

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 septembre 2002 (06.09.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/069352 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : H01B 3/00,
H01H 71/02

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/00331

(22) Date de dépôt international :
28 janvier 2002 (28.01.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/02739 28 février 2001 (28.02.2001) FR

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : AL-
STOM [FR/FR]; 25, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : RIEUX, Na-
dine [FR/FR]; 10, avenue Hoche, F-91190 Gif sur Yvette
(FR).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

(74) Mandataire : GOSSE, Michel; c/o Alstom Technologies
CIPD, 23-25, avenue Morane-Saulnier, F-92360 Meudon
la Forêt (FR).

(54) Title: INSULATING MATERIAL FOR OVER-MOULDING ON MEDIUM AND HIGH VOLTAGE APPLIANCES, AND
MEDIUM AND HIGH VOLTAGE ELECTRIC APPLIANCES USING SAME

(54) Titre : MATERIAU ISOLANT POUR SURMOULAGE SUR APPAREILS MOYENNE ET HAUTE TENSION, ET APPA-
REILS ELECTRIQUES MOYENNE ET HAUTE TENSION UTILISANT UN TEL MATERIAU

(57) Abstract: The invention concerns an insulating material suitable for forming an over-moulding on a medium or high voltage appliance. The inventive insulating material comprises a mineral filler enabling electrical permittivity ϵ increasing with the applied electric field, in a proportion ranging between 5 and 50 % by volume, and a matrix suited for over-moulding, wherein said filler is dispersed. The invention is applicable to medium and high voltage circuit breakers.

(57) Abrégé : L'invention concerne un matériau isolant convenant pour former un surmoulage sur un appareil moyenne ou haute tension. Le matériau isolant selon l'invention comprend une charge minérale présentant une permittivité électrique ϵ croissante avec le champ électrique appliqué, dans une proportion comprise entre 5 et 50 % en volume, et une matrice convenant au surmoulage, dans laquelle ladite charge est dispersée. Application aux disjoncteurs moyenne et haute tension.

WO 02/069352 A1

MATERIAU ISOLANT POUR SURMOULAGE SUR APPAREILS MOYENNE ET HAUTE TENSION, ET APPAREILS ELECTRIQUES MOYENNE ET HAUTE TENSION UTILISANT UN TEL MATERIAU

5 La présente invention concerne un matériau électriquement isolant pour surmoulage sur appareils moyenne ou haute tension. L'invention concerne également des appareils électriques moyenne et haute tension utilisant un tel matériau. L'invention concerne plus particulièrement des disjoncteurs utilisant un tel matériau.

10 Les appareils électriques moyenne et haute tension comportent des éléments conducteurs entre lesquels peut régner une tension élevée. C'est le cas, dans un disjoncteur, des éléments conducteurs reliés respectivement aux contacts du disjoncteur et placés en partie à l'extérieur de la chambre de coupure, lorsque les contacts sont écartés l'un de l'autre pour effectuer une
15 coupure. Pour des raisons de sécurité, il est impératif que les éléments conducteurs restent isolés l'un de l'autre et qu'un arc électrique ne puisse s'établir entre eux dans l'air à l'extérieur de la chambre de coupure. Or l'air atmosphérique n'est pas un très bon isolant : son pouvoir isolant est de l'ordre de 3 kV/mm, et ce pouvoir isolant est très sensible à la composition de l'air et
20 notamment à la vapeur d'eau qu'il contient. D'autre part, les appareils électriques devant être conçus pour être aussi compacts et légers que possible, la distance entre les éléments conducteurs est strictement limitée, ce qui limite la possibilité d'utiliser l'air comme isolant. Pour satisfaire simultanément ces deux objectifs, il existe deux techniques.

25 La première technique consiste, dans le cas d'un disjoncteur, à placer la chambre de coupure à l'intérieur d'une enceinte étanche et sous pression remplie d'un gaz à haut pouvoir isolant, le fluide généralement utilisé étant le gaz SF₆. Mais ce gaz présente un risque pour l'environnement, et il est souhaitable d'en réduire l'usage.

