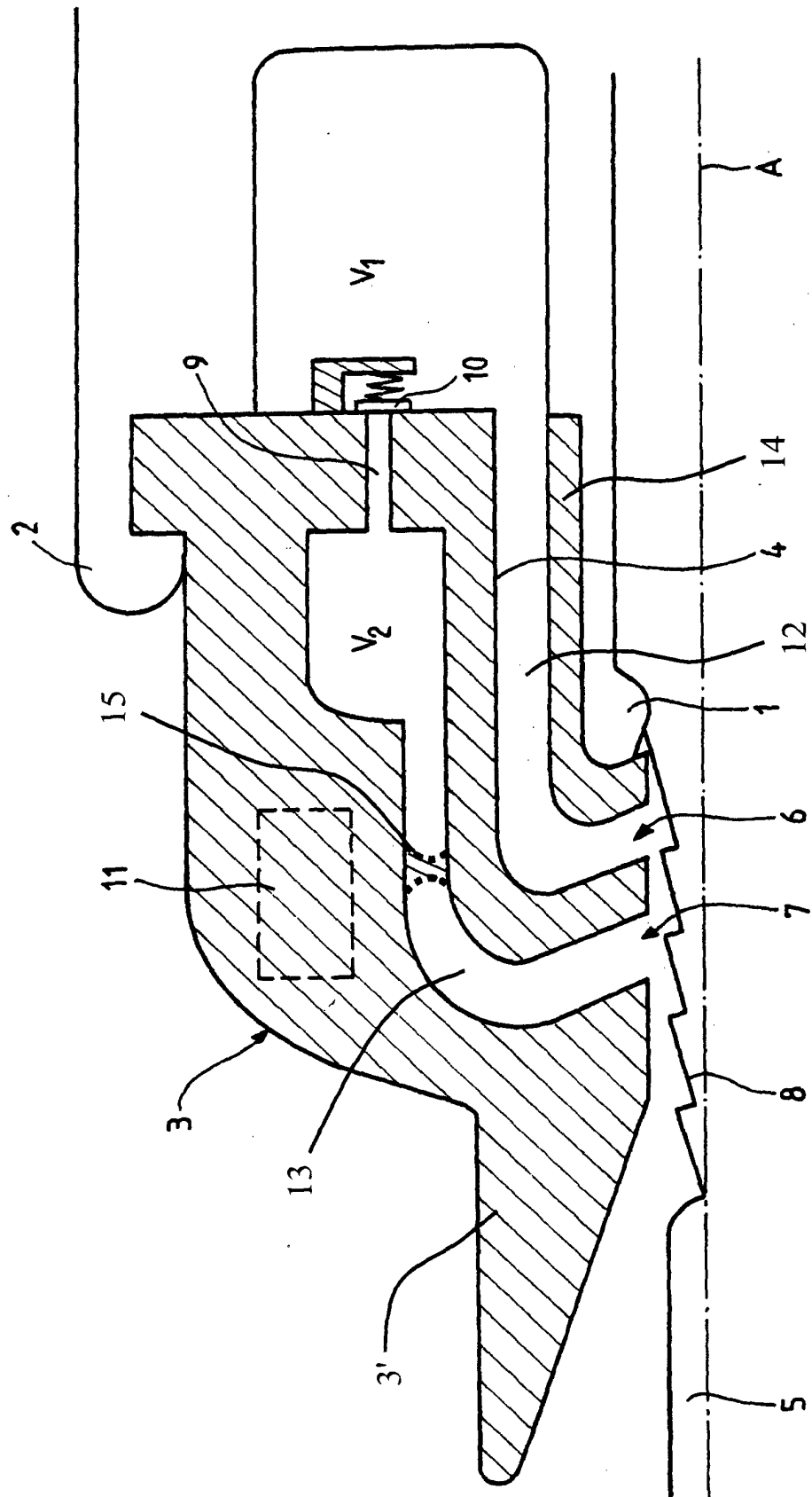
Revendications

1. Un interrupteur électrique comprenant un premier contact d'arc (1) entouré par une chambre de coupure à auto-soufflage dans laquelle du gaz est mis sous pression par effet thermique et un second contact d'arc (5) mobile suivant une direction axiale (A) par rapport au premier contact, ladite chambre de coupure comportant une cloison intérieure (4) séparant un premier compartiment de volume fixe (V1) d'un second compartiment de plus petit volume (V2), les deux compartiments étant remplis dudit gaz sous pression et possédant chacun un orifice (6,7) pour le soufflage de l'arc, ces orifices étant séparés et disposés en série suivant ladite direction axiale (A), le second contact (5) libérant l'orifice (6) du premier compartiment alors qu'il obture l'orifice (7) du second compartiment à la séparation des

contacts (1,5), **caractérisé en ce que** chaque compartiment est relié à son orifice (6, 7) par un canal de soufflage (12, 13), **en ce que** le premier compartiment avec son canal de soufflage (12) et son orifice (6) sont disposés adjacents audit premier contact d'arc (1), **en ce que** le second compartiment est disposé principalement entre les extrémités du premier contact d'arc (1) et d'un contact de courant permanent (2) correspondant, et **en ce que** les deux compartiments communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un canal (9) fermé par un dispositif d'évacuation de surpression (10) autorisant le passage unidirectionnel du gaz en surpression du compartiment ayant le plus petit volume (V2) vers le compartiment ayant le plus grand volume (V1).

