



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**23.03.94 Bulletin 94/12**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01B 17/46, H01T 1/16**

②① Numéro de dépôt : **90401827.2**

②② Date de dépôt : **26.06.90**

⑤④ **Isolateur de ligne à courant alternatif muni d'un éclateur de protection.**

③⑩ Priorité : **30.06.89 FR 8908823**

④③ Date de publication de la demande :  
**02.01.91 Bulletin 91/01**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**23.03.94 Bulletin 94/12**

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

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 183 873**  
**EP-A- 0 274 674**  
**EP-A- 0 281 945**  
**EP-A- 0 304 690**  
**US-A- 4 467 387**  
**REVUE GENERALE DE L'ELECTRICITE. no. 9,**  
**octobre 1986, PARIS FR pages 39 - 41; LERON-**  
**DEAU, MALAISE: "TRACTION ELECTRIQUE**  
**:LES PARAFONDRES A OXIDE DE ZINC SUP-**  
**PRIMENT LE COURANT DE SUITE"**

⑦③ Titulaire : **SEDIVER, SOCIETE EUROPEENNE**  
**D'ISOLATEURS EN VERRE ET COMPOSITE**  
**10 quai Paul-Doumer**  
**F-92411 Courbevoie (FR)**

⑦② Inventeur : **Joulié, René**  
**26 rue des Bartins**  
**F-03200 Vichy (FR)**  
Inventeur : **Parraud, René**  
**Lotissement "Les Combes", Chateldon**  
**F-63290 Puy Guillaume (FR)**  
Inventeur : **Soucille, Maurice**  
**rue des Planchettes**  
**F-63650 La Monnerie Le Montel (FR)**  
Inventeur : **Thévenet, Guy**  
**Le Bourg, Beaumont-les-Randan**  
**F-63310 Randan (FR)**

⑦④ Mandataire : **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9 Postfach 24**  
**D-82336 Feldafing (DE)**

**EP 0 406 099 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention concerne un isolateur de ligne à courant alternatif muni d'un éclateur de protection, cet isolateur pouvant être un isolateur en verre trempé, en céramique ou un isolateur composite.

Le domaine d'application concerné est par exemple celui des réseaux moyenne tension à courant alternatif.

Un éclateur de protection est généralement associé à une chaîne d'isolateurs composée d'un ou plusieurs éléments pour protéger un appareillage en aval en cas de contournement. Les deux extrémités de l'isolateur sont équipées d'une corne par l'intermédiaire d'une fixation réglable, de manière que l'écartement entre les deux cornes puisse être parfaitement ajusté en fonction de la tension nominale du réseau.

Un tel éclateur est simple, robuste, facile d'entretien. Son niveau de protection des transformateurs et des remontées aéro-souterraines est jugé suffisant dans la plupart des cas. Il régénère intégralement l'isolement après le contournement.

Il présente toutefois des inconvénients. Tout d'abord il est soumis à des déclenchements intempestifs provoqués par la présence de neige, de branches ou d'oiseaux qui court-circuitent les cornes.

Par ailleurs, en cas d'amorçage, le courant de suite est rarement coupé alors que l'arc s'allonge en remontant entre les cornes. Ce courant de suite provoque une montée de potentiel de la prise de terre, l'ouverture des disjoncteurs du poste source et la création d'une microcoupure sur le réseau.

La demande de brevet européen EP-A-0 183 873 propose d'interposer entre l'extrémité de l'isolateur reliée à la terre et le support de la corne correspondante un dispositif de coupure de courant de suite constitué par un empilage de varistances noyées dans une enveloppe en résine époxyde. En cas de choc violent dû à la foudre, un tel dispositif de courant de suite risque de voler en éclat, ce qui entraîne une chute de la corne qu'il supporte, et la disparition de l'éclateur de protection.

La présente invention a pour but de modifier l'isolateur pour éviter notamment cet inconvénient.

