

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 419 351 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90402584.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 3/48**

(22) Date de dépôt: **19.09.90**

(30) Priorité: **19.09.89 FR 8912265**

(43) Date de publication de la demande:
27.03.91 Bulletin 91/13

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI NL

(71) Demandeur: **VULCANIC**
Zone Industrielle des Chanoux 48, rue Louis
Ampère
F-93330 Neuilly-sur-Marne(FR)

(72) Inventeur: **Lalot, Sylvain**
17, rue Félix Faure
F-77500 - Chelles(FR)

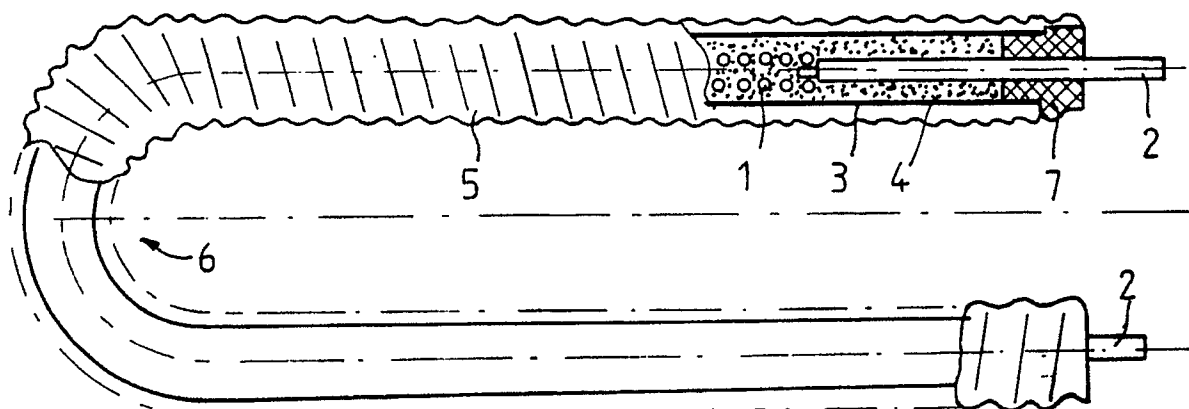
(74) Mandataire: **Geismar, Thierry et al**
Cabinet Nony & Cie, 29, rue Cambacérès
F-75008 Paris(FR)

(54) **Élément tubulaire de chauffage électrique et son dispositif de cintrage, et échangeur comportant un tel élément.**

(57) L'invention est relative à un élément tubulaire de chauffage électrique, notamment pour bains corrosifs, comportant un tube métallique (3) à l'intérieur duquel sont disposés les organes de chauffage (1).

Il comprend une gaine extérieure ondulée (5) en matériau synthétique résistant à la corrosion.

FIG.1



EP 0 419 351 A1

ÉLÉMENT TUBULAIRE DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE ET SON DISPOSITIF DE CINTRAGE, ET ÉCHANGEUR COMPORTANT UN TEL ÉLÉMENT.

La présente invention concerne un élément tubulaire de chauffage électrique notamment pour bains corrosifs, du type comportant un tube métallique à l'intérieur duquel sont disposés les organes de chauffage, ainsi qu'un dispositif de cintrage pour cet élément et un échangeur de chaleur comportant un tel élément.

Les éléments de chauffage électrique connus ont d'une façon générale une gaine extérieure métallique. Ceci les rend très vulnérables dans la plupart des bains corrosifs et leur durée de vie est par conséquent très courte dans ces conditions d'utilisation.

Il est donc nécessaire dans ces conditions difficiles de protéger la gaine métallique extérieure.

On a par exemple recours à cet effet à des résines fluorées déposées à la surface extérieure de la gaine métallique pour constituer une barrière aux agressions chimiques. De telles résines sont toutefois difficiles à mettre en oeuvre.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients.

A cet effet, l'invention a tout d'abord pour objet un élément tubulaire de chauffage électrique, notamment pour bains corrosifs, comportant un tube métallique à l'intérieur duquel sont disposés les organes de chauffage, caractérisé par le fait qu'il comprend une gaine extérieure ondulée en matériau synthétique résistant à la corrosion.

On peut par exemple utiliser une résine fluorée telle que du polytétrafluoréthylène (PTFE).

Une telle gaine ondulée présente un certain nombre d'avantages.

