



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 439 411 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91420001.9**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01B 17/02, H01B 17/32**

(22) Date de dépôt : **03.01.91**

(30) Priorité : **26.01.90 FR 9001373**

(43) Date de publication de la demande :  
**31.07.91 Bulletin 91/31**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Demandeur : **Société Nouvelle des  
Etablissements Dervaux, S.A.**  
**14, rue de la République**  
**F-42500 Le Chambon Feugerolles (FR)**

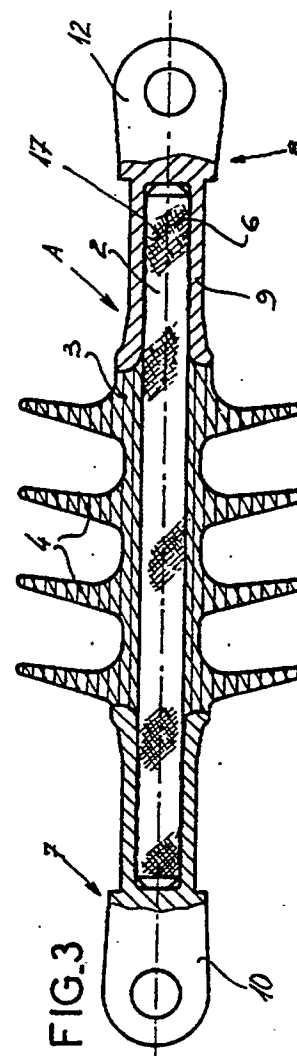
(72) Inventeur : **Bastard, Roger**  
**La République**  
**F-42660 Saint Genest Malifaux (FR)**  
Inventeur : **Novel, Pierre**  
**13, rue Jean Giono**  
**F-42100 Saint Etienne (FR)**

(74) Mandataire : **Perrier, Jean-Pierre et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU 12 rue de la**  
**République**  
**F-42000 St-Etienne (FR)**

(54) **Isolateur composite et son procédé de fabrication.**

(57) Cet isolateur est du type composé d'un noyau (A) sur lequel est surmoulé une jupe (3) en matière isolante et munie d'ailettes (4), le noyau étant lui-même composé d'un jonc axial (2) en matériau composite sur les extrémités duquel sont rétreints des manchons extrêmes d'embouts de fixation (7-8).

Selon l'invention, le jonc (2) est composé d'une âme en fibres longitudinales, parallèles et liées par une résine thermodurcissable, tandis que chacun des embouts de fixation (7-8) est lié à l'extrémité correspondante du jonc, d'une part, par serrage radial uniformément réparti du manchon sur elle, et d'autre part, par pénétration du métal de ce manchon dans les intervalles entre fibres de l'enveloppe (6).



EP 0 439 411 A1

## ISOLATEUR COMPOSITE ET SON PROCEDE DE FABRICATION

L'invention est relative aux isolateurs composites constitués, d'une part, par un noyau formé d'un jonc longitudinal en matériau composite aux extrémités duquel sont fixés les manchons d'embouts de fixation en métal malléable, et d'autre part, par une jupe isolante en matière synthétique, munie d'ailettes et surmoulée sur le noyau.

Généralement, le jonc est composé de fibres, de verre ou autres, disposé longitudinalement et liées les unes aux autres par pultrusion, c'est à dire par passage entre des mâchoires chauffantes assurant la réticulation de la résine thermodurcissable enrobant les fibres.

Avec ce procédé, le jonc présente un diamètre irrégulier, en forme et dimension, de sorte qu'après tronçonnage en longueur, il est soumis à un usinage longitudinal destiné à lui donner une section transversale circulaire de diamètre constant et précis permettant de l'emmancher dans les manchons. L'usage montre que cet usinage affecte non seulement la résine de liaison mais aussi les fibres et crée des microfissures qui peuvent être des sources de rupture dans le temps.

La liaison du jonc avec les manchons des embouts est actuellement réalisée par divers procédés.

Le plus courant consiste à rétreindre chaque manchon sur le jonc au moyen de mâchoires en plusieurs parties délimitant entre elles une gorge de section polygonale ou circulaire. Lors du serrage radial, chacun des éléments de la mâchoire est soumis à une force radiale engendrant sur le manchon une contrainte de serrage radial qui n'est pas uniforme circonférentiellement, quelle que soit la structure des mâchoires, ce qui favorise l'ovalisation du jonc et parfois le délaminage de ses fibres constitutives, en conduisant au rebut du noyau de cet isolateur.