30 La seconde technique consiste à augmenter la distance entre les éléments conducteurs qui est effective du point de vue de l'isolation, appelée distance de contournement. C'est la distance correspondant à un chemin qui relie les éléments conducteurs en suivant le contour extérieur de l'appareil. On réalise une telle augmentation en disposant autour de l'appareil un isolateur de

géométrie appropriée, comportant généralement une série de protubérances ou d'ailettes qui allongent le dit chemin. Il est courant depuis longtemps de réaliser de tels isolateurs en verre ou céramique. Mais ces matériaux sont fragiles et ne se prêtent pas à la fabrication d'éléments par surmoulage sur un
5 appareil. Il est courant d'utiliser des polymères tels que des résines époxy ou élastomères, qui se prêtent bien à la technique du surmoulage, mais le domaine d'application industrielle de ces polymères est limité à des tensions relativement peu élevées, ne dépassant pas 36 kV. Cependant, à partir de 24 kV, la mise en œuvre de ces polymères demande un soin tout particulier, ce qui
10 rend le procédé délicat et coûteux. En effet, les polymères à l'état solide comportent des vides dans lesquels la permittivité électrique ϵ est très inférieure à celle du polymère lui-même. Il en résulte que le champ électrique dû à la tension entre les éléments conducteurs se répartit préférentiellement à la limite de ces vides. Ceci provoque des décharges partielles à l'intérieur de ces
15 vides qui ont pour effet de détériorer le polymère et d'affecter son pouvoir isolant.

L'invention vise à procurer un moyen d'isolation électrique solide pour appareils électriques moyenne ou haute tension, permettant une réalisation compacte et économique des dits appareils et évitant l'emploi de gaz pour
20 l'isolation.

Selon un premier aspect, l'invention a pour objet un matériau isolant convenant pour former un surmoulage sur un appareil moyenne ou haute tension, caractérisé par le fait qu'il comprend une charge minérale présentant une permittivité électrique ϵ croissante avec le champ électrique appliqué, dans
25 une proportion comprise entre 5 à 50% en volume, et une matrice dans laquelle ladite matière est dispersée.

La propriété de ce matériau d'avoir une permittivité électrique qui augmente avec le champ appliqué a pour effet d'assurer une répartition régulière du champ électrique dans le matériau, la répartition de celui-ci étant
30 fonction de la permittivité, et d'éviter l'établissement de champs élevés dans certaines zones.

De façon préférée, la dite charge est choisie dans le groupe constitué par (i) l'oxyde de zinc ZnO dopé, le dopant étant choisi parmi l'oxyde de bismuth Bi₂O₃, l'oxyde de cobalt Co₃O₄ ou CoO, l'oxyde d'antimoine Sb₂O₃,

l'oxyde de manganèse MnO_2 ou Mn_3O_4 et les oxydes des métaux de transition, et (ii) un semi-conducteur à large bande interdite.

La matrice est formée de façon appropriée d'une composition polymère choisie dans la famille des élastomères, des thermodurcissables et des thermoplastiques.

La charge minérale est formée de façon appropriée d'une matière en particules ayant une granulométrie comprise entre 100 nm et 500 μm .

La proportion de charge minérale est comprise de façon appropriée entre 15 et 30% en volume.

La charge minérale est constituée de préférence de poudre d'oxyde de zinc dopé ayant une granulométrie de 50 à 200 μm et est présente en proportion d'environ 18% en volume.

Selon un autre aspect, l'invention a pour objet un appareil électrique moyenne ou haute tension, comportant au moins une paire d'éléments conducteurs espacés, entre lesquels règne ladite tension dans un état de fonctionnement de l'appareil, caractérisé par le fait qu'il comprend un surmoulage formé d'un matériau électriquement isolant tel que défini ci-dessus et agencé pour maintenir les deux éléments conducteurs isolés l'un de l'autre.

Selon un aspect particulier, l'invention a pour objet un disjoncteur moyenne ou haute tension, comportant une chambre de coupure, des contacts placés à l'intérieur de la chambre de coupure, un mécanisme pour créer un déplacement relatif entre les contacts, comprenant des éléments conducteurs connectés respectivement aux contacts et disposés au moins en partie à l'extérieur de la chambre de coupure, caractérisé par le fait qu'il comprend un surmoulage formé sur la chambre de coupure, constitué d'un matériau isolant tel que défini ci-dessus.