2. L'interrupteur selon la revendication 1, dans lequel le volume (V2) du second compartiment est compris entre 0,25 et 0,35 fois le volume (V1) du premier compartiment.
3. L'interrupteur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel une buse (3) en matière isolante est disposée coaxialement autour du premier contact (1) et dans lequel au moins le second des deux compartiments est disposé à l'intérieur de ladite buse, la cloison intérieure (4) de séparation de ces deux compartiments étant formée par une partie de la buse.
4. L'interrupteur selon la revendication 3, dans lequel le canal de soufflage (12) du premier compartiment est séparé du premier contact d'arc (1) par une paroi (14) entourant ledit contact d'arc et constituée du même matériau isolant que la buse (3).
5. L'interrupteur selon l'une des revendications 3 et 4, dans lequel des entretoises (15) sont disposées dans le canal de soufflage (13) du second compartiment et solidairement fixées à la cloison intérieure (4) ainsi qu'au corps principal de la buse (3).
6. L'interrupteur selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel un aimant permanent (11) produisant un champ magnétique tournant pour la coupure de l'arc électrique est disposé à l'intérieur de la buse (3).
7. L'interrupteur selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel un aimant permanent (11) produisant un champ magnétique tournant pour la coupure de l'arc électrique est disposé à l'intérieur du second contact (5).

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0975

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.7)
A	FR 2 520 928 A (ALSTHOM ATLANTIQUE) 5 août 1983 (1983-08-05) * page 4, ligne 12 - page 5, ligne 26; figures 1-4 *	1	H01H33/98
A	FR 2 385 209 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20 octobre 1978 (1978-10-20) * page 3, ligne 25 - page 4, ligne 37; figure 1 *	1	
A	EP 0 150 079 A (SACE SPA) 31 juillet 1985 (1985-07-31) * le document en entier *	1	
A	FR 2 520 551 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 juillet 1983 (1983-07-29) * page 12, ligne 4 - page 15, ligne 26; figures 4-6 *	1	
A	FR 2 385 212 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20 octobre 1978 (1978-10-20) * page 24, ligne 29 - page 25, ligne 16; figure 16 *	1	
A	EP 0 248 677 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 9 décembre 1987 (1987-12-09) * le document en entier *	6,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 mai 2001	Examineur Ramírez Fueyo, M
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 92 (P4/C02)

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

EP 01 40 0975

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.

14-05-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2520928 A	05-08-1983	BR 8300540 A	08-11-1983
		CH 651421 A	13-09-1985
		US 4471188 A	11-09-1984
FR 2385209 A	20-10-1978	JP 53117768 A	14-10-1978
		JP 1232742 C	26-09-1984
		JP 53117769 A	14-10-1978
		JP 58056932 B	17-12-1983
		CA 1096429 A	24-02-1981
		CH 632609 A	15-10-1982
		DE 2812945 A	05-10-1978
		US 4239949 A	16-12-1980
EP 0150079 A	31-07-1985	CA 1249004 A	17-01-1989
		ES 284264 U	01-01-1986
		US 4604508 A	05-08-1986
FR 2520551 A	29-07-1983	JP 58128617 A	01-08-1983
		JP 58201215 A	24-11-1983
		CA 1182155 A	05-02-1985
		DE 3300816 A	04-08-1983
		US 4459447 A	10-07-1984
FR 2385212 A	20-10-1978	JP 53117752 A	14-10-1978
		JP 53117753 A	14-10-1978
		JP 53117760 A	14-10-1978
		JP 53117766 A	14-10-1978
		JP 53117777 A	14-10-1978
		JP 53117780 A	14-10-1978
		JP 53117782 A	14-10-1978
		JP 53117783 A	14-10-1978
		JP 53117785 A	14-10-1978
		JP 53117786 A	14-10-1978
		JP 54004377 A	13-01-1979
		JP 54022582 A	20-02-1979
		CA 1100163 A	28-04-1981
		CH 646271 A	15-11-1984
		DE 2811508 A	28-09-1978
		DE 2858054 C	26-11-1987
		US 4270034 A	26-05-1981
EP 0248677 A	09-12-1987	JP 2092356 C	18-09-1996
		JP 7111852 B	29-11-1995
		JP 62287531 A	14-12-1987
		JP 62287532 A	14-12-1987
		JP 63000922 A	05-01-1988

EPO FORM P0480

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

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

EP 01 40 0975

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.

14-05-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0248677 A		JP 2092357 C	18-09-1996
		JP 7111853 B	29-11-1995
		JP 62287533 A	14-12-1987
		JP 62287534 A	14-12-1987
		JP 62287535 A	14-12-1987
		DE 3750482 D	06-10-1994
		DE 3750482 T	04-05-1995
		DE 3750513 D	13-10-1994
		DE 3750513 T	04-05-1995
		DE 3750514 D	13-10-1994
		DE 3750514 T	04-05-1995
		DE 3789165 D	07-04-1994
		DE 3789165 T	06-10-1994
		EP 0483121 A	29-04-1992
		EP 0483122 A	29-04-1992
		EP 0483123 A	29-04-1992
		US 4786770 A	22-11-1988
		JP 2092362 C	18-09-1996
		JP 7111854 B	29-11-1995
		JP 63102130 A	07-05-1988

EPO FORM P0460

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