Tout d'abord, la surface d'échange est augmentée au niveau de la gaine permettant de passer un flux de chaleur plus important à épaisseur égale.

Par ailleurs, contrairement au revêtement effectué par projection et ayant typiquement des épaisseurs de l'ordre de 0,01 mm à 0,1 mm, cette gaine peut posséder une épaisseur de l'ordre de 0,5 mm à 1 mm et être par conséquent beaucoup moins fragile.

En outre, l'étanchéité est contrôlable avant montage.

Les ondulations permettent d'autre part, soit un montage très facile sur des parties cintrées, soit un cintrage après montage.

Enfin, les ondulations absorbent les différences de dilatation entre la gaine et le tube de chauffage.

Dans un mode de réalisation particulier, l'élément selon l'invention comprend un bouchon d'extrémité réalisé dans une résine de même nature que la gaine.

De préférence, on prévoit un thermocouple disposé entre le tube métallique et la gaine extérieure.

Ce thermocouple permet de connaître la température de la gaine de manière à réguler la température de l'élément de chauffage ou sa puissance.

Il est en effet important que la température de la gaine soit inférieure à sa température de dégradation. Il est également utile que la température de la gaine soit limitée dans le cas où le fluide à chauffer peut se dégrader.

La présente invention a également pour objet un dispositif de cintrage d'un élément tel que décrit ci-dessus, caractérisé par le fait qu'il comprend des mors fixes pour immobiliser l'élément en translation, une molette fixe adjacente auxdits mors, et une molette mobile en rotation autour de l'axe de la molette fixe, les mors et les molettes possédant des surfaces ayant un profil complémentaire de celui de la gaine extérieure de l'élément.

La présente invention a également pour objet un échangeur de chaleur, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un élément de chauffage tel que décrit ci-dessus.

Avantageusement, cet échangeur comprend au moins un presse-étoupe d'étanchéité entre l'élément de chauffage et la paroi de l'échangeur.

Dans un mode de réalisation particulier, il comprend un boîtier de raccordement muni d'un flasque en forme de coupelle, ledit flasque ayant au moins un trou pour le passage de l'extrémité de l'élément de chauffage, ladite extrémité étant noyée dans une résine d'étanchéité et de maintien contenue dans ledit flasque.

On décrira maintenant à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation particulier de l'invention en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partiellement en coupe d'un élément de chauffage selon l'invention,
- la figure 2 représente un mode de réalisation particulier d'une extrémité de cet élément,
- la figure 3 montre un dispositif pour le cintrage de cet élément,
- la figure 4 est une vue en coupe d'un échangeur utilisant un élément de chauffage selon l'invention,
- la figure 5 est une vue à plus grande échelle du détail V de la figure 4, et
- la figure 6 représente en coupe un connecteur susceptible d'être utilisé sur un tel échangeur.

L'élément chauffant représenté à la figure 1 comprend de façon connue un fil chauffant 1 en alliage résistif du type nickel-chrome et deux bor-

nes de raccordement électrique 2. Le fil 1 est disposé dans un tube 3 dont il est isolé par une poudre isolante 4, par exemple de la magnésie. Le tube 3 est réalisé dans une matière très maléable telle que du cuivre ou de l'aluminium ayant subi un adoucissement thermique après le compactage de l'isolant 4, effectué par laminage.

Le tube 1 est ensuite enfilé dans une gaine extérieure 5 de forme ondulée.

Cette opération peut s'effectuer avant le formage des boucles 6 ou après, en fonction de la longueur et du nombre de boucles.

L'étanchéité à l'extrémité de l'élément chauffant entre le tube 1 et les bornes 2 d'une part, et entre la gaine 5 et le tube 1 d'autre part, est obtenue à l'aide d'un bouchon 7 en résine adéquate.

De préférence, cette résine est de même nature que la gaine 5.

A titre d'exemple, la gaine peut être en résine fluorée telle que du PTFE, le bouchon 7 étant également dans une résine fluorée, par exemple fondue à 360° C.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, on a en outre prévu un thermocouple 8 disposé entre le tube 3 et la gaine 5 afin de connaître la température, de cette dernière. L'étanchéité au niveau des fils d'alimentation 9 est également réalisée à l'aide du bouchon de résine 7, ces fils étant amenés à l'instrumentation à l'extérieur de l'élément chauffant.

La figure 3 montre un dispositif pour le cintrage d'un élément de chauffage 10 selon l'invention.