La présente invention a pour objet un isolateur de ligne pour réseau moyenne tension à courant alternatif muni d'une part d'un éclateur de protection formé de deux cornes fixées par des supports réglables de manière que l'écartement entre ces cornes soit bien déterminé et d'autre part d'un dispositif de coupure de courant de suite interposé entre l'extrémité dudit isolateur destinée à être reliée à la terre et le support de la corne correspondante, ledit dispositif de coupure de courant de suite comportant une ou plusieurs pastilles, en un matériau de type varistance, et deux ferrures d'extrémités, caractérisé par le fait que le matériau de type varistance peut être de l'oxyde de

zinc et que ledit dispositif de coupure de courant de suite comporte aussi des moyens pour assurer la liaison électrique entre les deux ferrures, et une enveloppe formée d'un enroulement filamenteux en fibres de verre imprégnées de résine, lesdites fibres ne recouvrant pas la totalité de la surface latérale de l'empilement formé par ladite varistance et lesdites ferrures, mais laissant libres des zones alvéolaires contenant de la résine, l'ensemble étant muni d'un revêtement à ailettes en élastomère injecté, et étant dimensionné pour supporter toute la tension de ladite ligne en cas de shuntage accidentel desdites cornes.

La structure d'un tel dispositif de coupure de courant de suite présente des analogies avec celle des parafoudres décrits dans les demandes de brevets européens publiés sous les numéros EP-A-0 274 674, EP-A-0 281 945, EP-A-0 304 690. Mais il faut remarquer que, contrairement au parafoudre qui est connecté aux bornes du réseau, le dispositif de coupure de courant de suite est hors tension ; il n'agit qu'en cas de surtensions temporaires ; c'est pourquoi il est pratiquement insensible au vieillissement qui serait dû à l'application de contraintes électriques permanentes.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre illustratif mais nullement limitatif.

Dans le dessin annexé :

- La figure 1 est une vue schématique d'un isolateur de ligne à courant alternatif muni d'un éclateur de protection selon l'art antérieur.
- La figure 2 est une vue schématique d'un isolateur de suspension muni d'un éclateur de protection et d'un dispositif de coupure de courant de suite composite selon l'invention.
- La figure 3 est une vue schématique en coupe partielle d'un dispositif de coupure de courant de suite composite, analogue à celui de la figure 2.
- La figure 4 montre l'allure des courbes  $V = f(I)$  pour les dispositifs apparaissant dans les figures 1 et 2.

On voit dans la figure 1 une chaîne d'isolateurs 1 constituée de deux isolateurs 2 et 3. On a référencé 12 et 13 les capots de ces isolateurs, et 14 la tige de l'isolateur 12 destinée à supporter une pince tenant un câble ; le capot 13 est destiné à être connecté à la terre. Le capot 13 et la tige 14 sont munis de supports 4 et 5 pour deux cornes 6 et 7. Des portions ajourées 8 et 9 de ces cornes associées à des fixations 10 permettent d'effectuer un réglage de leur écartement. Un dispositif anti-oiseaux 11, fixé sur le capot 12, est prévu entre les deux cornes 6 et 7.

On retrouve dans la figure 2 les mêmes éléments que dans la figure 1 repérés par les mêmes références. Le support 5 n'apparaît pas dans cette figure 2. Par contre entre la partie 9 de la corne 7 et le capot

13 est fixé, par l'intermédiaire de deux barres 21 et 22, un dispositif de coupure de courant de suite 20 au niveau de ses ferrures d'extrémités 23 et 24.

Un dispositif de coupure de courant de suite 30, analogue au dispositif 20, est visible plus clairement dans la figure 3.

Ce dispositif 30 comprend, entre ses deux ferrures 23 et 24, deux pastilles 31 et 32 en oxyde de zinc, métallisées suivant leurs faces planes 33. On réalise un empilement ayant un axe commun 35 en interposant entre les pastilles 31 et 32 une entretoise tubulaire 36, qui peut être métallique ou isolante elle présente un logement interne 37, comme les ferrures 23 et 24.

