



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : 90403376.8

⑤① Int. Cl.⁵ : H05B 3/78, H05B 3/82

⑳ Date de dépôt : 28.11.90

③① Priorité : 28.11.89 FR 8915619

⑦② Inventeur : **Henault, Jean Paul**
8, Hameau des Branloires
F-28580 St Lubin de la Haye (FR)

④③ Date de publication de la demande :
12.06.91 Bulletin 91/24

⑧④ Etats contractants désignés :
BE CH DE DK ES GB IT LI NL SE

⑦④ Mandataire : **Nony, Michel et al**
Cabinet Nony 29, rue Cambacérès
F-75008 Paris (FR)

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

⑤④ **Thermoplongeur électrique, notamment pour bains liquides corrosifs et son procédé de fabrication.**

⑤⑦ L'invention est relative à un thermoplongeur électrique, notamment pour bains liquides corrosifs et son procédé de fabrication. Il comprend au moins un élément chauffant (1) sensiblement de révolution disposé dans une gaine (2) coaxiale à l'élément.

Ladite gaine a au moins sa partie extérieure réalisée en céramique poreuse imprégnée au moins dans sa zone de surface d'un polymère résistant à la corrosion.

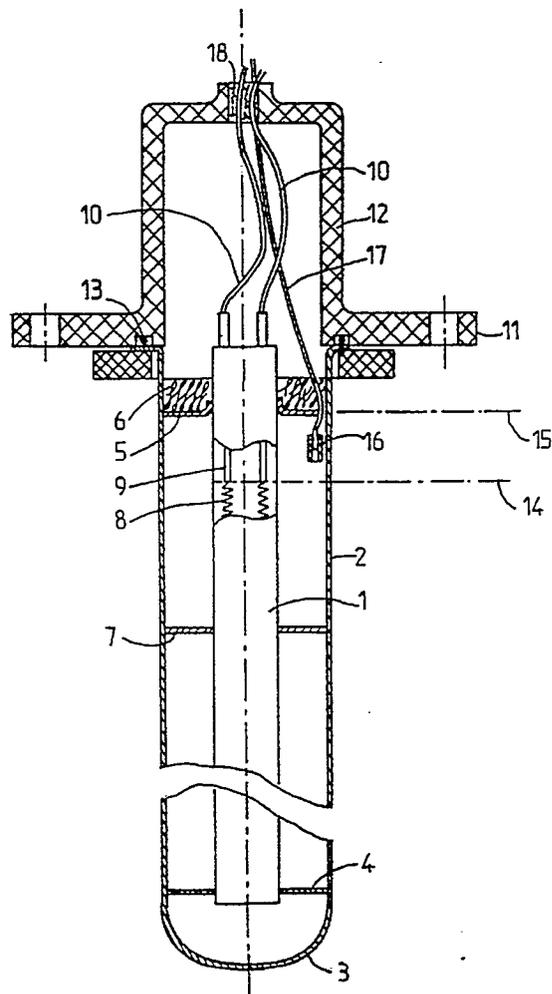


FIG. 1

THERMOPLONGEUR ELECTRIQUE, NOTAMMENT POUR BAINS LIQUIDES CORROSIFS ET SON PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention concerne un thermoplongeur électrique, notamment pour bains liquides corrosifs, et son procédé de fabrication.

On connaît des thermoplongeurs destinés au chauffage de bains corrosifs, constitués d'un élément chauffant électrique disposé dans une gaine d'acier, revêtue elle-même extérieurement d'un polymère résistant à la corrosion tel que du polytétrafluoroéthylène.

L'inconvénient de ces dispositifs réside dans le fait que la couche superficielle de polymère peut être facilement endommagée par une rayure, laissant ainsi à nu l'acier de la gaine qui peut être alors attaqué par le liquide corrosif du bain.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient.

A cet effet, l'invention a pour objet un thermoplongeur électrique, notamment pour bain liquide corrosif, comprenant au moins un élément chauffant sensiblement de révolution disposé dans une gaine coaxiale à l'élément, caractérisé par le fait que ladite gaine a au moins sa partie extérieure réalisée en céramique poreuse imprégnée au moins dans sa zone de surface d'un polymère résistant à la corrosion.

Dans la pratique, on peut également prévoir une couche de polymère extérieure à la céramique, faisant suite par conséquent vers l'extérieur au polymère imprégnant les pores de cette céramique.

Dans ces conditions, la partie superficielle du polymère peut être endommagée par une rayure, mais au moins une partie du polymère demeure protégé mécaniquement à l'intérieur des pores de la céramique et assure par conséquent la protection chimique de la gaine.