Ce dispositif comprend deux mors fixes 11 pour maintenir cet élément en translation et une molette 12 également fixe par rapport au mors 11.

Une autre molette 13 est montée pivotante autour de l'axe 14 de la molette 12 pour se déplacer comme représenté par la flèche F.

Les surfaces de contact des mors 11 et des molettes 12 et 13 avec l'élément 10 possèdent des empreintes complémentaires à l'ondulation de la gaine pour permettre le cintrage de l'élément 10 sans détériorer la gaine ondulée.

Le cintrage est obtenu en serrant cet élément dans les mors 11 puis en déplaçant la molette 13 dans le sens de la flèche F afin de cintrer l'élément autour de la molette 12.

Si l'on se reporte aux figures 4 et 5, on voit un élément de chauffage 15 réalisé selon l'invention incorporé dans un échangeur à flux constant 16 où circule un fluide corrosif à réchauffer.

La paroi de l'échangeur 16 comprend par exemple une enveloppe métallique 17 et un revêtement intérieur 18 de même nature que la gaine extérieure de l'élément chauffant 15. Les extrémités de l'élément 15 traversent la paroi de l'échangeur 16, l'étanchéité vis-à-vis de l'extérieur étant

assuré à l'aide des dispositifs 19 représentés en détail à la figure 5.

L'extrémité 20 de la gaine est rendue cylindrique par un chauffage et un formage adapté à sa nature. Dans le cas d'une gaine en PTFE, on chauffe à 360° C à l'aide d'un mandrin chauffant pour supprimer les ondulations.

L'étanchéité est réalisée à l'aide d'un presse-étoupe dont le corps 21 est maintenu par un écrou 22 qui permet d'assurer l'étanchéité entre le revêtement intérieur 18 et le corps 21. Le joint 23 et l'écrou 24 du presse-étoupe assurent l'étanchéité au niveau de la gaine 20 de l'élément chauffant 15 par serrage de l'écrou 24.

Le corps 21 et le joint 23 doivent bien entendu résister à la corrosion du fluide intérieur à l'échangeur et à sa température. Dans le cas présent, ces pièces peuvent être réalisées en PTFE.

Si l'on se réfère maintenant à la figure 6, on voit une partie de connecteur pour les extrémités de l'élément 15.

Un flasque 25 en forme de coupelle réalisé par exemple en aluminium comporte deux trous 26 pour le passage des extrémités de l'élément de chauffage 15. Ces extrémités sont noyées dans une résine 27 à l'intérieur du flasque 25, seules les bornes de raccordement 28 dépassant de la résine 27 pour permettre leur connection en 29.

La résine 27 assure le maintien mécanique du tube et de la gaine de l'élément 15 par rapport au connecteur, ainsi que les étanchéités entre les bornes 28 et le tube, entre le tube et la gaine, et entre la gaine et le flasque 25.

Diverses variantes et modifications peuvent bien entendu être apportées à la description qui précède, sans sortir pour autant du cadre ni de l'esprit de l'invention.

Revendications

1 - Elément tubulaire de chauffage électrique, notamment pour bains corrosifs, comportant un tube métallique (3) à l'intérieur duquel sont disposés les organes de chauffage (1), caractérisé par le fait qu'il comprend une gaine extérieure ondulée (5) en matériau synthétique résistant à la corrosion.

2- Elément selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un bouchon d'extrémité (7) réalisé dans une résine de même nature que la gaine extérieure.

3 - Elément selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comprend un thermocouple (8) disposé entre le tube métallique et la gaine extérieure.

4 - Dispositif de cintrage d'un élément selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comprend des mors fixes (11) pour

immobiliser l'élément en translation, une molette fixe (12) adjacente auxdits mors, et une molette (13) mobile en rotation autour de l'axe (14) de la molette fixe, les mors et les molettes possédant des surfaces ayant un profil complémentaire de celui de la gaine extérieure de l'élément.

5

5 - Echangeur de chaleur caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un élément de chauffage (15) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

10

6 - Echangeur selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins un presse-étoupe d'étanchéité (21, 23, 24) entre l'élément de chauffage et la paroi (17, 18) de l'échangeur.

