

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 537 793**

②1 N° d'enregistrement national :

**82 20934**

⑤1 Int Cl<sup>3</sup> : H 01 R 43/00, 13/533.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14 décembre 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPi « Brevets » n° 24 du 15 juin 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *EUROFARAD EFD.* — FR.

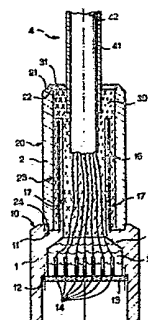
⑦2 Inventeur(s) : Daniel Marchand.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf.

⑤4 Connecteur électrique à haute résistance chimique, mécanique et thermique et son procédé de fabrication.

⑤7 Le corps de connecteur 10 est agencé avec un tube isolant 16, extérieurement rugueux, entouré d'un plateau radial 11 à bord externe net. Un manchon souple 2 est engagé à étanchéité sur le plateau 11. Sa surface intérieure 3, rugueuse, forme moule pour l'injection d'une matière synthétique durcissable 30, après quoi on ajoute un bouchon souple 31.



FR 2 537 793 - A1

La présente invention concerne les connecteurs électriques.

5 Dans des applications de terrain, telles que la recherche pétrolière, il est souhaitable de réaliser des connecteurs étanches, capables de résister durablement à des contraintes chimiques, thermiques et mécaniques intenses (huiles ; - 55° / 200°C ; passage sous une roue d'un véhicule par exemple). De tels connecteurs peuvent servir notamment à tester les équipements avant  
10 de les utiliser en profondeur ; en ce cas il s'agit d'un connecteur destiné à coopérer avec une embase dite de tableau. Dans d'autres cas, il s'agira de deux connecteurs, mâle et femelle, destinés à venir en prise l'un sur l'autre.

15 Dans un but de légèreté, d'économie, de sécurité électrique et de commodité de prise en main, on cherche à réaliser autant que possible ces connecteurs en matière(s) synthétique(s). Cependant, les contraintes chimiques, mécaniques et thermiques à tenir, ainsi que  
20 l'étanchéité requise, rendent de tels produits difficiles à fabriquer, du moins en séries relativement petites, à des conditions économiques raisonnables.

La présente invention vient apporter une solution à ce problème, en proposant un procédé de  
25 fabrication de connecteurs électriques, et une nouvelle structure de connecteur obtenue par ce procédé.

Le procédé de fabrication d'un connecteur électrique selon l'invention comprend les opérations suivantes :

- 30 a) usiner extérieurement le fond d'une pièce métallique formant support de plaque de connexion selon un tube axial creux saillant extérieurement rugueux, entouré d'un plateau radial annulaire en creux délimité par un bord externe axial,

- b) préparer un manchon cylindrique creux de diamètre extérieur conforme à celui dudit plateau radial, en matière synthétique souple chargée résistant à l'arrachement et à la température, ce manchon comportant une surface cylindrique intérieure rugueuse,
- 5 c) passer le câble à connecter à travers ce manchon, réaliser ses connexions avec la plaque de connexion, et remplir l'intérieur de la pièce-support métallique d'une matière synthétique souple formant écran thermique, et
- 10 d) tout en mettant le manchon en place sur le plateau et en maintenant le câble centré, couler dans le manchon une matière synthétique durcissable chargée résistant aux chocs et à la température.

15 De préférence, l'opération b) consiste à centrifuger à chaud dans un pot de forme générale cylindrique une matière synthétique chargée visqueuse qui, après durcissement, est souple et résiste à l'arrachement.

Dans un mode de réalisation particulier, ladite

20 matière synthétique souple et résistant à l'arrachement est à base de silicones et chargée de silice.

De son côté, l'opération d) consiste à couler dans le manchon une résine époxyde chargée de fibres de verre courtes, avec son durcisseur.

25 En pratique, l'opération d) est précédée d'une enduction par un enduit primaire d'accrochage.

Très avantageusement, l'opération d) est réalisée, au moins en partie, à une température telle que le manchon, en se dilatant pendant le durcissement,

30 puisse compenser le rétreint de la résine chargée de fibres de verre.

Enfin, il est souhaitable que le procédé comprenne l'opération complémentaire suivante :

e) couler au-dessus de la matière synthétique durcissable, dans le manchon, un bouchon de matière synthétique souple.