Le substrat de la gaine peut être entièrement constitué de céramique ou, en variante, cette dernière peut être déposée sur une enveloppe en acier.

Afin d'assurer une bonne homogénéité thermique au niveau de la gaine, on prévoit de préférence des entretoises disposées à des intervalles prédéterminés entre l'élément chauffant et la gaine.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation particulier de l'invention, on prévoit des moyens de mesure de la température de la gaine, afin de couper l'alimentation de l'élément chauffant dans le cas où la température de la gaine atteindrait un niveau dommageable pour le polymère de protection chimique.

La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un thermoplongeur tel que décrit ci-dessus, caractérisé par le fait que l'on applique le polymère sur la céramique alors que l'on chauffe la gaine de l'intérieur à l'aide d'un élément chauffant.

Dans le cas où le substrat de la gaine est entiè-

rement constitué de céramique poreuse, on peut en outre créer une dépression à l'intérieur de la gaine de manière à aspirer le polymère liquide pour faciliter sa pénétration dans les pores de la céramique.

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 en coupe axiale d'un thermoplongeur selon l'invention,

- la figure 2 est une vue partielle d'une variante de réalisation,

- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2,

- la figure 4 est une vue en coupe partielle d'un premier mode de réalisation de la gaine des thermoplongeurs des figures 1 et 2,

- la figure 5 est une vue à plus grande échelle du détail 5 de la figure 4,

- la figure 6 est une vue en coupe axiale partielle d'un autre mode de réalisation de la gaine des thermoplongeurs des figures 1 et 2,

- la figure 7 est une vue à plus grande échelle du détail 7 de la figure 6, et

- la figure 8 illustre un procédé de fabrication du thermoplongeur selon l'invention.

Le thermoplongeur de la figure 1 comprend un élément chauffant 1 à haut flux disposé dans une gaine 2 fermée à une de ses extrémités par un fond 3 demi sphérique ou elliptique.

L'élément 1 et la gaine 2 ont des sections sensiblement circulaires et sont maintenus concentriques par une entretoise inférieure 4 et une entretoise supérieure 5, cette dernière servant également d'écran thermique en combinaison avec une isolation 6 située contre l'entretoise 5 du côté de l'extérieur de la gaine 2.

L'élément chauffant 1 est du type "monotube", les alimentations électriques étant situées à une même extrémité que cet élément.

De manière à assurer une bonne homogénéité thermique dans le sens axial du thermoplongeur, des entretoises 7 sont disposées à des distances convenables les unes des autres entre l'élément chauffant 1 et la gaine 2.

Dans le cas présent, l'élément chauffant 1 comprend deux filaments résistifs 8 reliés par des broches de connexion 9 à des fils d'alimentation 10 extérieurs à l'élément 1.

Bien entendu, un nombre supérieur de filaments résistifs pourrait être prévu, par exemple quatre ou six filaments couplés en pied, ou encore six filaments en service deux par deux.

La disposition concentrique de l'élément chauff-

fant 1 et de la gaine 2 permet une répartition homogène du flux de chaleur.

Une bride de fixation 11 est réalisée d'une seule pièce avec une tête 12 permettant d'isoler l'intérieur de la gaine 2 des vapeurs corrosives. A cet effet, un joint d'étanchéité 13 est prévu entre la gaine 2 et la bride 11.

La zone de chauffage de l'élément 1 commence au niveau du plan 14 de jonction entre les filaments 8 et les broches 9, le thermoplongeur étant destiné à être immergé jusqu'au plan 15 contenant l'entretoise 5.

Un capteur de température 16 est fixé à la paroi interne de la gaine 2 et est raccordé à l'extérieur par des fils 17.

Les fils 10 et 17 traversent un orifice de la tête 12, bouché à l'aide d'une résine 18 permettant d'isoler des vapeurs corrosives, l'intérieur de la tête 12 et de la gaine 2.

Le capteur 16 peut être de tout type connu, par exemple être constitué d'un couple thermoélectrique collé sur la paroi interne de la gaine 2, et est entre les plans 14 et 15.

Les figures 2 et 3 représentent une variante dans laquelle l'élément chauffant est constitué de trois épingles en U dont les branches 19 sont réparties sur un cercle concentrique à la gaine 2.

