



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : H01B 9/02	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/14253 (43) Date de publication internationale: 20 août 1992 (20.08.92)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00101 (22) Date de dépôt international: 5 février 1992 (05.02.92) (30) Données relatives à la priorité: 91/01310 6 février 1991 (06.02.91) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMMIS-SARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 31-33, rue de la Fédération, F-75015 Paris (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement) : LE GRESSUS, Clau-de [FR/FR]; 4, square Arogo, F-78830 Fontenay-le-Fleury (FR). FAURE, Claude [FR/FR]; 22, rue des Capu-cines, F-77150 Lesigny (FR). BACH, Pierre [FR/FR]; 3, rue de Colmar, F-94700 Maison-Alfort (FR). BLAISE, Guy [FR/FR]; 13, rue Villeneuve, F-92110 Clichy (FR).		(74) Mandataire: BREVATOME; 25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR). (81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet euro-péen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), MC (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>
(54) Title: METHOD OF REDUCING THE RISKS OF INSULATION BREAKDOWN ON HIGH VOLTAGE ELECTRI-CAL CABLES AND LINES ON AGEING		
(54) Titre: PROCEDE DE REDUCTION DES RISQUES DE CLAQUAGE DE L'ISOLANT DES CABLES ET LIGNES A HAUTE TENSION ELECTRIQUE LORS DE LEUR VIEILLISSEMENT		
electrical breakdown strength MV/CM TENSIE A CHOC ELECTRIQUE MV/CM 1 treated cable 2 CABLE TRAITE 0.5 untreated cable 1 CABLE NON TRAITE 0 6 12 t		
(57) Abstract In a method for reducing the risks of breakdown of the solid dielectric insulator of transmission lines and cables operating at high voltage where said insulator normally separates the conductors of a multiwire line or the central conductor and external metal sheath of a coaxial line, small quantities of metal particles smaller than a micron are added into the dielectric insulating material.		
(57) Abrégé Procédé de réduction des risques de claquage de l'isolant diélectrique solide des câbles et lignes de transmission fonctionnant sous haute tension électrique, isolant qui sépare normalement les conducteurs d'une ligne multifilaire ou le conducteur central et l'enveloppe externe métallique d'une ligne coaxiale, caractérisé en ce que l'on ajoute, dans la masse de l'isolant diélectrique des faibles quantités de particules métalliques de dimensions inférieures au micron.		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

**PROCEDE DE REDUCTION DES RISQUES DE CLAQUAGE
DE L'ISOLANT DES CABLES ET LIGNES A HAUTE TENSION
ELECTRIQUE LORS DE LEUR VIEILLISSEMENT**

La présente invention se rapporte d'une
5 manière générale aux câbles et aux lignes de
transmission appelés à fonctionner sous haute tension
électrique.

Elle vise notamment à réduire les risques
de claquage inhérents à tous les isolants diélectriques
10 solides utilisés dans les dispositifs de transmission
précédents, et surtout l'augmentation de ces risques
lors du vieillissement de l'isolant.

Les câbles et les lignes de transmission
présentent une grande diversité selon les gammes de
15 tensions, de courants et de fréquences où ils sont
utilisés. Le transport des énergies importantes jusqu'à
un lieu d'utilisation est souvent effectué par des
lignes à 2, 3 ou 4 fils en basse fréquence, 400 Hz,
60 Hz ou 50 Hz par exemple, soit même en courant
20 continu.

La transmission de signaux est effectuée
en général par une ligne bifilaire ou par une ligne
coaxiale suivant les fréquences à transmettre et les
conditions de transmission.

Pour des raisons de clarté et de
simplification on limitera ici la description aux
câbles coaxiaux, mais il est bien entendu que
l'invention s'applique à tous les isolants utilisés
dans les différents types de lignes, aux portions
30 de lignes que constituent les "passages" isolants
et les dispositifs à haute tension comportant des
isolants solides.

Une des causes majeures de défaillance
de ces dispositifs à haute tension est le claquage
35 électrique : une disruption se produit entre les

conducteurs à travers les isolants (précédée parfois d'une décharge électrique partielle) conduisant au percement de l'isolant et pouvant aller jusqu'à la destruction. La défaillance se produit de façon aléatoire, mais on constate que ce risque s'aggrave beaucoup au cours du temps, selon un processus de vieillissement.