7 - Echangeur selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé par le fait qu'il comprend un boîtier de raccordement muni d'un flasque (25) en forme de coupelle, ledit flasque ayant au moins un trou (26) pour le passage de l'extrémité de l'élément de chauffage, ladite extrémité étant noyée dans une résine (27) d'étanchéité et de maintien contenu dans ledit flasque.*** Simple Document *** Simple Document *** Simple Document ***

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

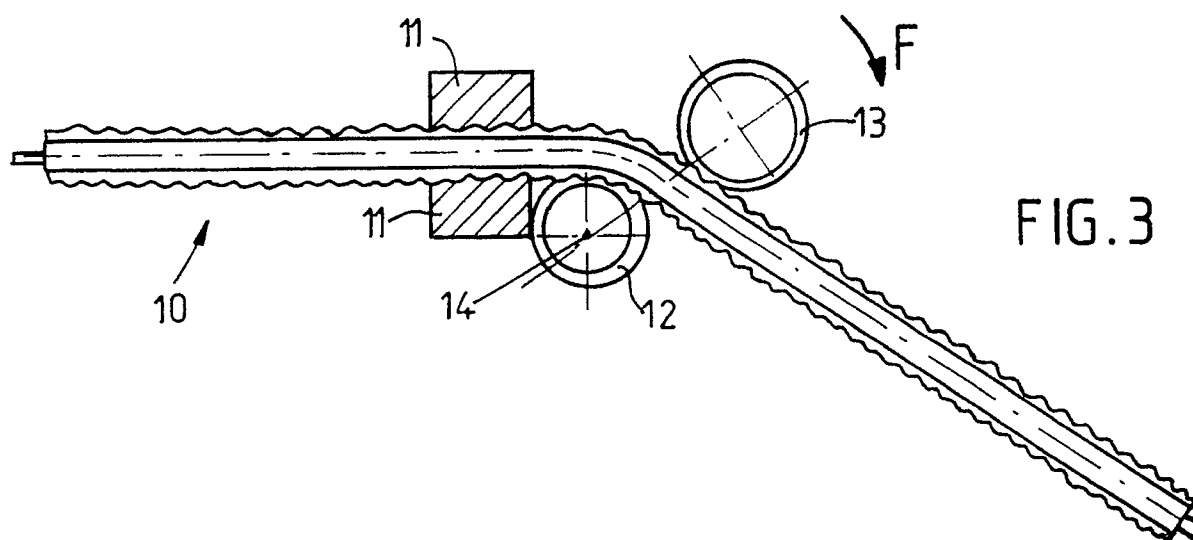
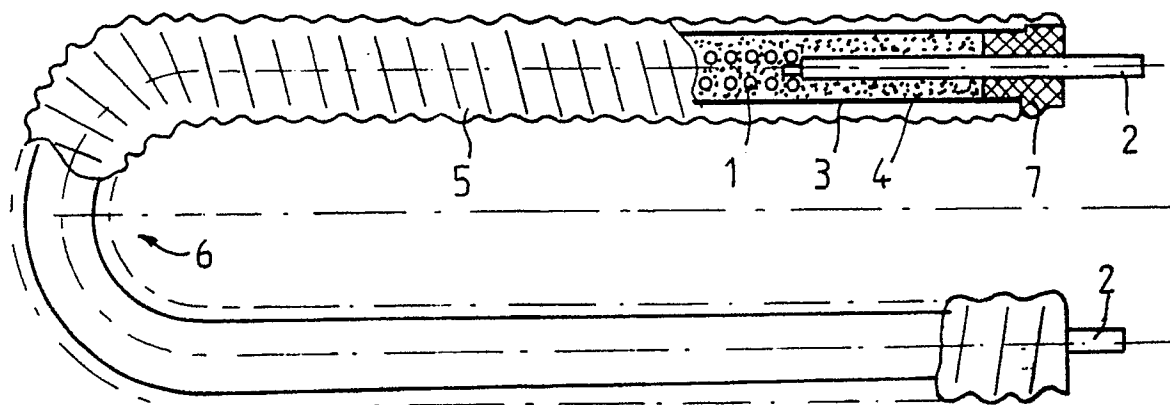