Si l'on se réfère maintenant aux figures 4 et 5, on voit que la gaine 2 est constituée d'une enveloppe en acier 20 revêtue d'une couche en céramique poreuse 21, par exemple en alumine ou en mélange d'alumine et de magnésie, appliquée sur l'enveloppe 20 par tout moyen connu.

La zone superficielle de la couche 21 est elle-même imprégnée et revêtue extérieurement d'une couche 22, d'un polymère résistant à corrosion, par exemple de polytétrafluoroéthylène.

Dans le cas des figures 6 et 7, la gaine 2' est directement réalisée en céramique poreuse 21' sans substrat métallique, cette céramique poreuse étant, comme dans le cas précédent, imprégnée en surface d'un polymère 22 résistant à la corrosion.

On remarquera dans les figures 5 et 7 que, non seulement le polymère imprègne la zone superficielle de la céramique poreuse mais qu'il forme en outre une couche de revêtement sensiblement homogène, cette couche pouvant sans inconvénient être endommagée sans nuire pour autant à l'étanchéité de la protection, du fait qu'une partie du polymère se trouve protégée des agressions mécaniques par la structure de la céramique.

La figure 8 illustre un procédé de fabrication de la gaine 2' des figures 6 et 7.

Cette gaine est montée sur un support 23, de manière à pouvoir être entraînée en rotation par rapport à ce support à l'aide de moyens non représentés.

Le support 23 est traversé, d'une part par un élément chauffant 24 disposé coaxialement à l'intérieur

de la gaine 2', et d'autre part par un conduit d'aspiration d'air 25.

Un pistolet électrostatique de projection 26 est par ailleurs monté à proximité de la gaine 2', mobile axialement par rapport à celle-ci.

L'imprégnation de la céramique par le polymère projeté par le pistolet 26 s'effectue en chauffant la gaine 2' à l'aide de l'élément 24 et en créant une dépression à l'intérieur de la gaine.

L'homogénéité du revêtement est obtenue en faisant tourner la gaine 2' par rapport au pistolet 26 et en déplaçant celui-ci axialement le long de la gaine.

Le même procédé, sans création de dépression à l'intérieur de la gaine, peut être utilisé pour l'imprégnation de la céramique 21 de la gaine 2 des figures 4 et 5.

En variante, l'imprégnation peut être effectuée uniformément dans un bain fluidisé de particules de polymère.

L'invention permet par conséquent de garantir la protection chimique du thermoplongeur vis-à-vis des agressions mécaniques extérieures.

Par ailleurs, la détection de la température au niveau le plus défavorable permet de couper l'alimentation de l'élément chauffant par l'intermédiaire d'une électronique appropriée, par exemple dans le cas où le niveau du bain viendrait à baisser.

Enfin, on obtient dans l'invention une excellente uniformité du flux sur la gaine, donc une bonne homogénéité en température.

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. Thermoplongeur électrique, notamment pour bains liquides corrosifs, comprenant au moins un élément chauffant (1 ; 19) sensiblement de révolution disposé dans une gaine (2 ; 2') coaxiale à l'élément, caractérisé par le fait que ladite gaine a au moins sa partie extérieure (21 ; 21') réalisée en céramique poreuse imprégnée au moins dans sa zone de surface d'un polymère (22) résistant à la corrosion.
2. Thermoplongeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte une couche de polymère extérieure à la céramique.
3. Thermoplongeur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la céramique est disposée sur une enveloppe (20) en acier.
4. Thermoplongeur selon l'une quelconque des

revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comporte des entretoises (4, 5, 7) entre l'élément chauffant et la gaine.

5. Thermoplongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (16) de mesure de la température de la gaine. 5
6. Procédé de fabrication d'un thermoplongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'on applique le polymère sur la céramique alors que l'on chauffe la gaine de l'intérieur à l'aide d'un l'élément chauffant. 10
15
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'on applique le polymère sur la céramique alors que l'on crée une dépression à l'intérieur de la gaine. 20