Un autre procédé consiste à assurer le rétreint du manchon au moyen de lames radiales, régulièrement réparties autour du manchon, montées pivotantes autour d'axes perpendiculaires à celui longitudinal de ce manchon, et dont le contact progressif des faces de travail sur le manchon procure une compression continue tolérant le fluage longitudinal du métal devant elles. Là encore, malgré la multiplication des zones d'application de la force radiale de rétraction du manchon et une variation de la valeur de cette force pendant l'opération de rétreint, la contrainte de serrage n'est pas réellement uniforme et des possibilités de délaminage subsistent.

A cet inconvénient, s'ajoute celui provenant de la difficulté à obtenir la valeur requise de la contrainte de serrage radial du manchon sur le jonc. En effet, s'agissant d'une liaison par adhérence entre surfaces usinées, c'est à dire presque lisses, la meilleure tenue

ne peut être obtenue qu'avec un serrage maximal, quitte à rétreindre également le jonc. Or, de par sa nature, un jonc en matériau composite, avec une matrice généralement époxy, s'il présente une excellente résistance à la traction longitudinale, présente également une faible résistance au cisaillement transversal. Il en résulte que pour éviter son sectionnement transversal, lors de l'opération de rétraction du manchon sur lui, il est nécessaire de limiter le taux de serrage, donc la contrainte de serrage résiduelle sur le jonc. De ce fait, si les embouts fournis sont réalisés dans un alliage métallique de caractéristique métallurgique non stable ou ont des manchons d'épaisseurs variables, la valeur de la contrainte de serrage résiduelle peut varier dans le sens d'une réduction de sa valeur, et voire même permettre la désolidarisation du jonc et du manchon, par exemple sous l'action d'un couple de rotation.

La présente invention a pour but de fournir un isolateur composite dans lequel la liaison entre l'embout et le jonc est régulière et stable et présente une excellente résistance, tant en torsion que longitudinalement.

A cet effet, dans cet isolateur composite du type précité, le jonc est composé d'une âme en fibres, parallèles et longitudinales, liées par une résine thermodurcissable et d'une enveloppe périphérique, composée de fibres continues, serrée sur l'âme et liée à celle-ci par la résine thermodurcissable, tandis que chacun des manchons des embouts de fixation est lié à l'extrémité correspondante du jonc, d'une part, par serrage radial du manchon sur elle et, d'autre part, par pénétration du métal de ce manchon dans les intervalles entre fibres de l'enveloppe.

Selon les formes d'exécution, l'enveloppe est constituée par une tresse ou un guipage.

La pénétration du métal du manchon dans les intervalles entre fibres de l'enveloppe et par exemple dans les mailles de la tresse, forme des crans assurant un ancrage positif entre le jonc et ses manchons et permettant d'obtenir une résistance à l'arrachement, en traction et en torsion, supérieure à celle des isolateurs connus, tout en limitant la contrainte radiale de rétraction à une valeur bien inférieure à celle de la contrainte de cisaillement du jonc.

L'invention vise également un procédé de fabrication d'un isolateur composite du type précité, procédé consistant, à réaliser le jonc composite à partir d'une âme en fibres, longitudinales et parallèles, imprégnées de résine et enserrées dans une enveloppe en fibres continues formées sur ladite âme, à couper en longueur avec chanfreinage ce jonc, à engager chacune des extrémités du jonc, brut de fabrication, dans le manchon métallique d'un embout de fixation, également brut de fabrication, et à réaliser

l'opération de compression par filage du manchon sur l'extrémité du jonc au moyen d'une filière circulaire qui, en deux éléments rapportés sur une portée cylindrique du manchon, est déplacée longitudinalement en direction de l'extrémité de ce manchon pour rétreindre ledit manchon sur le jonc, avec un taux de rétraction constant, suffisant pour faire fluer son métal constitutif, simultanément, radialement et avec une répartition uniforme, entre les intervalles de l'enveloppe périphérique du jonc, sans atteindre la limite de rupture au cisaillement de ce jonc, et, longitudinalement, en même temps qu'est déplacée la filière sur le manchon.