Selon un aspect plus particulier, l'invention a pour objet un disjoncteur moyenne tension, comportant une ampoule à vide, des contacts placés à l'intérieur de l'ampoule à vide, un mécanisme pour déplacer l'un au moins des contacts, comprenant des éléments conducteurs connectés respectivement aux contacts et disposés au moins en partie à l'extérieur de l'ampoule à vide, caractérisé par le fait qu'il comprend un surmoulage formé sur l'ampoule à vide, constitué d'un matériau isolant tel que défini ci-dessus.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un graphique montrant la variation de la permittivité électrique en fonction du champ pour un constituant possible du matériau isolant selon l'invention ;
- la figure 2A montre un modèle utilisé pour étudier par simulation la répartition du champ électrique dans un matériau isolant selon l'invention, et la figure 2B représente le résultat de la simulation;
- la figure 3 représente schématiquement un disjoncteur du type à ampoule à vide selon un exemple de réalisation de l'invention.

Le matériau isolant pour moyenne et haute tension conforme à l'invention comprend une charge minérale dispersée dans une matrice. La charge minérale possède la propriété d'avoir une permittivité électrique ϵ qui augmente de manière substantielle en fonction du champ électrique appliqué. Cette propriété est illustrée à la figure 1, qui présente la variation de la permittivité relative ϵ en fonction du champ électrique en V/mm (en échelle logarithmique), pour un exemple de matériau isolant selon l'invention. Le matériau en question comporte 30% en volume d'une charge minérale formée d'oxyde de zinc ZnO dopé, obtenu par broyage d'une céramique utilisée pour des varistances du commerce. La charge présente une granulométrie de 250 μm . Elle est dispersée dans une matrice formée de silicone de type LSR.

Comme le montre la figure 1, la permittivité relative ϵ de ce matériau reste à une valeur constante, d'environ 7, jusqu'à un champ d'environ 270 V/mm. Pour des valeurs supérieures du champ, la permittivité relative ϵ augmente de façon rapide. Elle atteint 15 pour un champ de 300 V/mm, 32 pour un champ de 340 V/mm et 37 pour un champ de 360 V/mm.

Cette propriété a pour avantage que le champ électrique appliqué au matériau se répartit de façon régulière. Cela s'explique par le principe de Poisson, selon lequel le champ se répartit en raison inverse de la permittivité ϵ : dans des milieux de permittivités respectives ϵ_1 , ϵ_2 , la répartition des champs respectifs E_1 , E_2 obéit à la relation $\epsilon_1.E_1 = \epsilon_2.E_2$. Dans le cas d'un matériau ayant la propriété décrite ci-dessus, une élévation éventuelle du champ dans

une région du matériau aboutirait à une augmentation rapide de la permittivité ϵ dans cette région, ce qui, en vertu du principe de Poisson, aurait à son tour pour effet d'y abaisser le champ et ainsi de neutraliser une telle élévation.

La figure 2A représente un modèle utilisé pour étudier par simulation
5 l'effet sur la répartition des lignes de champ d'un matériau isolant selon l'invention. Ce modèle comprend une couche formée d'une électrode 1 et d'une pièce 2 en matériau isolant selon l'invention, placée entre deux couches 3 et 4 de polymère isolant. L'électrode 1 a une section en forme de triangle rectangle et a sa base 5 reliée à une source de tension 6. La pièce 2 a une
10 section trapézoïdale complémentaire. L'extrémité 6 de l'électrode 1 est située dans le plan médian des couches 3 et 4. La couche 3 de polymère est reliée à la terre en un point 7 situé dans le dit plan médian.

La répartition du champ déterminée par simulation est illustrée à la figure 2B. On note que les lignes de champ C se répartissent de façon très
15 régulière dans la couche 3 de polymère.

Le matériau isolant selon l'invention est constitué comme indiqué plus haut d'une charge minérale présentant une permittivité électrique ϵ croissante avec le champ électrique appliqué, dans une proportion comprise entre 5 à 50% en volume, et une matrice dans laquelle ladite matière est dispersée.

