

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : **2 631 114**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **88 05900**

51 Int Cl^a : G 01 B 21/30, 5/20, 5/28; G 01 B 21/20; G 21 C
17/00; G 21 D 5/12.

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 Date de dépôt : 3 mai 1988.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 10 novembre 1989.

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

71 Demandeur(s) : *THOME Emmanuel.* — FR.

72 Inventeur(s) : Emmanuel Thome.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

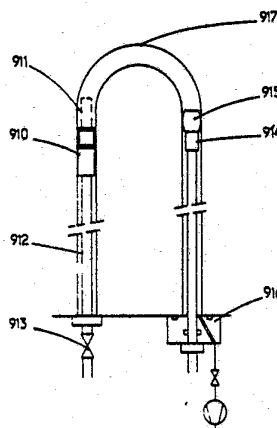
54 Dispositifs destinés à prendre des empreintes.

57 Outil destiné à la prise d'empreintes à l'intérieur de la
crosse 917 des tubes en U des générateurs de vapeur, com-
posé de deux éléments similaires :

— d'un côté est placé un bouchon 910 pourvu de joints
d'étanchéité; il est surmonté d'un insert flexible 911, et relié
par un ombilic 912 d'alimentation de résines à l'extérieur du
tube. La base de cet ombilic comporte une vanne 913
étanche;

— de l'autre côté, un bouchon similaire 914 est pourvu
de joints d'étanchéité expansibles 915 (ou gonflables). Le bouchon
possède un ombilic prenant appui sur un boîtier 916, étanché
sur la plaque tubulaire du générateur de vapeur, et relié à un
groupe de pompage sous vide.

Après mise sous vide du tube en U, le joint gonflable 915
est fermé, puis par ouverture de la vanne 913 on procède à
l'injection de résines.



FR 2 631 114 - A1

DISPOSITIFS DESTINES A PRENDRE DES EMPREINTES

La prise d'empreinte consiste à appliquer un produit fluide ou maléable sur une surface qu'il épouse pour en refléter les accidents, la rugosité, etc... Ce procédé est utilisé depuis des décades pour analyser localement des composants de grandes dimensions qui ne sauraient être déplacés. C'est ainsi
5 qu'en l'absence de pression, on met en contact des fluides ou des mastics sur une surface. Par vulcanisation, ces fluides constituent des répliques tenaces, souples ou rigides selon les mélanges utilisés.

Elles prennent l'aspect de la structure micrographique de la surface de la pièce examinée. Puis la réplique est examinée visuellement, par microscope,
10 par macrographie, sous banc de métrologie etc.. avec des précisions qui atteignent le centième de millimètre.

Elles constituent des archives de contrôle de l'état d'une pièce à un moment donné.

15 La présente invention concerne un dispositif destiné à réaliser des empreintes, dans des tubes qui peuvent être de petits diamètres et à de grandes distances dans des zones inaccessibles.

Elle concerne notamment un dispositif de prise de répliques des tubes de générateurs de vapeur (GV) , soit nus, soit équipés de manchettes qui y sont
20 installées comme moyen de réparation provisoire.

La figure 1 situe les boîtes à eau des échangeurs (GV) des réacteurs à eau pressurisée.

La boîte à eau du GV est une demi sphère formée de deux chambres 901 séparées
25 par une plaque de partition verticale 904; ces chambres sont surplombées par une plaque tubulaire (PT) 902 d'où partent et aboutissent les tubes échangeurs 903 montés en épingle. Chaque chambre (bol) possède deux ouvertures: le trou d'homme d'accès 905 de diamètre 400mm., et la tubulure 906 du circuit primaire.

La figure 2 indique le dispositif d'injection des résines, servant également à l'extraction de l'empreinte.

La figure 3 indique une palette mettant en oeuvre l'outil d'injection, qui est embarquée sur un télémanipulateur assurant le positionnement par rapport **5** au tube choisi.

La figure 4 indique le dispositif d'injection permettant la prise d'empreintes de la partie haute des tubes en U (crosse).

10 Sur la figure 2, on voit le bouchon 950 rigide pourvu de joints d'étanchéité 952. En sa partie supérieur est fixé un ressort à boudins 953 qui, après injection et vulcanisation de résines, sera piégé dans l'empreinte. Il permet de moyenner l'allongement de l'empreinte sous un effort limité et d'amincer progressivement l'empreinte pour son extraction du tube.

15 En dessous du bouchon est connecté un ombilic 954 (flexible ou rigide), destiné à injecter les résines dans le tube, au dessus du niveau des joints d'étanchéité 952. Cet ombilic est relié à un générateur de résines.

La partie d'ombilic pénétrant à l'intérieur du tube GV est de préférence centrée dans le tube, par des lamelles ou dispositifs analogues 955.