Lorsque la filière est déplacée sur le manchon, elle exerce sur lui une compression par filage forçant le métal constitutif de ce manchon à fluer au devant de la filière. Grâce à l'enveloppe, enveloppant et protégeant l'âme du jonc, ce fluage n'entraîne qu'une faible contrainte d'allongement sur les fibres de l'âme, fibres qui, ainsi, ne risquent pas d'être délaménées par cet allongement.

De plus, grâce à la répartition uniforme sur toute la périphérie du jonc de la contrainte de serrage exercée sur ce jonc par le manchon, pour une même résistance à l'arrachement de la liaison, la contrainte moyenne dans le jonc est inférieure à celle obtenue avec les autres procédés connus.

Ce procédé, simple à mettre en oeuvre, permet d'obtenir des résultats constants et répétitifs et cela d'autant plus, qu'excepté la mise en longueur du jonc, les éléments composant le noyau de l'isolateur ne subissent aucun usinage pouvant altérer leurs caractéristiques physiques.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes d'exécution d'isolateurs obtenus par le procédé selon l'invention.

Figure 1 est une vue de côté avec coupe partielle montrant les composants du noyau d'un isolateur,

Figure 2 est une vue de côté avec coupe partielle montrant le noyau lors de la rétraction sur lui du manchon de l'embout,

Figure 3 est une vue de côté en coupe transversale montrant une forme d'exécution de l'isolateur obtenu,

Figure 4 est une vue partielle de côté et en coupe transversale montrant l'une des extrémités d'un espaceur de phases obtenu selon l'invention,

Figure 5 est une vue de côté en coupe transversale montrant une autre forme d'exécution d'un isolateur.

De façon connue, chaque isolateur est composé d'un noyau, désigné de façon générale par A, lui-même constitué par un jonc 2 dont les extrémités sont solidaires d'embouts de fixation 7 et 8, et d'une jupe en matière synthétique 3 surmoulée sur le noyau et

comportant des ailettes périphériques espacées 4.

Selon l'invention, le jonc 2 est composé d'une âme de fibres 5, en verre ou matériau synthétique préimprégné par une résine thermodurcissable, disposées parallèlement entre elles pour former un faisceau continu qui est enserré dans une tresse tubulaire 6, en fibres continues de verre et réalisée sur l'âme. Lors de la formation de la tresse tubulaire, le serrage communiqué aux fibres constitutives de cette tresse provoque l'exsudation de la résine imprégnant les fibres longitudinales. De la sorte, la résine imprègne également les fibres de la tresse et assure ainsi, après réticulation, la liaison de cette tresse à l'état serré avec les fibres 5. Eventuellement, l'excédent de résine est essuyé par un joint annulaire avant passage du jonc dans une enceinte assurant sa réticulation.

Dans une variante de réalisation, la tresse est remplacée par un guipage enroulé avec serrage autour des fibres 5.

Grâce à ce procédé de fabrication, le jonc 2 présente un diamètre constant, ce qui évite d'avoir à l'usiner par tournage.

De façon connue, chacun des embouts de fixation, respectivement 7 et 8, comprend un manchon 9 solidaire d'une partie de fixation constituée, pour l'embout 7, par une chape 10 et pour l'embout 8, par un tenon percé 12. Chaque embout est obtenu par moulage de précision et est réalisé dans un métal malléable tel que de l'acier ou un alliage d'aluminium.

Selon l'invention, le manchon de chaque embout 7 et 8 comporte, venant de moulage, une gorge 13 disposée à l'opposé de son extrémité libre. Le fond 11 de cette gorge a les dimensions et le profil de l'alésage interne 14 de la filière 15 en deux parties qui sera utilisée ultérieurement pour rétreindre ce manchon sur l'extrémité du jonc.

Après que le jonc 2 ait été découpé en longueur avec formation d'un chanfrein d'extrémité 16, et donc sans aucun autre usinage, chacune de ses extrémités est engagée dans l'alésage interne du manchon 9 correspondant, manchon qui lui-même n'a besoin de subir aucun usinage. La liaison de chaque manchon avec l'extrémité correspondante du jonc est assurée par compression et filage au moyen de la filière 15 qui est disposée dans la gorge 13 correspondante et déplacée longitudinalement sur le manchon en allant en direction de son extrémité libre. Sous l'action de ce déplacement, le métal constitutif du manchon flue devant la filière en provoquant l'allongement de ce manchon.