20 Selon un exemple de réalisation, la dite charge est constituée de particules d'oxyde de zinc ZnO dopé, le dopant étant choisi parmi l'oxyde de bismuth Bi_2O_3 , l'oxyde de cobalt Co_3O_4 ou CoO , l'oxyde d'antimoine Sb_2O_3 , l'oxyde de manganèse MnO_2 ou Mn_3O_4 et les oxydes des métaux de transition. Un tel constituant est connu pour son utilisation sous forme de céramique dans
25 les varistances de parafoudres. Pour obtenir la charge de ZnO dopé sous forme de particules, on peut partir d'une varistance du commerce sous forme de céramique, ayant les caractéristiques de permittivité désirées, et broyer cette céramique au moyen d'un broyeur approprié. La forme des particules de la charge est de façon appropriée sphérique ou ellipsoïdale, mais il est aussi
30 envisageable d'utiliser des particules de forme allongée, telles que des morceaux de fibres, ou des particules de forme aléatoire.

La granulométrie de la charge est de façon appropriée comprise entre 100 nm et 500 μm . La granulométrie est à choisir en particulier en fonction de

la tension de service. Une granulométrie adaptée aux moyennes tensions, de 10 à 50 kV, est comprise entre 50 μm et 200 μm . Pour des tensions plus élevées, une granulométrie plus fine est appropriée.

Un autre constituant envisageable pour la charge minérale est un semi-conducteur à large bande interdite tel que le carbure de silicium SiC, en particules telles que décrit ci-dessus en référence au ZnO dopé.

La matrice est formée de façon appropriée d'une composition polymère convenant pour réaliser des surmoulages pour appareils électriques moyenne ou haute tension. Une telle composition peut être choisie dans la famille des élastomères et des résines thermodurcissables. A titre d'exemple d'élastomère, on peut citer l'EPDM (éthylène-propylène-diène). Comme résine appropriée, on citera les silicones et les résines époxy. On peut aussi utiliser des polymères thermoplastiques tels que le polyéthylène ou le polyméthacrylate de méthyle. Le choix de la composition polymère sera fait par l'homme de métier en fonction des éléments propres à chaque cas d'espèce, notamment : tension de service, géométrie de l'appareil sur lequel le surmoulage est à former et forme extérieure du surmoulage, conditions ambiantes (température, hygrométrie).

La proportion de charge minérale est comprise de façon appropriée entre 15 et 30% en volume. Une proportion comprise entre 15 et 20% en volume, de préférence de l'ordre de 18% en volume, apparaît comme convenable au regard des différentes exigences à satisfaire. Au total, un matériau de surmoulage comprenant environ 18% en volume d'une poudre de ZnO dopé, d'une granulométrie de 50 à 200 μm , dispersée dans une résine thermodurcissable ou un élastomère, est un exemple de réalisation approprié pour réaliser un surmoulage sur un appareil moyenne tension tel qu'un disjoncteur moyenne tension.

La figure 3 représente schématiquement un disjoncteur moyenne tension dont l'organe de coupure est une ampoule à vide désignée dans son ensemble par la référence 10. L'ampoule à vide comporte un boîtier 11 de forme généralement cylindrique à l'intérieur duquel sont disposés un contact fixe 12 et un contact mobile 13, ce dernier étant déplaçable pour s'écarter du contact fixe, comme représenté sur la figure 3A, pour réaliser la coupure. Des éléments conducteurs 14 et 15 reliés respectivement au contact fixe 12 et au contact mobile 13 passent à travers des ouvertures ménagées dans les parois

d'extrémité respectivement 16 et 17 du boîtier 10, l'élément conducteur 15 étant mobile en translation pour déplacer le contact 13 et relié à un organe d'actionnement, non représenté. Un soufflet 18 est disposé autour de l'élément conducteur mobile 15 pour assurer la tenue sous vide de l'espace intérieur du boîtier 10.

Dans la position de coupure représentée, une tension élevée existe entre les éléments conducteurs 14 et 15 et il importe d'assurer l'isolation électrique entre eux .

Le boîtier 10 est enrobé dans un surmoulage qui, dans l'exemple de réalisation de la figure 3, est constitué de façon homogène d'un matériau isolant tel que défini plus haut, à savoir une poudre de ZnO dopé dispersée dans une matrice telle que silicone ou résine thermodurcissable.

Le disjoncteur tel que décrit présente l'avantage sur les appareils connus de ne pas contenir de gaz isolant SF₆. Il est en outre de réalisation très compacte.

Il est envisageable d'enrober un surmoulage tel que décrit ci-dessus dans un second surmoulage constitué d'une résine appropriée telle qu'une résine époxy.