Ce problème de fiabilité et de durée de vie des isolants préoccupe les fabricants de câbles depuis longtemps. La connaissance très limitée jusqu'à présent des phénomènes physiques mis en jeu n'a pas permis de trouver des solutions efficaces.

Du fait que par définition les lignes ont une grande longueur d'onde vis-à-vis de la longueur d'onde, on ne peut leur appliquer l'approximation des ondes stationnaires. L'étude des phénomènes de transmission, d'absorption d'énergie et donc de vieillissement ne peut être effectuée qu'à partir des équations de MAXWELL, des conditions aux limites définies par les surfaces de séparation entre le milieu différents, et des relations spécifiques aux milieux considérés.

Sans revenir de manière approfondie sur la théorie des lignes de transmission, on remarquera que pour un conducteur parfait, la densité locale de charges est nulle, alors que pour un diélectrique le champ électrique local peut être considéré comme la somme du champ électrostatique dû aux charges électriques qui s'y développent et du champ calculé par les équations de MAXWELL en milieu non chargé.

Si les milieux étaient parfaits, les champs électriques et magnétiques seraient nuls dans les conducteurs, et seraient en phase, non atténués, dans les isolants de telle sorte que les énergies

électriques et magnétiques soient égales. Dans la pratique les conducteurs et les isolants ne sont pas parfaits et on rencontre deux types de défauts : les défauts de volume et les défauts d'interface.

5 Le procédé habituel pour augmenter le seuil de claquage d'un câble coaxial consiste à augmenter l'épaisseur de la matière diélectrique. Mais on est évidemment limité par des considérations de dimensions (encombrement et prix) et de toute façon
10 les défauts de vieillissement demeurent. D'autres idées et plusieurs procédés ont été imaginés, tous fondés sur le fait que l'existence de charges dans la masse diélectrique isolante est inévitable et qu'on limite leurs effets néfastes par application d'autres
15 champs destinés à les dévier, ou par réduction des champs à la suite de dispositions géométriques particulières.

A titre d'exemple, le brevet publié FR-A- 7703498 décrit une ligne de transmission
20 comportant un dispositif placé à l'extérieur de la région diélectrique et destiné à créer un champ magnétique afin que les particules chargées présentes dans le diélectrique subissent un mouvement hélicoïdal. Ainsi la probabilité pour qu'une particule chargée
25 atteigne le niveau d'énergie correspondant à l'ionisation devient très faible. Ce procédé est sans doute efficace dans le cas d'un câble à isolant gazeux (SF_6 par exemple), mais il est absolument non justifié pour un isolant solide, ce qui représente
30 le cas le plus général pour les applications industrielles.

On a déjà cherché, par différentes techniques, à améliorer le fonctionnement des diélectriques de câbles électriques et à les rendre
35 plus performants vis-à-vis des contraintes qu'ils

subissent. On peut citer par exemple :

Le brevet FR-A-2 357 992 qui décrit un câble électrique dans lequel l'isolant présente une gradation de la permittivité depuis le conducteur central jusqu'au conducteur extérieur. Cette gradation est obtenue en utilisant des couches d'isolants dans lesquels de grandes quantités d'oxydes (80% à 100%) ont été ajoutées. L'objet recherché dans ce document est de minimiser les effets nuisibles sur le claquage d'un manque de symétrie ou de concentricité du câble.

Le brevet CH-A-669 277 décrit un câble comportant plusieurs couches de matière isolante ayant des permittivités différentes. Le but est d'améliorer les contraintes de fabrication en diminuant l'épaisseur de l'isolant.

Aucun de ces deux documents ne fait toutefois état de moyens mis en oeuvre pour lutter spécifiquement contre l'augmentation des risques de claquage en fonction du vieillissement.

La présente invention a précisément pour objet un procédé de réduction des risques de claquage des isolants des systèmes de transmission électriques qui permet d'améliorer considérablement la situation précédente.

Ce procédé de réduction des risques de claquage de l'isolant des câbles et lignes à haute tension électrique lors de leur vieillissement, se caractérise en ce que l'on ajoute dans la masse de l'isolant des particules d'éléments à très forte permittivité, la dimension de ces particules étant au plus de l'ordre du micromètre et leur abondance de l'ordre de 3% de la masse de l'isolant.