Afin d'assurer la continuité électrique, on dispose dans les logements 37 des lamelles métalliques 38, en contact avec les faces métallisées 33 des pastilles, et des ressorts 39 de faible pression.

Tout cet ensemble est muni d'une enveloppe 40 à base d'enroulement filamenteux et définissant des rubans 41 formant un treillis laissant libres des zones alvéolaires 42.

Les fibres sont imprégnées de résine et les zones 42 contiennent de la résine. L'angle du bobinage par rapport à l'axe 35 est compris entre 30° et 60°. Le pourcentage de surface représentée par les zones 42 par rapport à l'ensemble de la surface de l'empilement est de 25 % environ. Il peut varier entre 15 % et 35 %. Après polymérisation de la résine, l'enveloppe formée est parfaitement adhérente aux surfaces latérales des ferrures 23 et 24, de l'entretoise 36 et des pastilles 31 et 32. On injecte ensuite un revêtement à ailettes 50 en élastomère, par exemple en EPDM, silicone ou autre matériau isolant, afin d'assurer l'étanchéité complète du dispositif 30.

On voit dans la figure 4 l'allure des courbes tension U en fonction du courant I pour un éclateur à cornes de l'art antérieur (courbe A) et pour un éclateur à cornes associé à un dispositif selon l'invention (courbe B).

En cas de surtension, l'éclateur à cornes 6, 7 s'amorce (comme dans la courbe A), puis cette tension est reportée sur le dispositif 20 qui devient passant et coupe le courant de suite en moins d'un quart de période (courbe B). Par exemple il admet une surintensité de grande amplitude, telle qu'une onde de 65 kA de durée 0,4 microseconde.

On a effectué des essais comparatifs entre les deux isolateurs des figures 1 et 2, soumis tous les deux à une tension de 13,9 kV et à un courant de court-circuit de 8 kA, obtenu par court-circuit des deux cornes par un fil d'argent.

Dans le cas de l'isolateur de la figure 1, le disjoncteur de l'appareillage a été déclenché.

Dans le cas de l'isolateur de la figure 2, le courant de suite a été supprimé en moins d'un quart de période.

Le dispositif de coupure de courant de suite selon l'invention présente de nombreux avantages.

Il tient la tension de la ligne, même dans des conditions de pollution, lorsque toute la tension de la ligne lui est appliquée par suite d'un shuntage accidentel des cornes dû aux oiseaux, aux branches, à la neige etc...

Par ailleurs, la suppression du courant de suite permet d'éviter :

- l'ouverture des disjoncteurs du poste source et leur usure,
- les microcoupures qui perturbent la qualité du service,
- les montées de potentiel de la prise de terre préjudiciables aux appareillages moyenne tension, basse tension, et au téléphone.

L'isolateur selon l'invention avec son dispositif de coupure de courant de suite est plus simple à mettre en oeuvre et plus économique qu'un isolateur associé à un parafoudre.

Il est aisé de transformer un isolateur de l'art antérieur déjà installé (figure 1) en un isolateur selon l'invention (figure 2). Il suffit de démonter un seul boulon pour enlever la corne existante, et de serrer deux boulons pour assurer le montage du dispositif 20. Cette opération peut être faite hors tension et sous tension très facilement.

Le dispositif de coupure de courant de suite est pratiquement toujours hors tension en service. Aucun vieillissement des pastilles à l'oxyde de zinc n'est à craindre sous l'effet de la tension du réseau. L'éclateur à cornes conserve l'isolement en cas d'une hypothétique avarie du dispositif de coupure de courant de suite.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit. En particulier, l'isolateur peut être un isolateur composite ou être formé d'une chaîne d'isolateurs à diélectriques en céramique. Le dispositif de coupure de courant de suite peut comporter une seule pastille ou plus de deux pastilles empilées. Le mode de bobinage illustré peut être remplacé par toute autre disposition, notamment un bobinage sans alvéoles.