La contrainte de serrage procurée par la filière a une valeur suffisante pour obtenir ce fluage sans pour autant exercer sur le jonc une contrainte entraînant la rétraction de l'extrémité du jonc, tout en permettant au métal constitutif du manchon de s'insérer dans l'intervalle entre mailles de la tresse 6 pour former des crans représentés schématiquement en 17 à la figure

2. Ces crans assurent ainsi une liaison mécanique positive entre le jonc et le manchon correspondant.

Cette liaison possède une résistance à l'allongement similaire à celle obtenue par les procédés traditionnels et une résistance en torsion supérieure d'au moins 30% à celle obtenue par ces procédés.

Grâce à ce procédé de fabrication, le jonc du noyau est exempt de microfissures et de fibres délamées.

Lorsque le noyau A est ainsi réalisé, il est disposé, sans aucun usinage, dans un moule où il reçoit par surmoulage la jupe 3 qui est réalisée dans un matériau synthétique 3 présentant de bonnes caractéristiques d'isolation électrique tel qu'un élastomère, thermoplastique ou thermodurcissable.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 4 concernant un espaceur de phases, le manchon 20 de l'embout 21 est solidaire du corps 22 d'une pince d'accrochage sur l'un des conducteurs de l'une des phases. De plus grande longueur que celui de la forme d'exécution précédente, ce manchon comporte, provenant de moulage, une gorge 23, représentée en traits mixtes figure 4, permettant sa fixation par compression et étirage au moyen d'une filière sur l'extrémité d'un jonc 2a.

Cette figure montre qu'après assemblage des manchons avec le jonc, la jupe surmoulée 3a s'étend nettement au dessus de la zone de jonction 24 de manière à protéger celle-ci contre toute pénétration d'eau et à décaler sur la zone plus épaisse 25 du manchon la zone d'accrochage d'un éventuel arc électrique de puissance se formant entre les extrémités de l'espaceur.

Dans une variante de réalisation de cet espaceur, les manchons sont rétreints sur le jonc après qu'il ait reçu sa jupe surmoulée. Dans ce cas, le manchon comporte un alésage épaulé dont la partie de plus grand diamètre est apte à coiffer l'extrémité correspondante de la jupe, et l'opération de rétreint par compression et filage affecte également cette partie de plus grand diamètre afin qu'elle soit serrée radialement sur l'extrémité de la jupe. Cette disposition améliore l'étanchéité de la liaison jonc-manchon.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 5, les organes de fixation des embouts 7b et 8b sont conformés en éléments respectivement femelles et mâles d'une liaison du type couramment dénommé ball-socket. La jupe 3b recouvre totalement les manchons 9b de manière que ses extrémités coïncident avec les zones plus massives 30 et 32 des embouts 7b et 8b.

Comme dans la forme d'exécution précédente, cette disposition particulière de la jupe reporte sur ces parties 30 et 32, plus épaisses et plus résistantes, les zones d'accrochage d'un éventuel arc de puissance reliant les deux extrémités de l'isolateur et permet à l'isolateur de résister à des courants de court-circuit ayant des intensités plus élevées.

La figure 5 montre également que, grâce à la fixation de chaque manchon sur le jonc au moyen d'une opération de compression et filage par filière, c'est à dire par des moyens exigeant un faible encombrement, les zones de liaison des manchons avec le jonc peuvent être à proximité immédiate de la zone de fixation de l'embout. Cet avantage combiné avec la possibilité de mouler la jupe jusqu'à ses zones de fixation permet de réaliser un isolateur composite qui, ayant des caractéristiques d'isolement égales à celles d'un isolateur traditionnel, a également la même longueur que ces isolateurs. Grâce à cela, il devient donc possible de substituer sur les lignes d'alimentation en courant électrique des isolateurs traditionnels par des isolateurs composites.