FIG.3

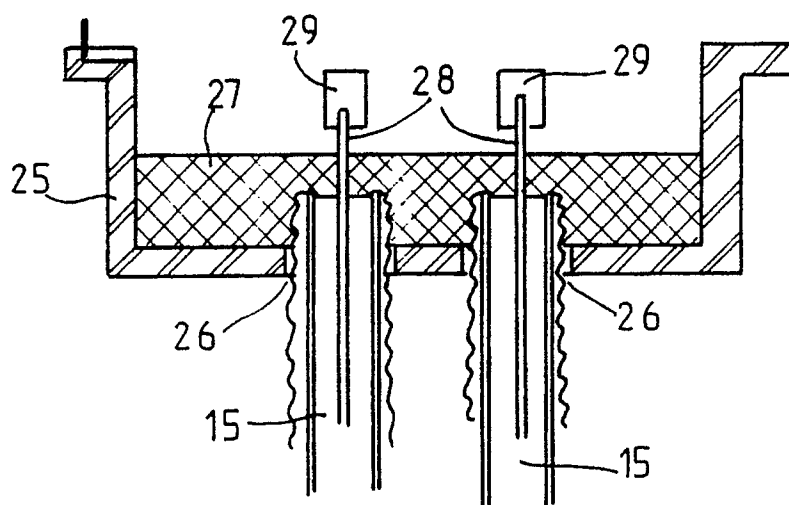
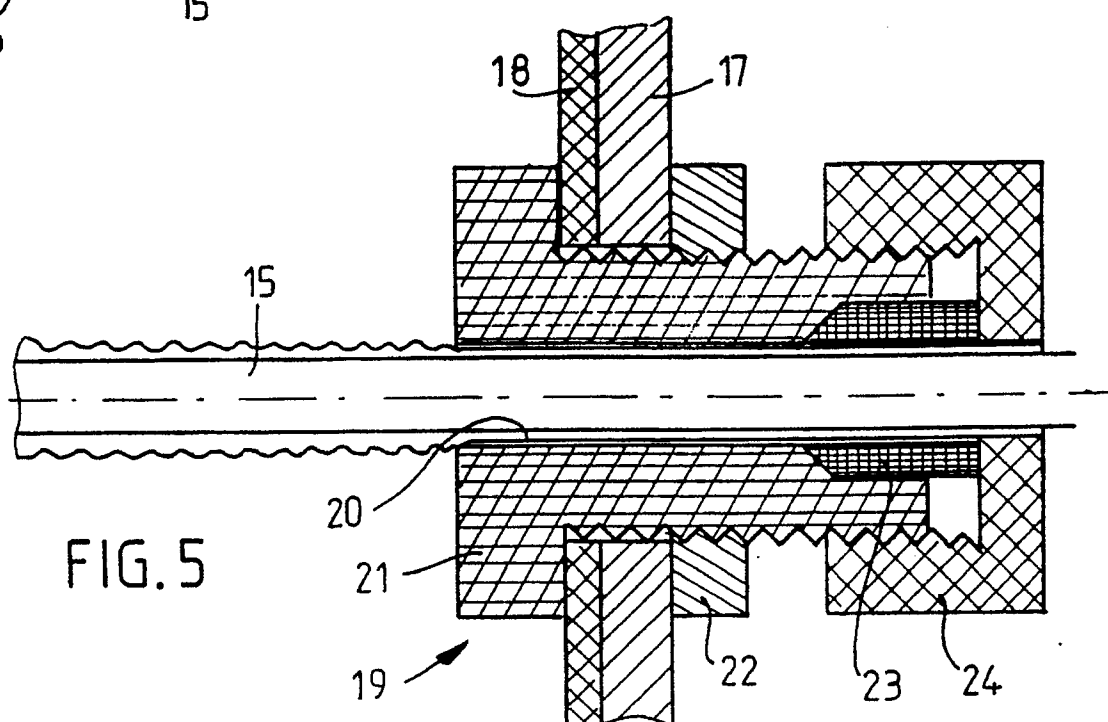
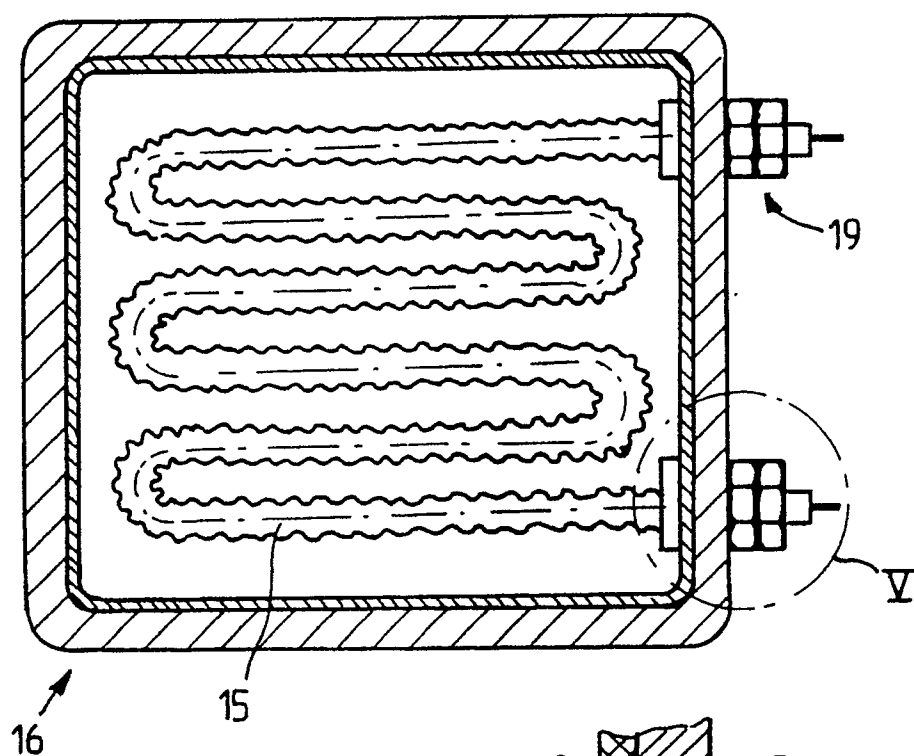
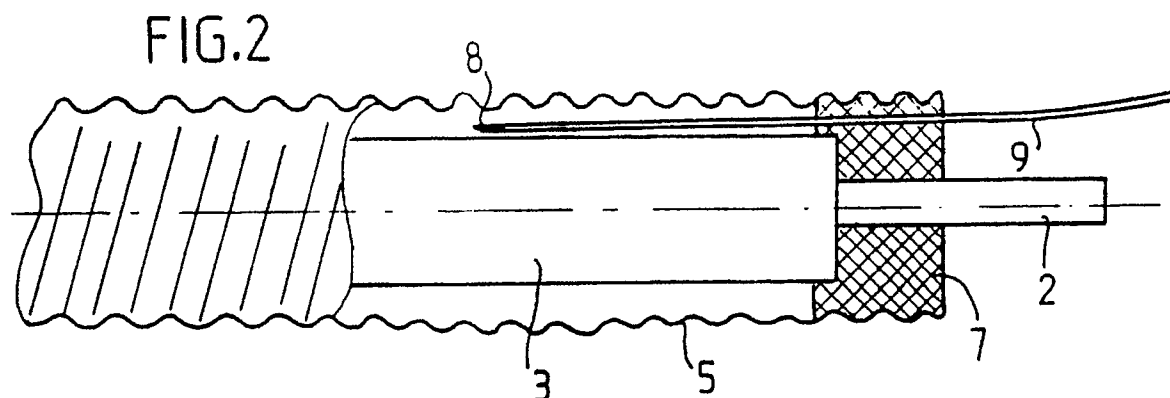