Une étude fondamentale des phénomènes de claquage effectuée par le demandeur a permis d'en donner une nouvelle interprétation en liant les

phénomènes de claquage à la polarisation du diélectrique et à sa relaxation. On rappellera d'abord que le champ électrique $\vec{E}$ appliqué à un diélectrique et la polarisation $\vec{P}$ de ce même diélectrique qui
5 résulte de l'application de ce champ, sont liés par la formule

$$\vec{P} = \epsilon \vec{E}$$

formule dans laquelle ϵ est une grandeur sans dimension que l'on désigne sous le nom de permittivité du
10 diélectrique. Elle traduit en fait la plus ou moins grande facilité du diélectrique à se polariser, c'est-à-dire à accepter des charges électriques, sous l'influence d'un champ électrique appliqué. Or, l'étude fondamentale précédente a précisément mis à jour le
15 fait que cette permittivité locale du diélectrique jouait un rôle essentiel dans les phénomènes de claquages.

Le rôle de la permittivité locale est d'autant plus important que les volumes concernés
20 sont à l'échelle submicrométrique. A cette échelle la notion macroscopique de la permittivité n'a plus de sens et on doit considérer à la fois la charge électrique présente dans le diélectrique piégée dans un puits de potentiel, et le milieu environnant
25 constitué d'un édifice d'une centaine d'atomes. L'ensemble constitue ce qu'on appelle un polaron.

Comme le diélectrique est soumis d'une part à des champs électriques et magnétiques et qu'il a d'autre part une densité de charge non nulle, on
30 doit chercher soit à diminuer cette densité de charge, soit à mieux la répartir. Celle-ci est la superposition des charges volumiques (caractéristiques de la nature, et de l'état du matériau) et des charges injectées aux interfaces par la polarité des conducteurs. On
35 peut donc jouer sur la nature du matériau et sur les modifications de ses propriétés.

C'est pourquoi, selon l'invention, on modifie les propriétés du matériau diélectrique en lui ajoutant de faibles quantités de particules constituées d'éléments à très forte permittivité et de dimensions inférieures au micron. A cette échelle, il se produit une interaction forte entre les charges électriques dans le puits de potentiel et les atomes environnants, ce qui assure une très grande stabilité du piégeage des charges dont la mobilité est la cause essentielle du vieillissement. On constate que le matériau ainsi dopé, non seulement présente un seuil de claquage plus élevé, mais qu'il possède également une grande résistance au vieillissement dans les conditions normales de service, c'est-à-dire en présence d'un champ électrique. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec des particules métalliques.

Selon un premier mode de mise en oeuvre de l'invention, lorsque l'isolant diélectrique est réfractaire, par exemple constituée par une céramique, on modifie les propriétés électriques en dopant le matériau isolant à l'aide de particules d'un oxyde d'un métal choisi parmi le chrome, le titane et le manganèse à l'état submicronique, que l'on dépose sous la forme d'une peinture sur l'une au moins des surfaces de l'isolant et du conducteur et que l'on fait ensuite diffuser dans l'isolant par chauffage à température élevée, de l'ordre de 1000°C à 1500°C. A cette température, l'oxyde métallique est dissocié et le métal diffuse dans les joints de grains de la céramique.

Selon un deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention, lorsque l'isolant est constitué d'un polymère ou d'un solide organique, on modifie les propriétés électriques en dopant l'isolant avec des impuretés métalliques. Dans ce dernier cas, le dopage

peut se faire, conformément à l'invention, par injection de poudre métallique pendant l'opération de coulée du polymère, les particules de la poudre ayant une dimension nécessairement inférieure au
5 micromètre.

De toute façon, la présente invention sera mieux comprise en se référant à la description qui suit de plusieurs exemples de mise en oeuvre ainsi qu'à la figure 1 montrant les propriétés comparées
10 d'un câble traité et d'un câble non traité.

D'une façon générale, on commencera par rappeler que tous les diélectriques isolants connus à ce jour peuvent être utilisés dans le cadre de la présente invention. En d'autres termes, ces isolants
15 diélectriques peuvent être soit des polymères pour la réalisation de câbles, soit des céramiques pour la réalisation de passages et de connecteurs électriques, soit plus généralement de tout autre isolant solide, organique ou minéral.