## Revendications

1. Isolateur composite, du type composé d'un noyau (A) sur lequel est surmoulé une jupe (3) en matière isolante et munie d'ailettes (4), le noyau étant lui-même composé d'un jonc axial (2) en matériau composite sur les extrémités duquel sont rétreints des manchons extrêmes d'embouts de fixation (7-8), caractérisé en ce que le jonc (2) est composé d'une âme en fibres (5), longitudinales, parallèles et liées par une résine thermodurcissable, et d'une enveloppe périphérique (6), composée de fibres continues, serrée sur cette âme et liée à elle par la résine thermodurcissable, tandis que chacun des manchons (9-20-9b) des embouts de fixation (7-8) est lié à l'extrémité correspondante du jonc, d'une part, par serrage radial uniformément réparti du manchon sur elle, et d'autre part, par pénétration du métal de ce manchon dans les intervalles entre fibres de l'enveloppe (6).
2. Isolateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe (6) est constituée par une tresse.
3. Isolateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe (6) est constituée par un guilage.
4. Isolateur selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que, avant sa fixation sur le jonc, le manchon de chaque embout comporte, venant de moulage, une portée cylindrique extérieure (11) disposée longitudinalement à l'opposé de son extrémité libre et dont le diamètre extérieur et le profil sont voisins de ceux du profil interne (14) de la filière (15) assurant l'étirage du manchon sur le jonc.

5. Isolateur selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que chaque embout, (21-7b-8b), comporte, entre le manchon (20-9b) de liaison avec le jonc et ses moyens de fixation et d'accrochage à un support, une zone massive (25-30-32) ayant une section transversale plus épaisse, tandis que la jupe surmoulée (3) s'étendant aussi sur chacun des manchons, s'arrête sur chaque manchon au niveau desdites zones massives (25-30-32).
6. Procédé de fabrication d'un isolateur composite, du type consistant à surmouler une jupe (3) en matériau isolant sur un noyau (A) composé d'un jonc (2), en matériau composite, aux extrémités duquel sont fixés, par rétraction, les manchons (9-20-9b) d'embouts de fixation en métal malléable, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser le jonc composite à partir d'une âme en fibres, longitudinales et parallèles, imprégnées de résine et enserrées dans une enveloppe en fibres continues formées sur ladite âme, à couper en longueur avec chanfreinage ce jonc, à engager chacune des extrémités du jonc, brut de fabrication, dans le manchon métallique d'un embout de fixation, également brut de fabrication, et à réaliser une opération de compression et filage du manchon sur l'extrémité du jonc au moyen d'une filière circulaire qui, en deux éléments rapportés sur une portée cylindrique du manchon, est déplacée longitudinalement en direction de l'extrémité de ce manchon pour rétreindre ledit manchon sur le jonc, avec un taux de rétraction constant, suffisant pour faire fluer son métal constitutif, simultanément, radialement et avec une répartition uniforme et entre les intervalles de l'enveloppe périphérique du jonc, sans atteindre la limite de rupture au cisaillement de ce jonc, et, longitudinalement, en même temps qu'est déplacée la filière sur le manchon