25

30

35

40

45

50

55

4

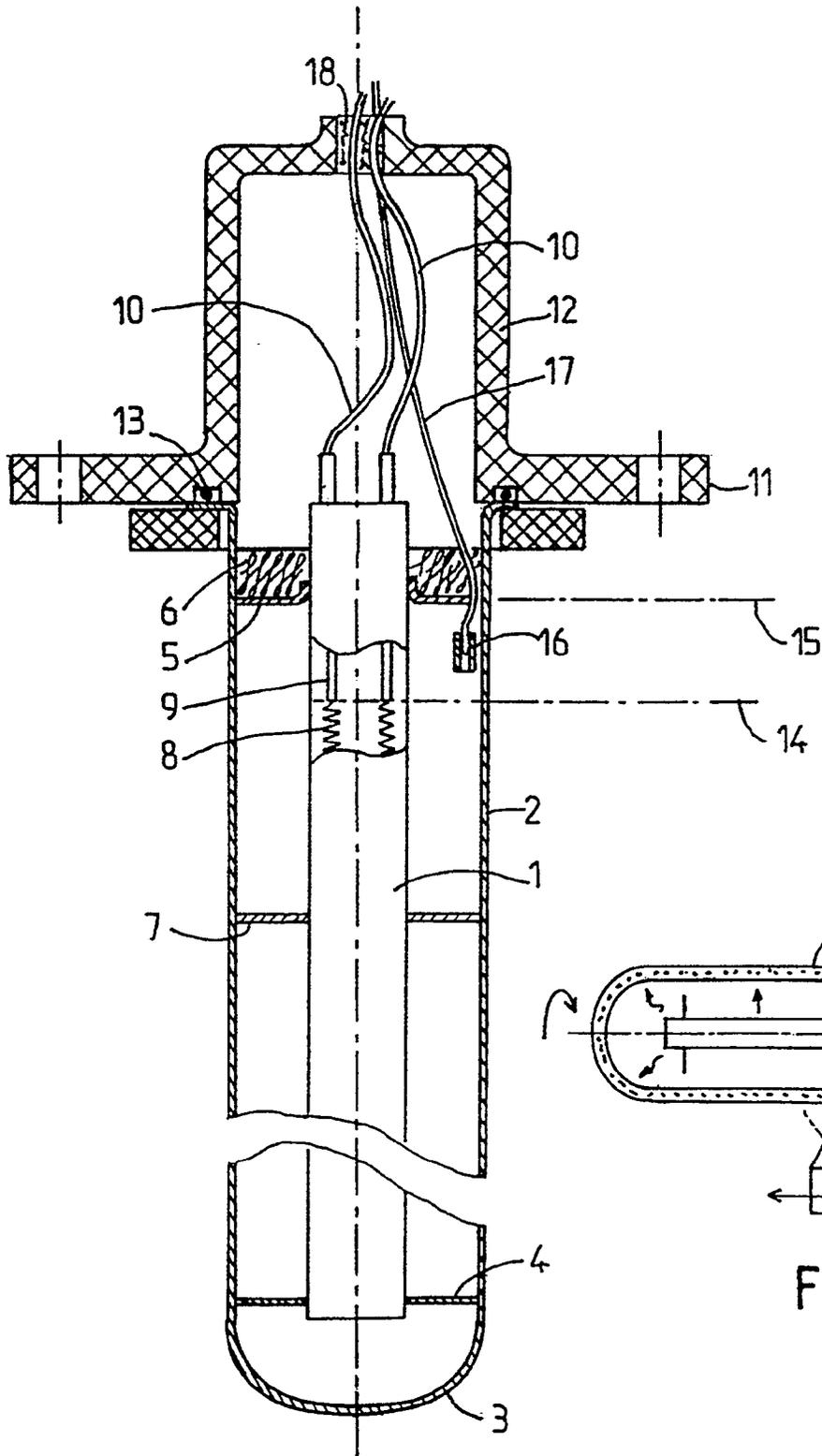


FIG. 1

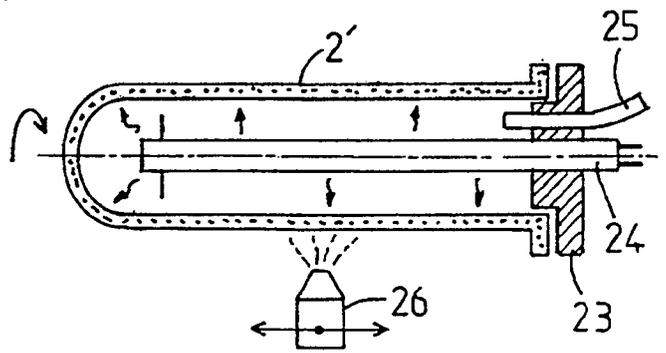


FIG. 8

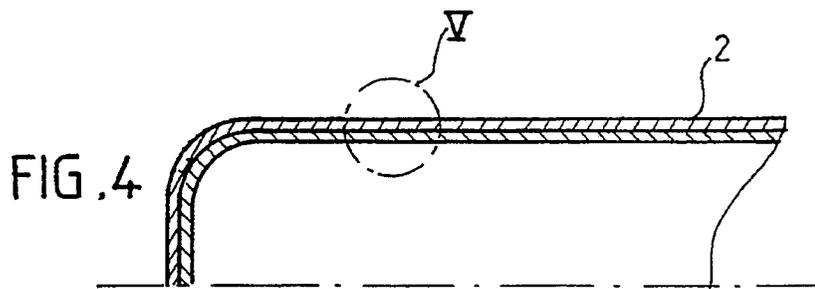
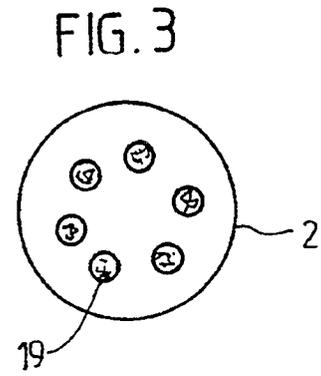
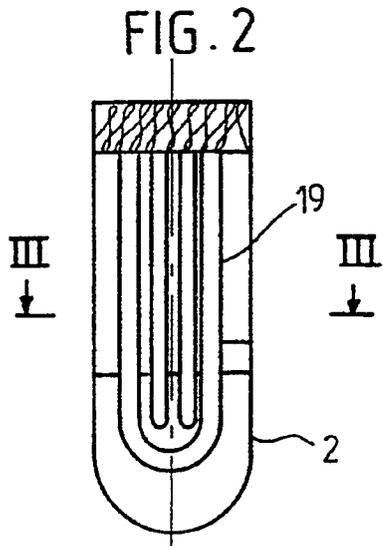


FIG. 5

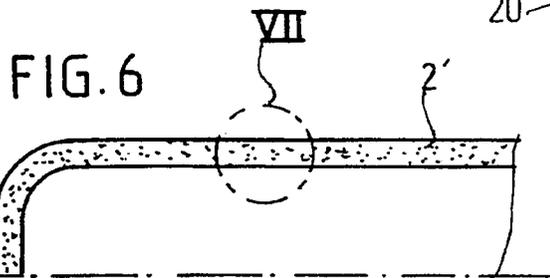
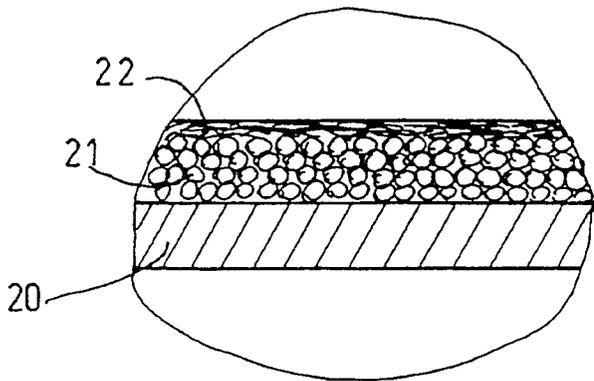
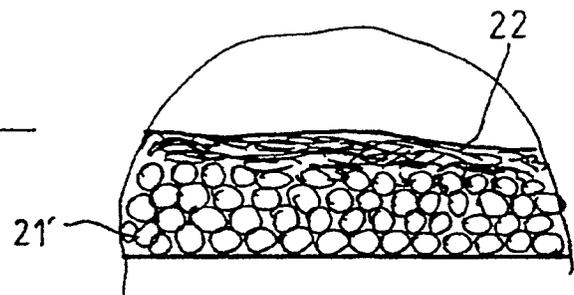


FIG. 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 3376

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-2036791 (WILHELM MAZURCZAK & CO) * page 2, ligne 14 - page 3, ligne 17 * ---	1-2	H05B3/78 H05B3/82
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 26, no. 10B, mars 1984, NEW YORK US page 5766 F.W. Kern & J.S. Watts: "Thermoplastic Encased Immersion Heater" * le document en entier * ---	5	
A	DE-A-2532818 (HUBERT COENEN) * page 2, lignes 15 - 26 * ---	3	
A	GB-A-1325084 (SIDNEY ARTHUR SINGLETON) * page 1, colonne de gauche, lignes 23 - 43 * ---	1-2	
A	US-A-3632977 (KIYOSUMI TAKAYASU) * colonne 3, ligne 13 - colonne 4, ligne 41; figures 5-8 * ---	1-2	
A	DE-A-3046438 (GÜNTER CZEPEK) ---		
A	DE-A-1515260 (FA. VULCAIN) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 MARS 1991	Examineur ALBERTSSON E. G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P/402)