Revendications

- 5 1. Matériau isolant convenant pour former un surmoulage sur un appareil
moyenne ou haute tension, caractérisé par le fait qu'il comprend une charge
minérale présentant une permittivité électrique ϵ croissante avec le champ
électrique appliqué, dans une proportion comprise entre 5 et 50% en
volume, et une matrice convenant au surmoulage, dans laquelle ladite
10 charge est dispersée.
2. Matériau selon la revendication 1, dans lequel la dite charge est choisie
dans le groupe constitué par (i) l'oxyde de zinc ZnO dopé, le dopant étant
choisi parmi l'oxyde de bismuth Bi_2O_3 , l'oxyde de cobalt Co_3O_4 ou CoO ,
15 l'oxyde d'antimoine Sb_2O_3 , l'oxyde de manganèse MnO_2 ou Mn_3O_4 et les
oxydes des métaux de transition, et (ii) un semi-conducteur à large bande
interdite.
3. Matériau selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la matrice est
20 formée d'une composition polymère choisie dans la famille des
élastomères, des thermodurcissables et des thermoplastiques.
4. Matériau selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la charge
minérale est formée d'une matière en particules ayant une granulométrie
25 comprise entre 100 nm et 500 μm .
5. Matériau selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la proportion de
charge minérale est comprise entre 15 et 30% en volume.
- 30 6. Matériau selon la revendication 2, dans lequel la charge minérale est
constituée de poudre d'oxyde de zinc dopé ayant une granulométrie de 50 à
200 μm et est présente en proportion d'environ 18% en volume.

7. Appareil électrique moyenne ou haute tension, comportant au moins une
paire d'éléments conducteurs espacés, entre lesquels règne ladite tension
dans un état de fonctionnement de l'appareil, caractérisé par le fait qu'il
comprend un surmoulage formé d'un matériau selon l'une des
5 revendications 1 à 6 et agencé pour maintenir les deux éléments
conducteurs isolés l'un de l'autre.
8. Disjoncteur moyenne ou haute tension, comportant une chambre de
coupure, des contacts placés à l'intérieur de la chambre de coupure, un
10 mécanisme pour créer un déplacement relatif entre les contacts, comprenant
des éléments conducteurs connectés respectivement aux contacts et
disposés au moins en partie à l'extérieur de la chambre de coupure,
caractérisé par le fait qu'il comprend un surmoulage formé sur la chambre
de coupure, constitué d'un matériau isolant selon l'une des revendications 1
15 à 6.
9. Disjoncteur moyenne tension, comportant une ampoule à vide, des contacts
placés à l'intérieur de l'ampoule à vide, un mécanisme pour déplacer l'un
au moins des contacts, comprenant des éléments conducteurs connectés
20 respectivement aux contacts et disposés au moins en partie à l'extérieur de
l'ampoule à vide, caractérisé par le fait qu'il comprend un surmoulage
formé sur l'ampoule à vide, constitué d'un matériau isolant selon l'une des
revendications 1 à 6.