L'invention concerne aussi le connecteur électrique qui peut être obtenu par ce procédé. Ce connecteur comprend :

- une pièce métallique formant support de plaque de connexion, dont le fond définit extérieurement un tube axial creux saillant, extérieurement rugueux, entouré d'un plateau radial annulaire en creux délimité par un bord externe axial,
- un manchon cylindrique creux, en matière synthétique souple chargée résistant à l'arrachement et à la température, ce manchon comportant une surface intérieure rugueuse et étant engagé à étanchéité sur ledit plateau,
- un câble arrivant dans ledit manchon, dans lequel il est dénudé, tandis que ses conducteurs sont reliés à la plaque de connexion, et
- un remplissage de matière synthétique rigide à l'intérieur du manchon, adhérant fermement au manchon, au tube extérieurement rugueux, et au câble, ladite matière synthétique rigide résistant aux chocs et à la température.

La plupart du temps, l'intérieur de la pièce métallique support est remplie, à l'arrière de la plaque de connexion, d'une matière synthétique apte à former écran thermique.

De préférence, il est prévu, au sommet du remplissage de matière synthétique rigide un corps-bouchon de matière synthétique souple formant liaison entre le manchon et le câble.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée qui va suivre, et des dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un connecteur selon la présente invention ; et
- la figure 2 est une vue en coupe d'un pot de centrifugation servant dans l'une des étapes de la fabrication du connecteur de la figure 1.

10 La description détaillée ci-après concerne l'obtention d'un connecteur capable de résister à des contraintes thermiques intenses ( $-55^{\circ}$  à  $+200^{\circ}$ ), de même qu'à des efforts mécaniques importants, au moins à l'état non connecté. Il doit également tenir en ambiance d'hydrocarbures.

15 Ces connecteurs doivent en outre être étanches et commodes pour l'usager.

La réalisation de tels connecteurs se heurte à des obstacles sérieux. Il faut en effet trouver une matière synthétique de base qui soit moulable sans matériel important, tout en tenant finalement les températures de  $200^{\circ}$ , et en étant très rigide.

20

On observera par ailleurs que la réalisation d'un moule à la forme d'un connecteur laisse peu de place pour l'introduction de la matière synthétique à l'intérieur du moule. En effet, seul un mince passage annulaire est disponible autour du câble pour ce moulage.

25

On se heurte alors à une quasi impossibilité pratique dans la recherche d'une matière synthétique qui soit capable de tenir les contraintes mécaniques et thermiques d'une part, et d'être coulée de façon convenable par un fin passage d'autre part.

30

La présente invention vient apporter un procédé nouveau qui résoud cette difficulté.

On part d'une pièce métallique 1 formant support de connecteur, et munie de moyens de prise mécanique (non représentés) destinés à coopérer avec une embase de tableau ou un connecteur homologue.

5 De manière connue, la pièce-support 1 loge intérieurement un épaulement 12, ou autre surface-support, sur laquelle peut venir se fixer une plaque 13 portant les picots de connexion 14. Intérieurement le fond 15 de la pièce 1 est conique. Extérieurement, il porte un  
10 chanfrein 10.

Le fond de la pièce 1 est usiné selon un plateau radial 11, annulaire, de diamètre maximum choisi, entourant un tube 16 creux, rendu extérieurement rugueux, par exemple par filetage, et percé d'orifices 17.

15 Séparément, on prépare un manchon cylindrique creux 2, de matière synthétique souple. Le manchon comporte un contour externe lisse et un contour interne rugueux 23. L'une (24) des extrémités du manchon est radiale et lisse. L'autre (21) est chanfreinée, et com-  
20 porte de préférence, intérieurement, un décrochement 22, également lisse.

Une telle pièce peut être préparée par centrifugation de la manière illustrée sur la figure 2. Un pot cylindrique, démontable, 25 possède un fond 26, et, à l'opposé, une pièce de fermeture 27 de contour choisi-  
25 pour définir avec le pot les formes 21 et 22. On prévoit des trous d'évent 29.

Pour fabriquer cette pièce, on utilise une résine de la famille des élastomères de silicones bi-  
30 composants ou polymères polysiloxanes réticulables à température ambiante, ("Room Temperature Vulcanizing" ou RTV), de préférence avec réticulation par hydrosilylation d'un composant à liaisons Si-H avec un composant à liaisons Si-C, et avec comme catalyseur un dérivé du platine.