20 Eventuellement, une butée/détrompeur 956 est placée sur l'ombilic, limitant mécaniquement la longueur d'ombilic introduit dans le tube.

La figure 3 schématise un télémanipulateur 960 supportant une palette **25** 961 mettant en oeuvre l'outil de prise d'empreinte. Cette palette est constituée d'un entraîneur-tireur à galets 962 pour l'introduction et l'extraction de l'outil et de la réplique.

La butée/détrompeur 956 vient en appui sur la palette 962, de façon à limiter l'engagement de l'outil dans le tube, mais aussi pour orienter l'outil par **30** rapport au télémanipulateur. Cette référence permet de saisir l'orientation spatiale des défauts relevés sur l'empreinte.

De plus, il est envisageable d'insérer l'ombilic d'alimentation en fluides dans une gaine concentrique isolante 963, depuis le générateur de résines jusque la butée 956. Ceci peut apporter des gains appréciables sur les **35** astreintes de vulcanisation des résines.

Sur la figure 4, on voit le montage de l'outil convenant à la prise d'empreintes des petits cintres 966 (partie haute du tube en U).

Il est nécessaire d'une part de réduire la longueur de l'empreinte, d'autre part d'éviter un piègeage d'air au haut de la "crosse" 967 du tube U.

- 5** Sur l'une des branches on place l'outil 950 défini antérieurement, à ceci près que l'extrémité de l'ombilic d'alimentation est pourvue d'une vanne étanche 968.

Dans l'autre branche est introduit un bouchon 969 spécial, pourvu de joints **10** gonfables ou expansibles 971. Il est supporté par un boîtier 970 fixé de façon étanche sur la plaque tubulaire du GV. Ce boîtier est connecté à une pompe à vide.

La vanne 968 étant fermée et les joints 971 "dégonflés", le tube GV est mis sous vide, puis:

- 15** a) le joint 971 est expansé (ou gonflé) de façon à clore la chambre (le tube) qui sera remplie de résines,
b) la vanne 968 est ouverte, et les résines sont injectées au travers de l'outil 950 dans la chambre. L'empreinte occupe tous le volume sous vide, sans risque de piéger des bulles d'air.
- 20** c) après vulcanisation l'extraction de l'empreinte s'effectue par traction sur l'ombilic d'injection, qui contient lui-même des résines vulcanisées.

REVENDEICATIONS

Revendication 1:

Outil destiné à prendre, à partir de résines fluides, des empreintes plastiques à l'intérieur de tubes, qui constituent des archives de contrôle de l'état de surface des tubes dans des zones inaccessibles; outil

5 particulièrement destiné à l'examen de tubes de générateurs de vapeur (GV), caractérisé en ce qu'il s'agit d'outil jetable,

que notamment il possède un noyau central 950 sur lequel sont fixés:

a) un joint d'étanchéité 952 venant s'appliquer contre la paroi interne du tube,

10 b) un ressort 953 en boudin élastique qui surmonte ce noyau; ressort qui est englobé dans la résine,

c) un ombilic 954 (flexible ou rigide) fixé en dessous du noyau central, destiné à injecter les résines fluides dans le tube, au dessus du noyau central. Cet ombilic est relié à un générateur de résines.

15 La partie d'ombilic pénétrant à l'intérieur du tube GV est de préférence centré dans le tube, par des lamelles ou dispositifs analogues 955.

Revendication 2:

20 Outil selon la revendication 1, caractérisé en ce l'ombilic 954 porte une butée/d'appui 956 qui vient s'arrêter sur une palette 961 placée sur un télémanipulateur destiné à positionner et à orienter la prise d'empreintes par rapport au réseau d'implantation des tubes de GV.

25

Revendication 3:

Outil selon la revendication 1, destiné à la prise d'empreintes des crosses 367 des tubes, caractérisé en ce que l'on place dans l'une des branches du tube l'outil 950 selon la revendication 1, muni d'une vanne d'étanchéité 968

30 à la base de son ombilic d'injection;

caractérisé en ce que l'on place dans l'autre branche du tube un bouchon 969 expansible ou gonflable, supporté par un conduit; et que ce conduit vient en assise sur un boîtier 970 plaqué de façon étanche sur la plaque tubulaire. Ce boîtier est connecté à une pompe à vide.

Revendication 4:

Outil selon la revendication 1 précédente, caractérisée en ce qu'une gaine concentrique isolante 963 est installée coaxiale à l'ombilic 954; depuis le générateur d'injection des résines jusqu'à la butée 956 en appui sur la palette 5 962 ou sur la plaque tubulaire.

Revendication 5:

10 Outil selon la revendication 3 où le dispositif de prise de répliques 950 est placé proche de la partie haute du tube GV, caractérisé en ce que un composant complémentaire, indépendant, est placé dans l'autre branche du tube du GV à hauteur voulue.