20 Comme il a déjà été précisé précédemment, le matériau isolant diélectrique choisi conditionne le traitement de dopage utilisé. Ainsi par exemple dans un premier exemple de mise en oeuvre de l'invention, on réalise un passage isolant coaxial
25 à l'aide d'une céramique en alumine Al_2O_3 de pureté 99% et constituée d'un frittage de grains de 1 à 7 microns. Cette céramique étant évidemment réfractaire, le dopage peut se faire à température élevée. De façon pratique il s'agit de faire diffuser un métal dans
30 les joints de grains de la céramique. Dans cet exemple le métal étant du chrome, on dépose une peinture d'oxyde de chrome soit sur la surface du conducteur, soit sur la surface de l'isolant, soit sur l'un et l'autre à la fois. Après montage du conducteur dans
35 l'isolant, on fait diffuser le chrome ainsi déposé

par une opération de chauffage à une température de l'ordre de 1000°C à 1500°C. La température et la durée du chauffage dépendent des dimensions de la céramique. A titre indicatif, pour un passage de diamètre un centimètre et une tension électrique de service de 100 kV en continu, la diffusion se fait à 1200°C pendant 5 minutes. Le taux de métal dans les joints est de l'ordre de 3%.

On a mesuré sur une période de 12 mois l'effet de ce traitement. Le paramètre mesuré est la valeur des chocs électriques que peut supporter l'isolant en service sans claquer. Alors que pour la céramique non traitée la tenue de claquage est de 800 kV/cm au début de l'utilisation et 400 kV/cm au bout de 12 mois, la céramique dopée suivant le procédé objet de l'invention, supporte 1,5 MV/cm au début de l'utilisation et tient encore 1,2 MV/cm au bout de 12 mois de service.

Selon un deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention, l'isolant diélectrique utilisé est un polymère que l'on dope à une température relativement modérée de l'ordre de 200 à 300°C par exemple avec des impuretés métalliques. Ces impuretés sont des poudres et le dopage se fait au moment même de la coulée du polymère dans le dispositif de moulage sous forme d'une injection de particules métalliques qui peuvent par exemple être du cuivre ou du fer et que l'on choisit de dimensions inférieures au micromètre.

A titre d'exemple avec un câble dans lequel le polymère est du polyéthylène du commerce, on a ajouté 3% de particules de fer de dimensions comprises entre 0,1 et 0,5 micromètre. On a mesuré sur une période de 12 mois l'effet de ce traitement. Le résultat est porté sur la figure 1. Sur cette figure

1, le temps en mois est porté en abscisses et la tenue aux chocs électriques en MV/cm en ordonnées. La courbe 1 est celle d'un câble non traité et la courbe 2 celle d'un câble traité selon l'invention.