Dans le mode de réalisation actuellement préféré, on place à l'intérieur du pot la résine Rhodorsil RTV 147, vendue par Rhône Poulenc, chargée de silice. L'ensemble est porté à 150° et soumis par centrifugation à une accélération de 100 g pendant 20 mn. Cela préserve une bonne répartition de la charge dans la résine. D'autres élastomères de silicones peuvent également convenir.

Après refroidissement convenable, le pot de centrifugation est démonté. Au moins une demi-heure avant son usage ultérieur, la pièce 2 est munie, sur sa face interne rugueuse 23, d'un enduit primaire d'accrochage tel que le produit MB de Rhône Poulenc.

Le manchon 2 est ensuite mis en place sur la pièce-support 1, son fond plat 24 reposant sur le plateau 11, et son contour externe formant étanchéité avec le bord dudit plateau 11.

On procède alors à la mise en place du câble et de ses connexions électriques, de manière générale connue. Le câble 4 comporte une gaine externe 41 en Viton (marque déposée) et une âme interne 42 logeant les conducteurs 44. Ceux-ci sont reliés aux picots 14 de la plaque 13, et la cavité 50 est remplie, par l'intérieur du tube 16, d'une matière formant écran thermique, du genre silicone Rhodorsil RTV 148 de Rhône Poulenc. Cette matière est de la même famille que RTV 147, avec cependant une viscosité plus faible. De préférence, des contrôles électriques sont effectués avant la réalisation de ce remplissage, et les éventuels défauts sont corrigés.

On notera que l'âme 42 est défaite jusque légèrement au-dessus de l'embouchure du tube 16, tandis que la gaine externe 41 est dénudée au moins jusqu'au premier tiers de la hauteur du manchon 2.

Si nécessaire, les éléments du câble et l'extérieur du tube 16 sont également munis d'un enduit primaire d'accrochage, dans les conditions précédemment indiquées.

5      Après cela, par exemple à l'aide d'une potence convenable, on maintient le câble 4 en position centrée par rapport aux pièces 1 et 2.

10      On prépare alors un mélange, préchauffé à 85°C, d'une résine époxyde du genre novolaque ou du genre Diglycidyl-éther de Bisphénol A (DGEBA) avec une charge de fibres de verre courtes (quelques mm) et d'alumine hydratée, et un durcisseur et un accélérateur de réticulation convenables. Le mélange est dégazé sous vide. Il est ensuite introduit à l'intérieur de la pièce 2 pour remplir complètement (30) la cavité qu'elle définit avec  
15      la pièce 1 et son tube 16, jusqu'à affleurer le décrochement 22.

L'ensemble est porté à 85°C, puis soumis à un gradient de température par paliers de 25°C, à raison de 2 heures au moins par palier, jusqu'à atteindre 200°.

20      On laisse ensuite refroidir jusqu'à la température ambiante.

Il a été observé que, durant ce processus, le manchon 2 se dilate, ce qui augmente le volume disponible pour le durcissement de la résine époxyde. Ce durcissement  
25      est accompagné d'un rétreint, mais le manchon 2 vient, en se contractant finalement, absorber ce rétreint. Cela assure une excellente étanchéité.

30      Le procédé pourrait s'arrêter là auquel cas le niveau de remplissage monterait jusqu'à l'embouchure du manchon.

Il est cependant préférable de faire comme précédemment indiqué, en arrêtant le remplissage d'époxyde au droit du décrochement 22. Le creux disponible est alors muni d'un enduit primaire d'accrochage, comme précédemment  
35      indiqué.



Après le temps d'attente requis, on coule dans ce creux une résine 31 du genre Rhodorsil RTV 147 non chargée, et dégazée si nécessaire. Le dispositif est alors porté à la température de 85°C au moins pendant  
5 16 heures.

Enfin, on porte graduellement l'ensemble à 200°C de la même manière que précédemment ce qui permet notamment d'éviter des anomalies internes et/ou des bulles d'air.