FIG.6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 2584

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-3 722 878 (RÖCKERT LEO) * colonne 2, lignes 15 - 59; figures 2, 3 * - - - -	1,2,4,6,7	H 05 B 3:48
A	FR-A-2 496 382 (C.S. FUDICKAR KG) * page 6, lignes 14 - 32; figure 1 * - - - -	1,2	
A	FR-A-2 167 674 (ELPAG AG.) * page 9, lignes 5 - 20; figures 1-2B * - - - -	1,3	
A	DE-A-2 626 075 (SIEMENS AG) * page 3, ligne 36 - page 4, ligne 69; figures 1, 2 * - - - -	1,4	
A	FR-A-2 230 142 (RAQUIN PIERRE) * page 1, ligne 37 - page 2, ligne 12; figure 1 * - - - -	1,4,5,7	
A	FR-A-1 524 847 (KABEL- UND METALLWERKE GUTE-HOFFNUNGSHÜTTE AKTIENGESELLSCHAFT) * page 2, colonne de gauche, ligne 15 - colonne de droite, ligne 3; figure 1 * - - - -	1,5	
A	FR-A-2 623 357 (EGO-FRANCE) - - - -		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 376 906 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GmbH.) - - - -		H 05 B
A	FR-A-2 238 414 (REC RESISTENZE ELETTRICHE CO-RAZZATE) - - - - -		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 novembre 90	Examineur RAUSCH R.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	