## Revendications

1. Isolateur de ligne pour réseau moyenne tension à courant alternatif muni d'une part d'un éclateur de protection formé de deux cornes (6,7) fixées par des supports réglables de manière que l'écartement entre ces cornes soit bien déterminé et d'autre part d'un dispositif de coupure de courant de suite (20) interposé entre l'extrémité dudit isolateur destinée à être reliée à la terre et le support de la corne correspondante, ledit dispositif de coupure de courant de suite (20) comportant une ou plusieurs pastilles (31, 32), en un matériau de type varistance, et deux ferrures d'extrémités (23, 24), caractérisé par le fait que le

matériau de type varistance peut être de l'oxyde de zinc et que ledit dispositif de coupure de courant de suite comporte aussi des moyens (38, 39) pour assurer la liaison électrique entre les deux ferrures et une enveloppe (40) formée d'un enroulement filamenteux en fibres de verre imprégnées de résine, lesdites fibres ne recouvrant pas la totalité de la surface latérale de l'empilement formé par ladite varistance (31) et lesdites ferrures (23, 24), mais laissant libres des zones alvéolaires (42) contenant de la résine, l'ensemble étant muni d'un revêtement à ailettes (50) en élastomère injecté, et étant dimensionné pour supporter toute la tension de ladite ligne en cas de shuntage accidentel desdites cornes.

2. Isolateur de ligne à courant alternatif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'angle du bobinage dudit enroulement filamenteux par rapport à l'axe (35) dudit dispositif de coupure de courant de suite est compris entre 30° et 60°.