10 De préférence, les matières 2 et 31 sont colorées en noir, pour s'accorder avec la gaine de Viton 41.

Le connecteur ainsi obtenu est représenté sur la figure 1. Sa pièce métallique support 1 est  
15 reliée à étanchéité au manchon 2, qui est souple, résiste à l'arrachement, et assure également une liaison souple, par l'intermédiaire du bloc 31, avec le câble 4. Intérieurement, le bloc de résine époxyde 30, qui adhère  
20 fortement au tube 16, au manchon 2, au câble lui-même et au bloc 31, assure une excellente tenue mécanique et thermique de l'ensemble. On observera enfin que le manchon 2 est commode à prendre à la main.

Du fait que le manchon 2 est réalisé à part, à l'aide d'un dispositif de centrifugation simple, et  
25 qu'il sert ensuite de moule pour la coulée de la résine époxyde, la fabrication du connecteur peut être faite en petite série sans équipements importants du genre moules sophistiqués et presses à injecter lourdes.

Bien entendu, la présente invention n'est pas  
30 limitée au mode de réalisation décrit, et s'étend à toute variante incluse dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un connecteur électrique caractérisé par les opérations suivantes :

- 5 a) usiner extérieurement le fond d'une pièce métallique (1) formant support de plaque de connexion (13) selon un tube axial creux saillant extérieurement rugueux (16), entouré d'un plateau radial annulaire en creux (11) délimité par un bord externe axial,
- 10 b) préparer un manchon cylindrique creux (2) de diamètre extérieur conforme à celui dudit plateau radial, en matière synthétique souple chargée résistant à l'arrachement et à la température, ce manchon comportant une surface cylindrique intérieure rugueuse (23),
- 15 c) passer le câble (4) à connecter à travers ce manchon (2), réaliser ses branchements (44) avec la plaque de connexion (13), et remplir l'intérieur de la pièce-support métallique (1) d'une matière synthétique souple (50) formant écran thermique, et
- 20 d) tout en mettant le manchon (2) en place sur le plateau et en maintenant le câble (4) centré, couler dans le manchon (2) une matière synthétique durcissable chargée résistant aux chocs et à la température (30).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'opération b) consiste à centrifuger à chaud dans un pot (25, 26, 27) de forme générale cylindrique une matière synthétique chargée visqueuse qui, après durcissement, est souple et résiste à l'arrachement.

30 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite matière synthétique souple et résistant à l'arrachement est à base de silicones et chargée de silice.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'opération d) consiste à couler dans le manchon (2) une résine époxyde chargée de fibres de verre courtes, avec son durcisseur.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'opération d) est précédée d'une enduction par un enduit primaire d'accrochage.

6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que l'opération d) est  
10 réalisée, au moins en partie, à une température telle que le manchon (2), en se dilatant pendant le durcissement, puisse compenser le rétreint de la résine chargée de fibres de verre (30).