5

10

15

20

25

30

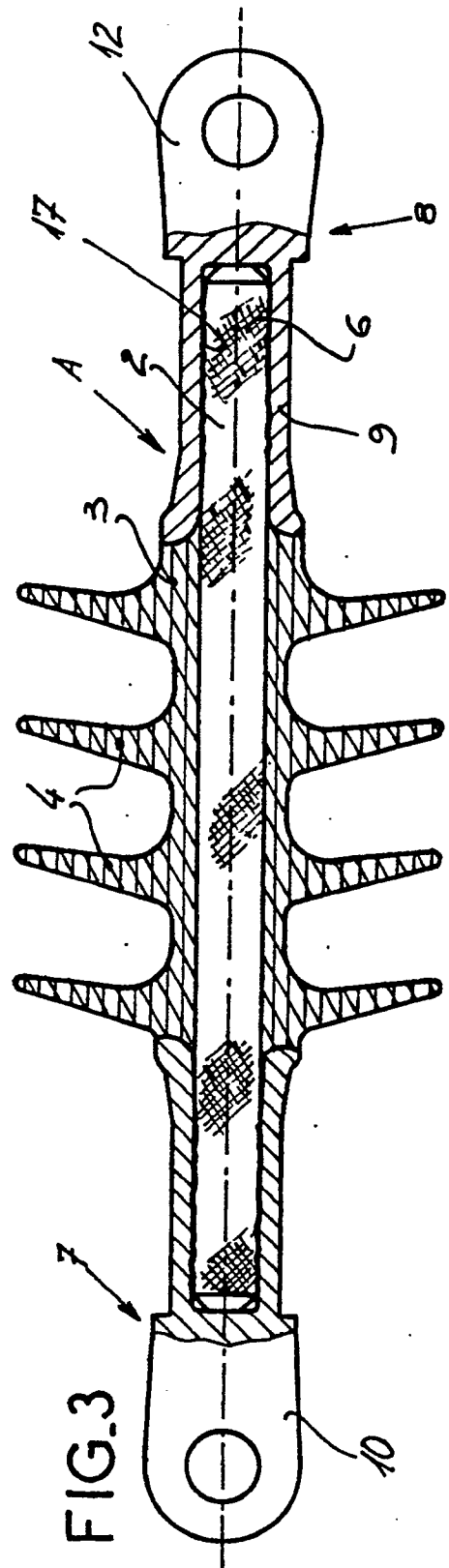
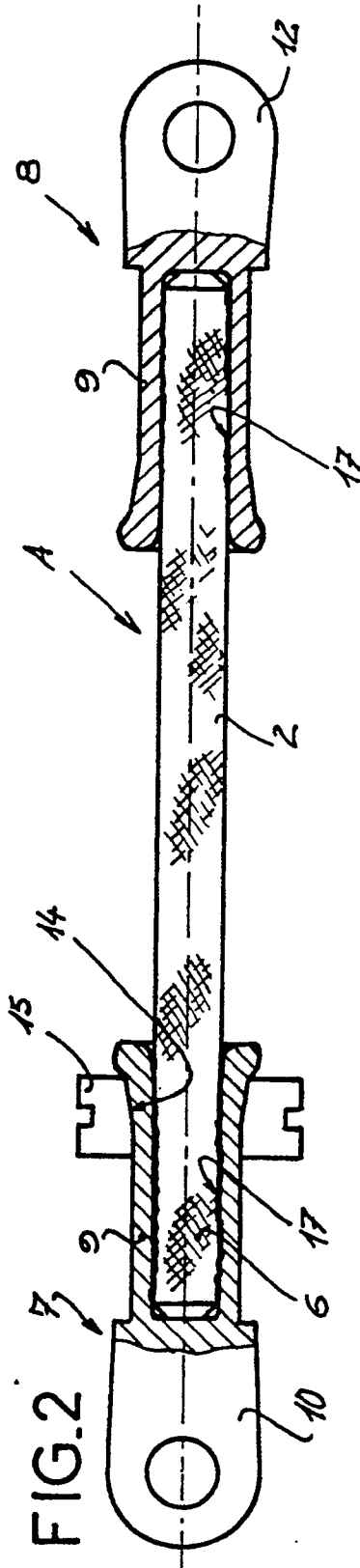
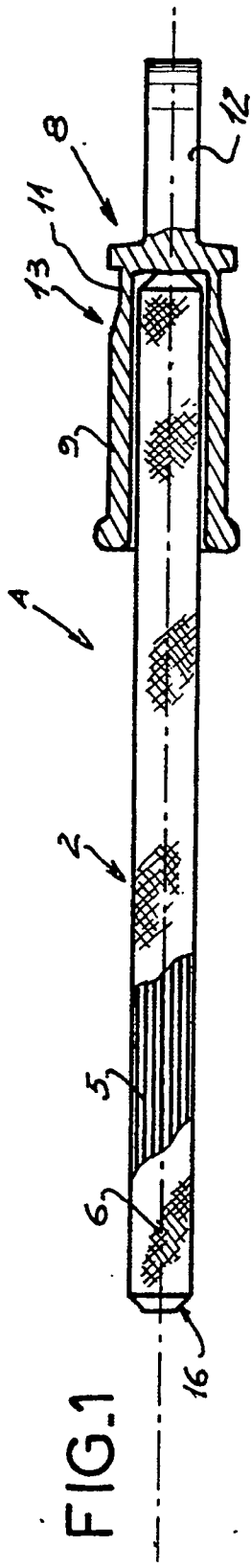
35