1/2

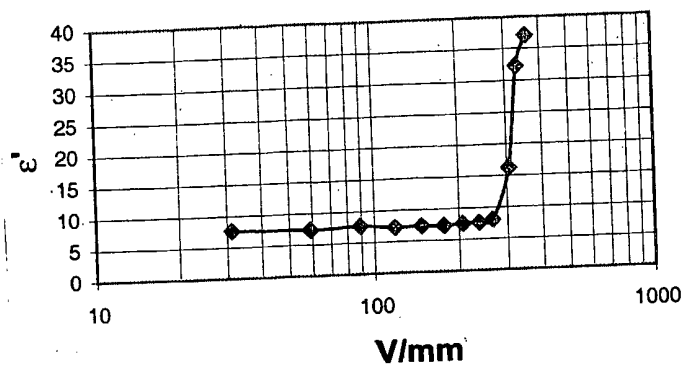


FIG. 1

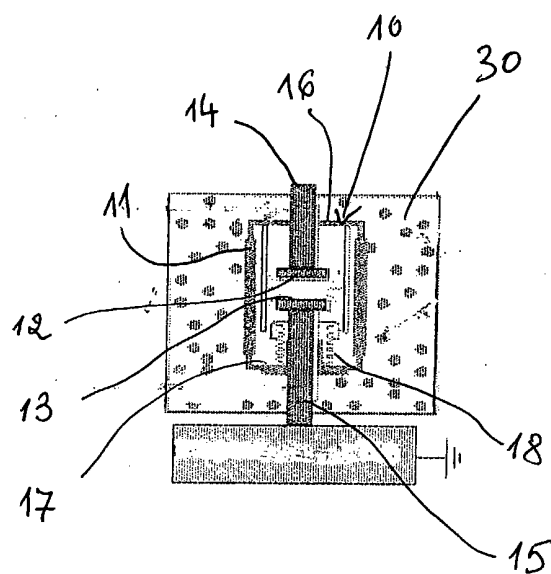


FIG. 3

2/2

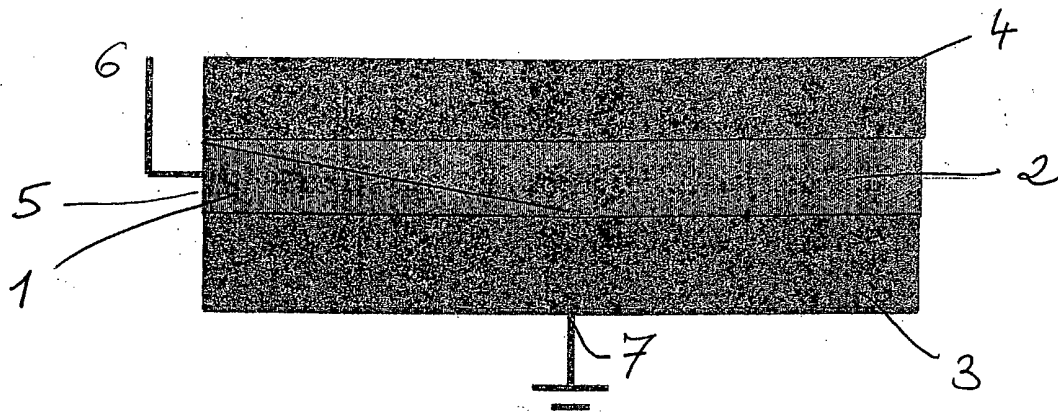


FIG. 2A

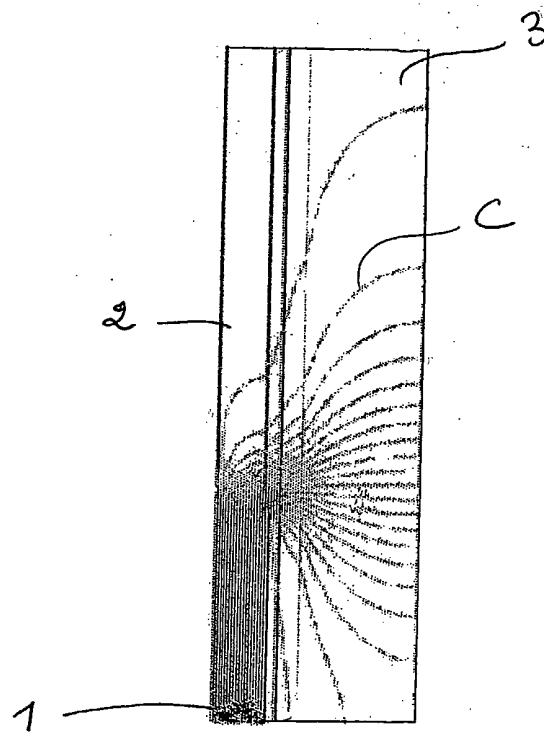


FIG. 2B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte I Application No
PCT/FR 02/00331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01B3/00 H01H71/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01B H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 438 323 A (TORAY SILICONE CO) 30 April 1980 (1980-04-30) page 7, line 21-27; claims 1-14 ---	1-7
A	FR 2 146 928 A (LIAISON ELECTR SILEC) 9 March 1973 (1973-03-09) claims 1-10; example 2 ---	1-7
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200029 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A85, AN 2000-337433 XP002181752 & RU 2 124 281 C (KUPRIYANOV V D), 27 December 1998 (1998-12-27) abstract --- -/--	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 May 2002

Date of mailing of the international search report

28/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Drouot-Onillon, M-C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No.
PCT/FR 02/00331