7. Procédé selon l'une des revendications  
15 1 à 6, caractérisé par l'opération complémentaire suivante :

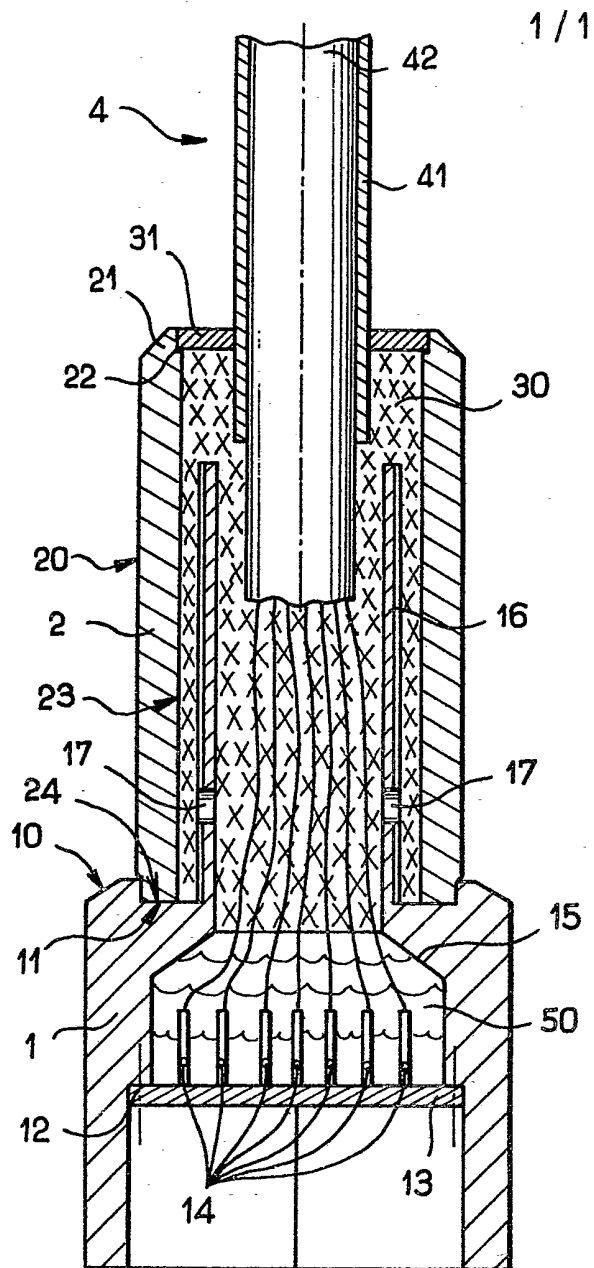
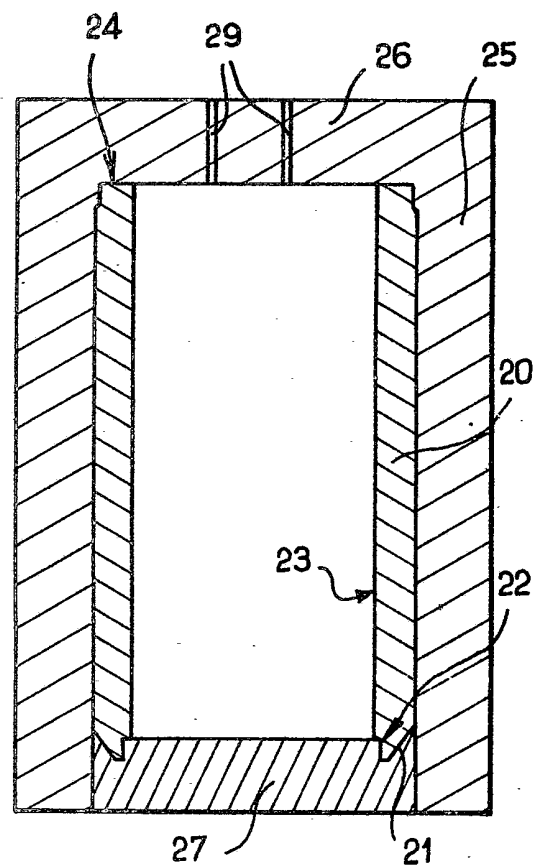
e) couler au dessus de la matière synthétique durcissable, dans le manchon, un bouchon de matière synthétique souple (31).

20 8. Connecteur électrique, caractérisé par le fait qu'il comprend en combinaison :  
- une pièce métallique (1) formant support de plaque de connexion (13), dont le fond définit extérieurement un tube axial creux saillant, extérieurement rugueux (16),  
25 entouré d'un plateau radial annulaire en creux délimité par un bord externe axial (11),  
- un manchon cylindrique creux (2), en matière synthétique souple chargée résistant à l'arrachement et à la température, ce manchon comportant une surface intérieure rugueuse (23) et étant engagé à étanchéité sur  
30 ledit plateau (11),  
- un câble (4) arrivant dans ledit manchon (2), dans lequel il est dénudé, tandis que ses conducteurs (44) sont reliés à la plaque de connexion (13, 14), et

- 5 - un remplissage de matière synthétique rigide (30) à l'intérieur du manchon, adhérant fermement au manchon, au tube extérieurement rugueux, et au câble, ladite matière synthétique rigide résistant aux chocs et à la température.

10 9. Connecteur électrique selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'intérieur de la pièce métallique support (1) est rempli, à l'arrière de la plaque de connexion (13), d'une matière synthétique apte à former écran thermique (50).

15 10. Connecteur électrique selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait qu'il est prévu, au sommet du remplissage (30) de matière synthétique rigide un corps-bouchon (31) de matière synthétique souple formant liaison entre le manchon et le câble.

FIG. 1FIG. 2