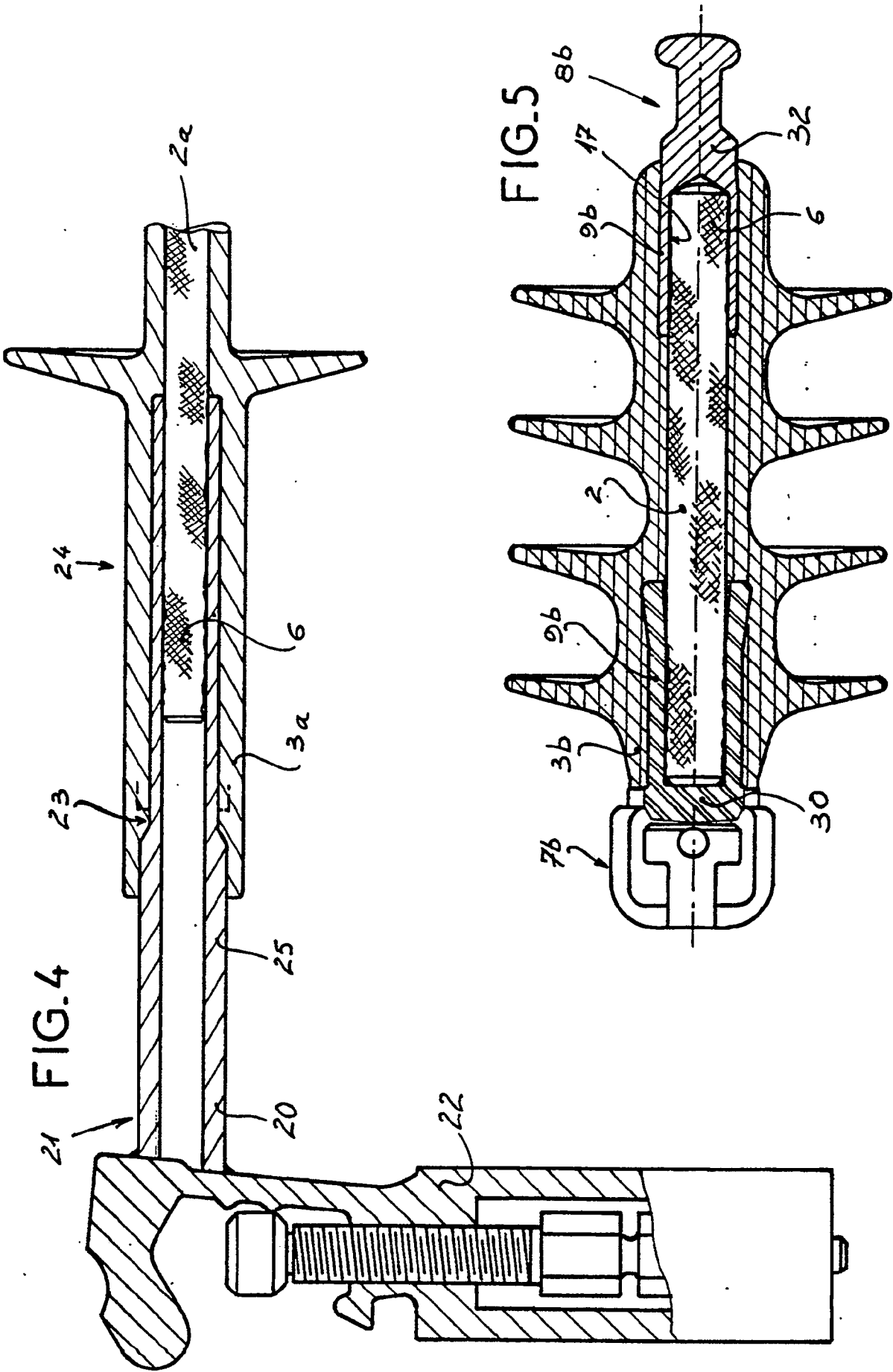
40

45

50

55







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 42 0001

| 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.5)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DE-A-1921299 (RHEINISCH - WESTFÄLISCHE ISOLATOREN - WERKE)<br>* page 5, alinéa 6 - page 6, alinéa 1; figure 1<br>* | 1, 3, 5, 6                                         | H01B17/02<br>H01B17/32                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GB-A-2089141 (ISHIHARA ET AL.)                                                                                     |                                                    |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |                                                    | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |                                                    | H01B                                       |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                    |                                            |
| Titre de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                    | Date d'achèvement de la recherche<br>22 AVRIL 1991 | Examineur<br>DEMOLDER J.                   |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                    |                                                    |                                            |

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)