#### Patentansprüche

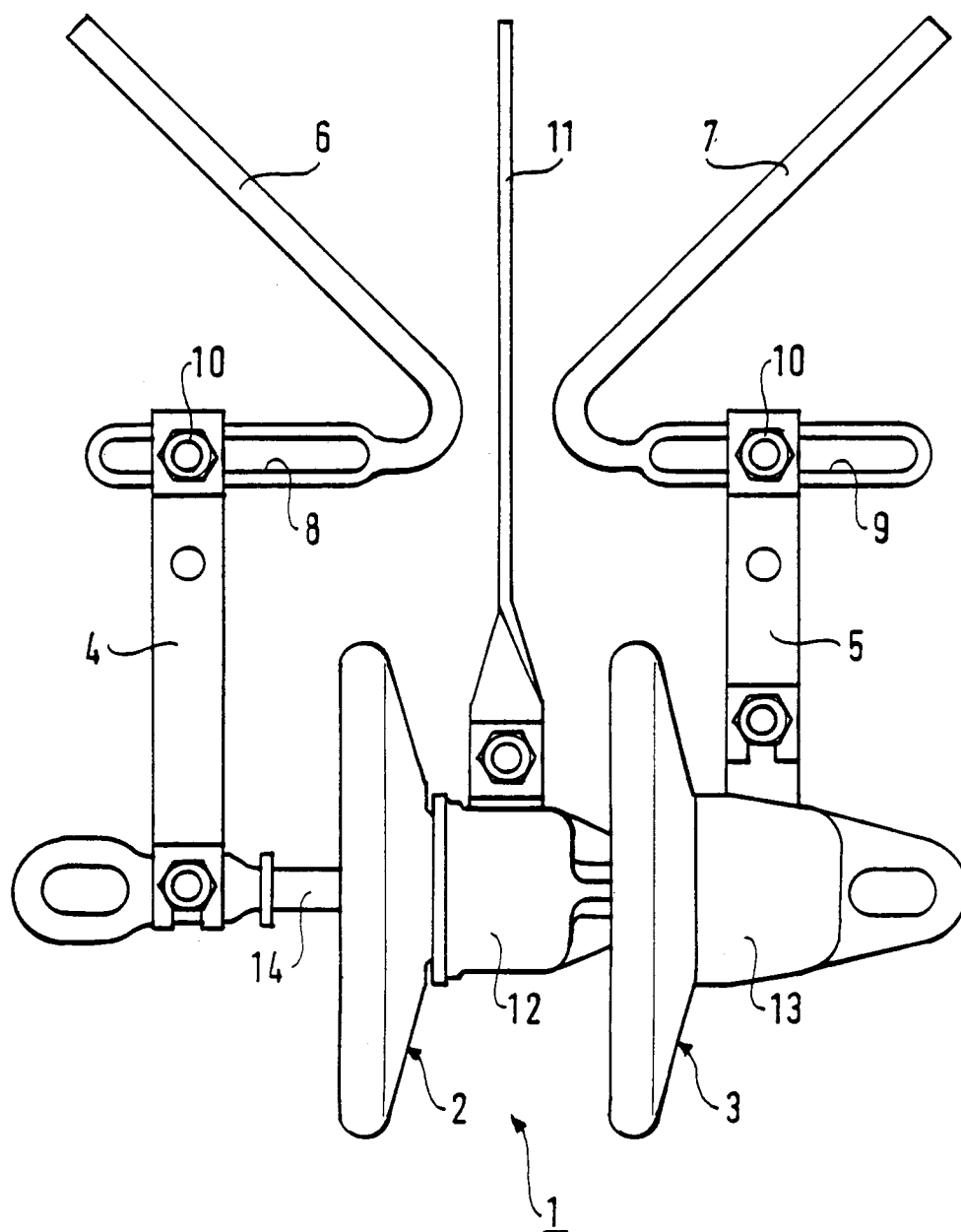
1. Leitungsisolator für ein Wechselstrom-Mittelspannungsnetz, der einerseits mit einer Schutzfunkenstrecke aus zwei Hörnern (6, 7), die durch einstellbare Träger derart befestigt sind, daß der Abstand zwischen den Hörnern genau bestimmt ist, und andererseits mit einer Einrichtung zum Unterbrechen des Folgestroms (20) versehen ist, die zwischen das Ende des erdseitigen Isolators und den Träger des entsprechenden Horns eingefügt ist, wobei die Einrichtung zum Unterbrechen des Folgestroms (20) eine oder mehrere Scheiben (31, 32) aus einem Varistormaterial und zwei Endarmaturen (23, 24) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Varistormaterial aus Zinkoxid bestehen kann und daß die Einrichtung zum Trennen des Folgestroms weitere Mittel (38, 39) zur Herstellung der elektrischen Verbindung zwischen den beiden Armaturen sowie eine Hülle (40) aufweist, die aus einer Wicklung aus harzimpregnierten Glasfasern besteht, wobei die Fasern nicht die Gesamtheit der seitlichen Oberfläche des aus den Varistormaterial (31) und den Armaturen (23, 24) bestehenden Stapels bedecken, sondern wabenförmige Zonen (42) freiläßt, die Harz enthalten, wobei die gesamte Struktur mit einer gerippten Hülle (50) aus Spritzgußelastomer versehen und so bemessen ist, daß sie im Störfall bei Nebenschluß der Hörner die ganze Leitungsspannung aushält.
2. Wechselstrom-Leitungsisolator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelwinkel der Faserwicklung relativ zur Achse (35) der

Einrichtung zur Unterbrechung des Folgestroms zwischen 30° und 60° liegt.

#### Claims

1. A line insulator for a medium tension AC network provided firstly with a protective discharger constituted by two horns (6, 7) fixed on adjustable supports so that the gap between the horns is accurately determined and secondly with a follow current interrupter interposed between the end of said insulator for connection to ground and the support for the corresponding horn, said follow current interrupter (20) including one or more pellets (31, 32) of varistor type material and two end fittings (23, 24), the insulator being characterized by the fact that the varistor type material may be of zinc oxide and said follow current interrupter also includes means (38, 39) for providing an electrical connection between the two end fittings and an envelope (40) constituted by a thread winding of resin-impregnated glass fibers, said fibers not covering the entire side surface of the stack constituted by said varistor (31) and said end fittings (23, 24), but leaving open the cellular zones containing resin, the assembly being provided with a coating of injected elastomer fins (50), and being dimensioned in order to withstand all the tension of said line in the event of accidental shunting of said horns.
2. An AC line insulator according to claim 1, characterized by the fact that the winding angle of said thread winding relative to the axis of said follow current interrupter lies in the range 30° to 60°.