5

10

15

20

25

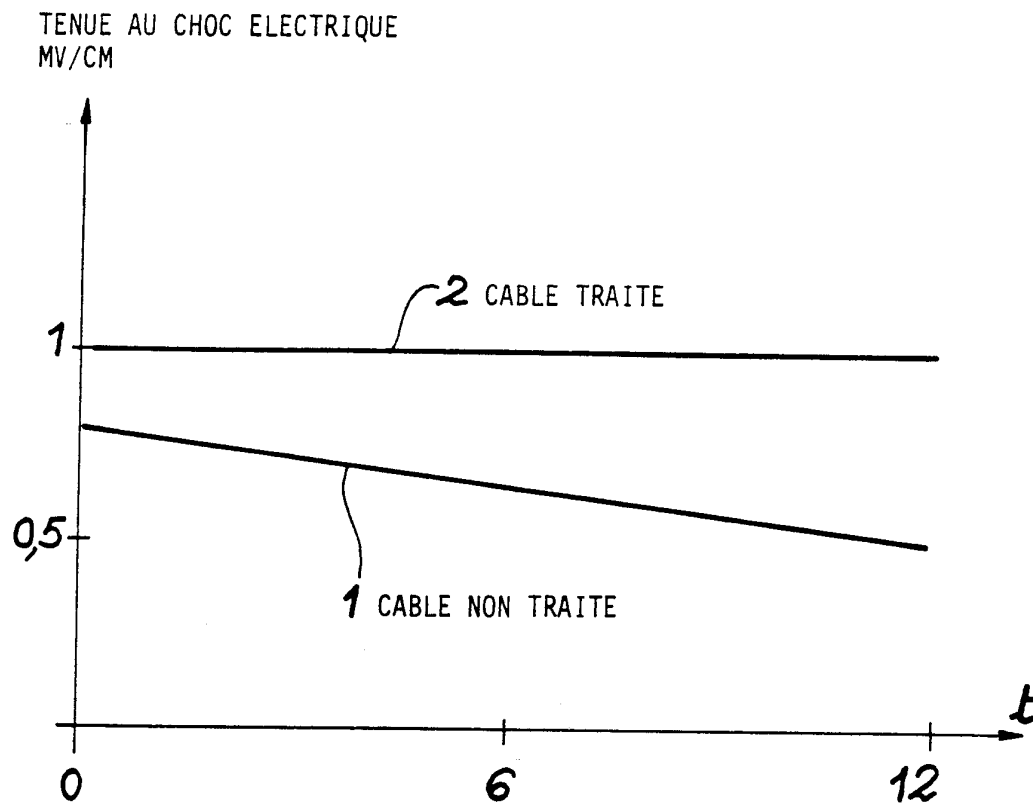
30

35

REVENDICATIONS

1. Procédé de réduction des risques de claquage de l'isolant des câbles et lignes à haute tension électrique lors de leur vieillissement, caractérisé en ce que l'on ajoute dans la masse de l'isolant des particules d'éléments à très forte permittivité, la dimension de ces particules étant au plus de l'ordre du micromètre et leur abondance de l'ordre de 3% de la masse de l'isolant.
2. Procédé de réduction des risques de claquage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les particules sont métalliques.
3. Procédé de réduction des risques de claquage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ajout est un métal que l'on fait diffuser dans les joints de grains d'un matériau fritté dont les grains ont des dimensions de l'ordre du micron, à partir d'une peinture d'oxyde métallique que l'on chauffe à haute température.
4. Procédé de réduction des risques de claquage selon la revendication 2, caractérisé en ce que, l'isolant étant un polymère, le dopage se fait par injection de poudre métallique pendant l'opération de coulée du polymère, les particules de la poudre ayant une dimension inférieure au micromètre.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR92/00101

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl.5 H01B 9/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl.5	H01B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	FR, A,2 357 992 (GENERAL ELECTRIC) 3 February 1978 see claims 1,10; figure 1	1

A	CH, A,669 277 (CABLERIES ET TREFILIERIES DE COSSONAY) 28 February 1989 see page 2, column 2, line 46- line 57; claims 1,4; figure 2	1

[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
4 June 1992 (04.06.92)	11 June 1992 (11.06.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9200101
SA 57197**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 04/06/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2357992	03-02-78	CA-A- 1085474	09-09-80
		JP-A- 52087683	21-07-77
		SE-A- 7614477	24-06-77
		US-A- 4132858	02-01-79
CH-A-669277	28-02-89	None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 92/00101

Demande Internationale No.

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷

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

CIB 5 H01B9/02

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée⁸

Système de classification

Symboles de classification

CIB 5

H01B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté⁹III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS¹⁰

Catégorie ^o	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
A	FR,A,2 357 992 (GENERAL ELECTRIC) 3 Février 1978 voir revendications 1,10; figure 1 ---	1
A	CH,A,669 277 (CABLERIES ET TREFILIERIES DE COSSONAY) 28 Février 1989 voir page 2, colonne 2, ligne 46 - ligne 57; revendications 1,4; figure 2 ---	1

^o Catégories spéciales de documents cités: ¹¹

"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 postérieurement à la date de dépôt international ou à 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

04 JUIN 1992

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

1 1. 06. 92

Administration chargée de la recherche internationale

OFFICE EUROPEEN DES BREVETS

Signature du fonctionnaire autorisé

DEMOLDER J.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9200101
SA 57197

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 04/06/92.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2357992	03-02-78	CA-A- 1085474	09-09-80
		JP-A- 52087683	21-07-77
		SE-A- 7614477	24-06-77
		US-A- 4132858	02-01-79
CH-A-669277	28-02-89	Aucun	

EPO FORM P0472

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