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 298 874 A (NEBON JEAN-PIERRE ET AL) 29 March 1994 (1994-03-29) claims 1-10 -----	7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter II Application No

PCT/FR 02/00331

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2438323	A	30-04-1980	JP 1351416 C	28-11-1986
			JP 55049803 A	10-04-1980
			JP 61011405 B	02-04-1986
			BE 879152 A1	02-04-1980
			CA 1132788 A1	05-10-1982
			DE 2940161 A1	17-04-1980
			FR 2438323 A1	30-04-1980
			GB 2034340 A , B	04-06-1980
			IT 1125429 B	14-05-1986
			NL 7907346 A , C	09-04-1980
			US 4243542 A	06-01-1981
FR 2146928	A	09-03-1973	FR 2146928 A1	09-03-1973
			BE 780484 A1	11-09-1972
			DE 2221329 A1	08-02-1973
			ES 396246 A1	16-04-1974
			GB 1394272 A	14-05-1975
			IT 951824 B	10-07-1973
			NL 7204060 A	30-01-1973
RU 2124281	C	27-12-1998	RU 2124281 C1	27-12-1998
US 5298874	A	29-03-1994	FR 2682530 A1	16-04-1993
			AT 148960 T	15-02-1997
			AU 660489 B2	29-06-1995
			AU 2639692 A	22-04-1993
			BR 9203996 A	27-04-1993
			CA 2080064 A1	16-04-1993
			CN 1071784 A , B	05-05-1993
			DE 69217441 D1	27-03-1997
			DE 69217441 T2	10-07-1997
			EP 0538149 A1	21-04-1993
			ES 2099235 T3	16-05-1997
			JP 5217489 A	27-08-1993
			MX 9205924 A1	01-04-1993
			ZA 9207904 A	21-04-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den Internationale No
PCT/FR 02/00331

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01B3/00 H01H71/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01B H01H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 438 323 A (TORAY SILICONE CO) 30 avril 1980 (1980-04-30) page 7, ligne 21-27; revendications 1-14 ---	1-7
A	FR 2 146 928 A (LIAISON ELECTR SILEC) 9 mars 1973 (1973-03-09) revendications 1-10; exemple 2 ---	1-7
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200029 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A85, AN 2000-337433 XP002181752 & RU 2 124 281 C (KUPRIYANOV V D), 27 décembre 1998 (1998-12-27) abrégé --- -/--	1-7



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 mai 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/05/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Drouot-Onillon, M-C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den internationale No
PCT/FR 02/00331

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 298 874 A (NEBON JEAN-PIERRE ET AL) 29 mars 1994 (1994-03-29) revendications 1-10 -----	7-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Derr nternationale No

PCT/FR 02/00331

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2438323	A	30-04-1980	JP 1351416 C	28-11-1986
			JP 55049803 A	10-04-1980
			JP 61011405 B	02-04-1986
			BE 879152 A1	02-04-1980
			CA 1132788 A1	05-10-1982
			DE 2940161 A1	17-04-1980
			FR 2438323 A1	30-04-1980
			GB 2034340 A , B	04-06-1980
			IT 1125429 B	14-05-1986
			NL 7907346 A , C	09-04-1980
			US 4243542 A	06-01-1981
FR 2146928	A	09-03-1973	FR 2146928 A1	09-03-1973
			BE 780484 A1	11-09-1972
			DE 2221329 A1	08-02-1973
			ES 396246 A1	16-04-1974
			GB 1394272 A	14-05-1975
			IT 951824 B	10-07-1973
			NL 7204060 A	30-01-1973
RU 2124281	C	27-12-1998	RU 2124281 C1	27-12-1998
US 5298874	A	29-03-1994	FR 2682530 A1	16-04-1993
			AT 148960 T	15-02-1997
			AU 660489 B2	29-06-1995
			AU 2639692 A	22-04-1993
			BR 9203996 A	27-04-1993
			CA 2080064 A1	16-04-1993
			CN 1071784 A , B	05-05-1993
			DE 69217441 D1	27-03-1997
			DE 69217441 T2	10-07-1997
			EP 0538149 A1	21-04-1993
			ES 2099235 T3	16-05-1997
			JP 5217489 A	27-08-1993
			MX 9205924 A1	01-04-1993
			ZA 9207904 A	21-04-1993