FIG.1



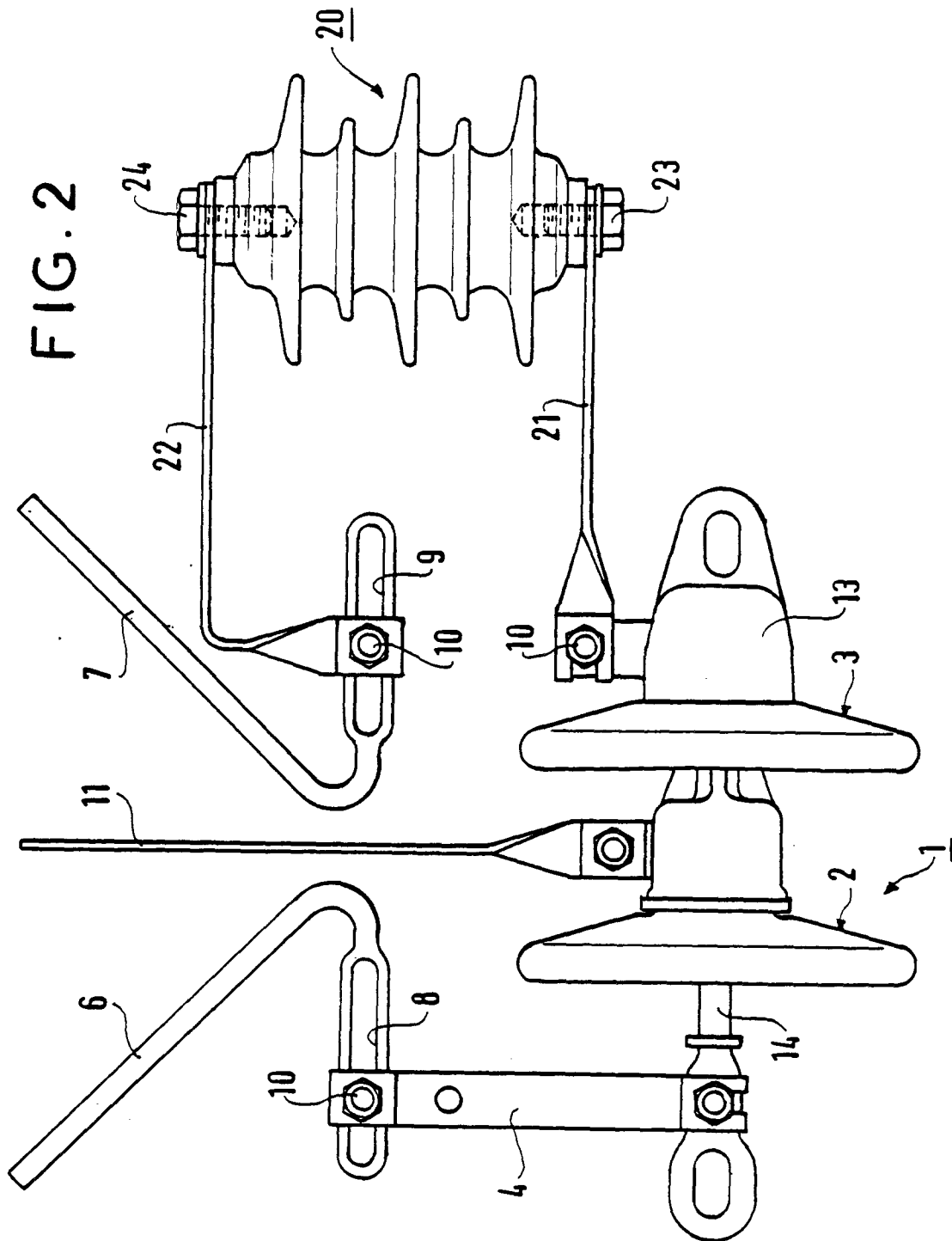


FIG. 3

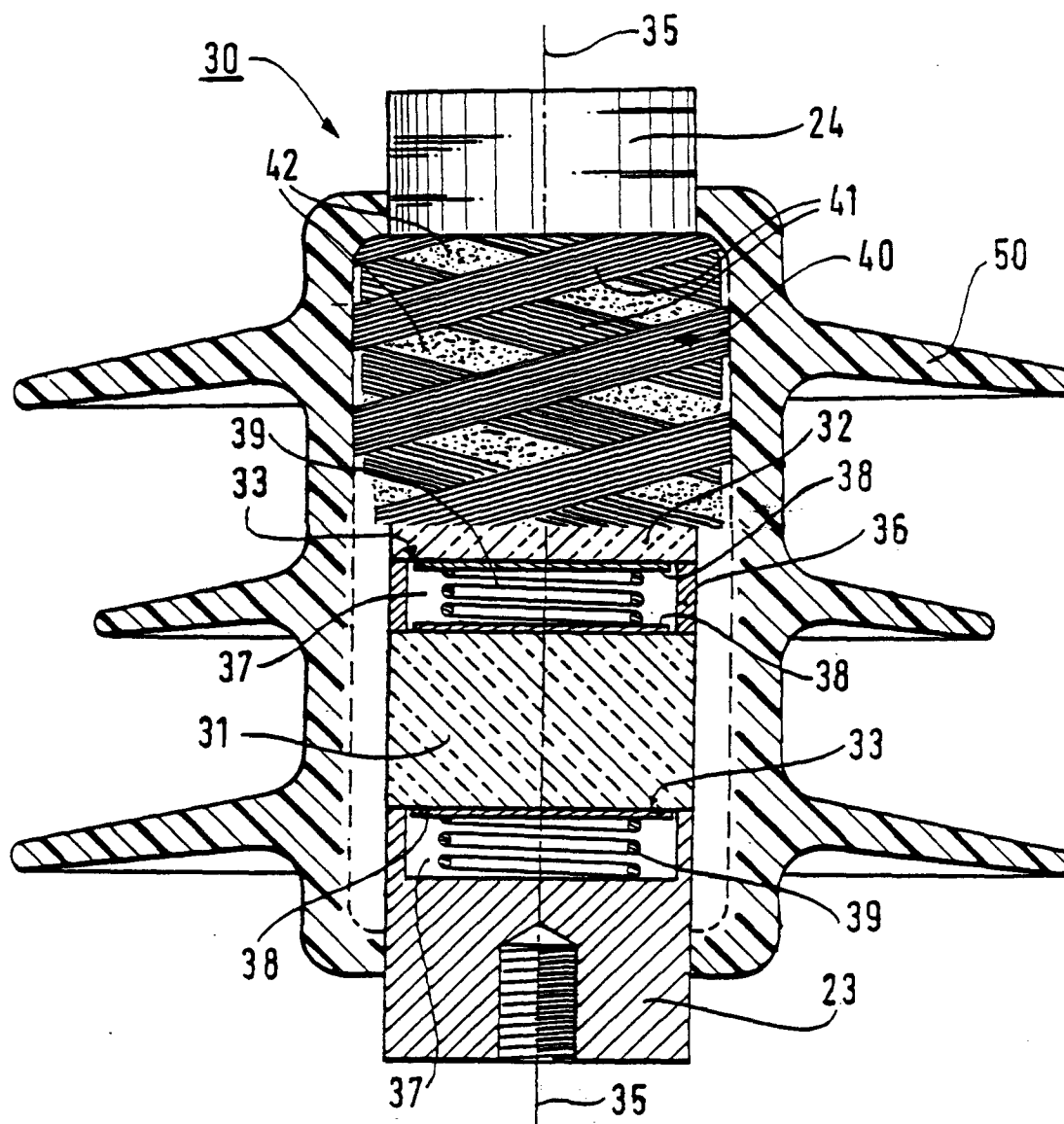


FIG. 4