Ce composant est un bouchon 969 pourvu d'un joint d'étanchéité expansible gonflable 971. Il est pourvu aussi d'une canalisation destinée à assurer le 15 vide dans la chambre ainsi constituée dans le tube entre le bouchon d'injection 950 et le bouchon d'obturation 971.

Cette disposition permet une purge de l'air, qui autrement serait piégée en haut du tube lors de l'injection.

1/4

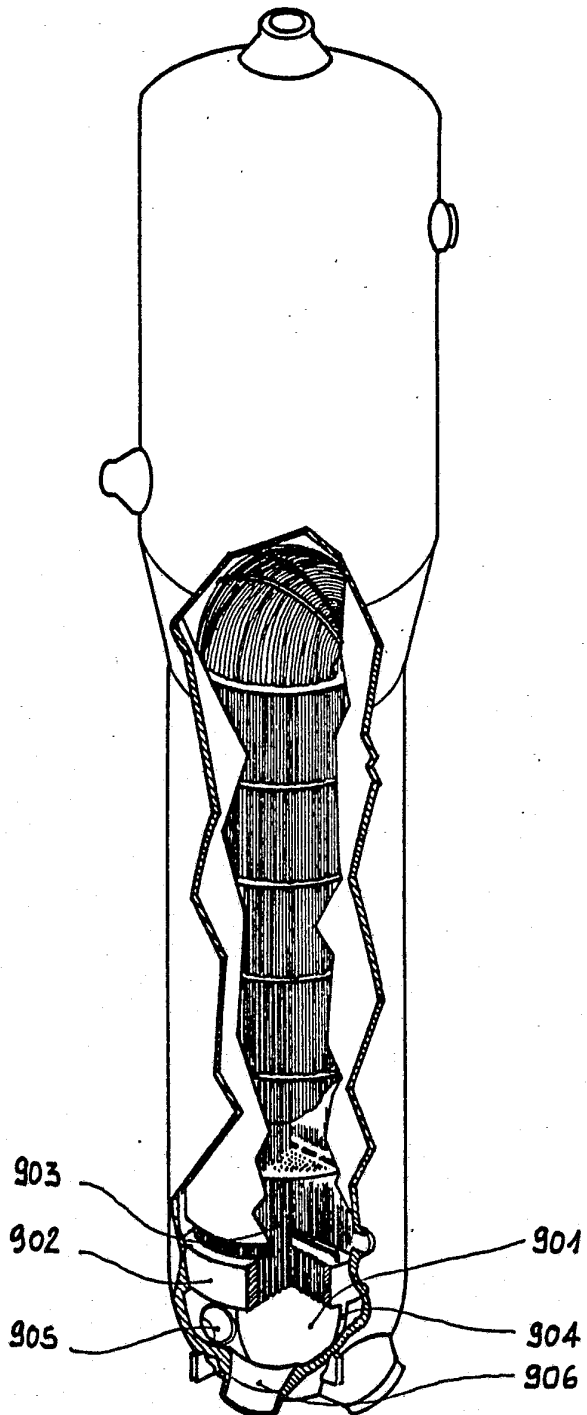


FIGURE 1

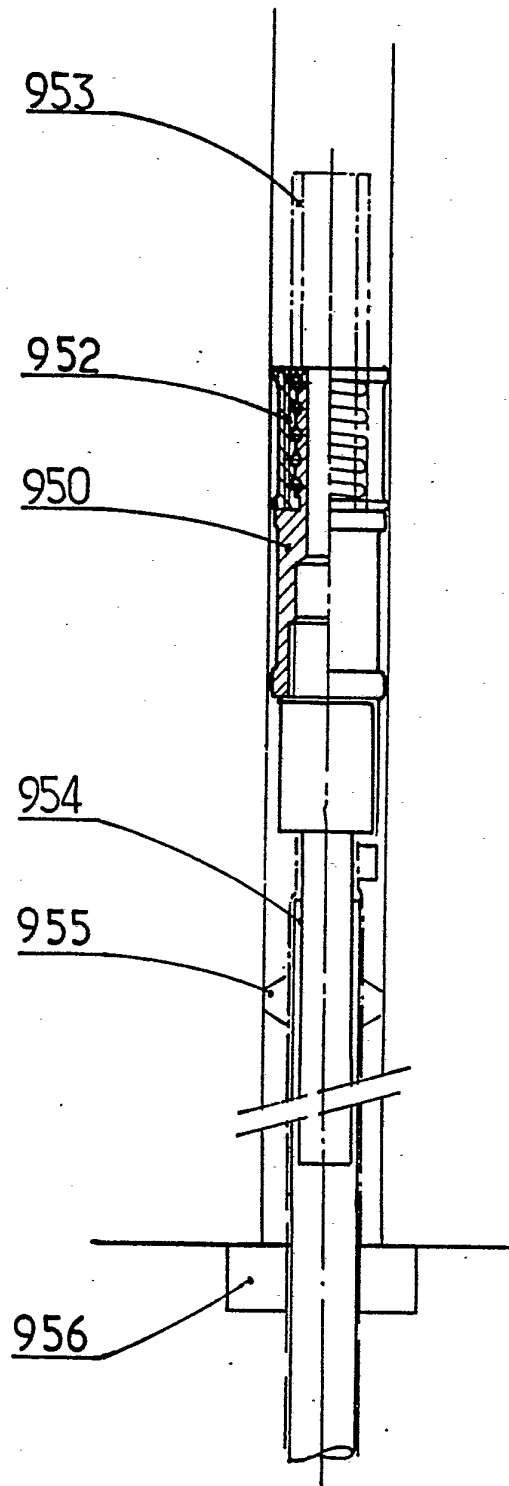


FIGURE 2

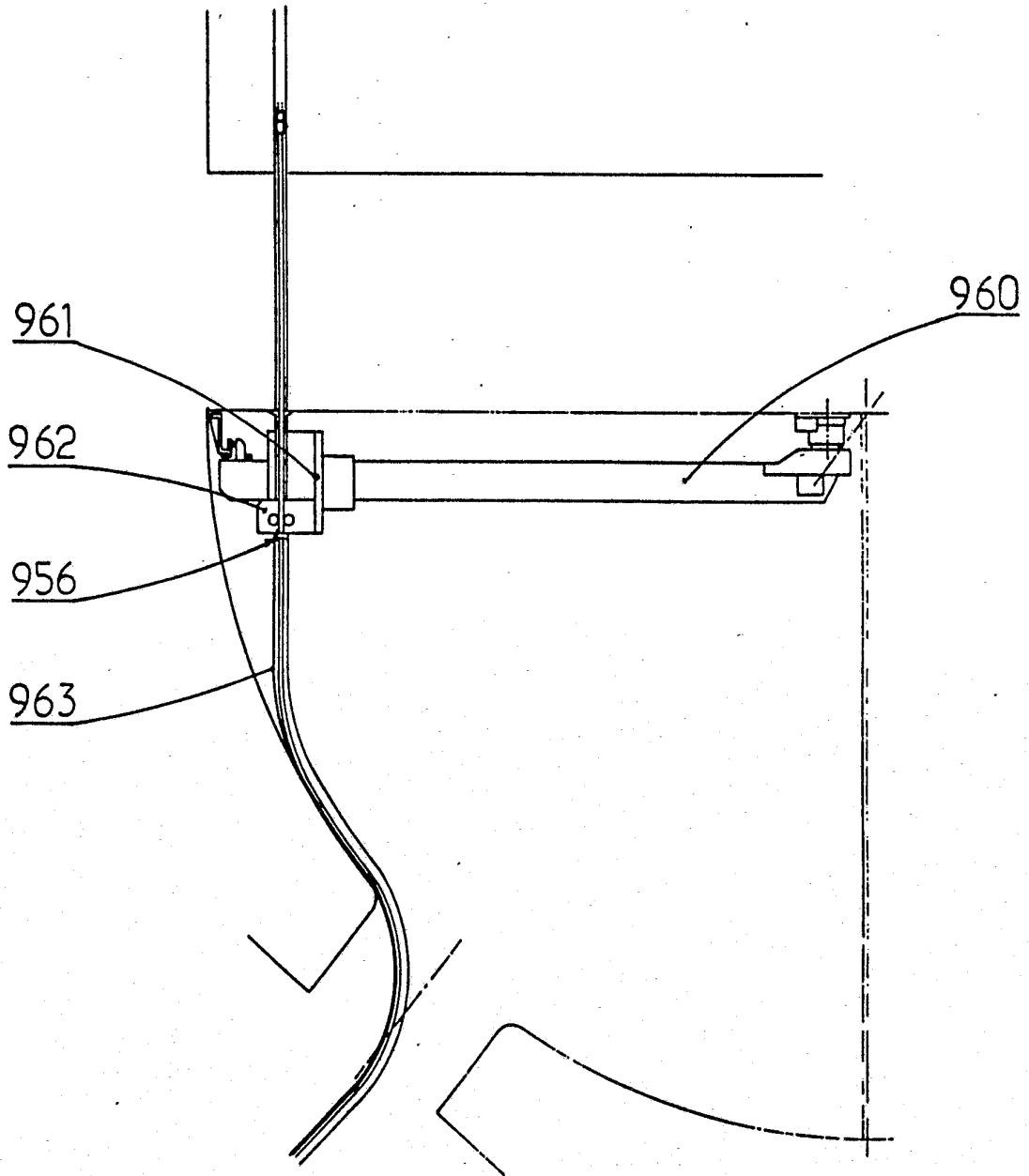


FIGURE 3

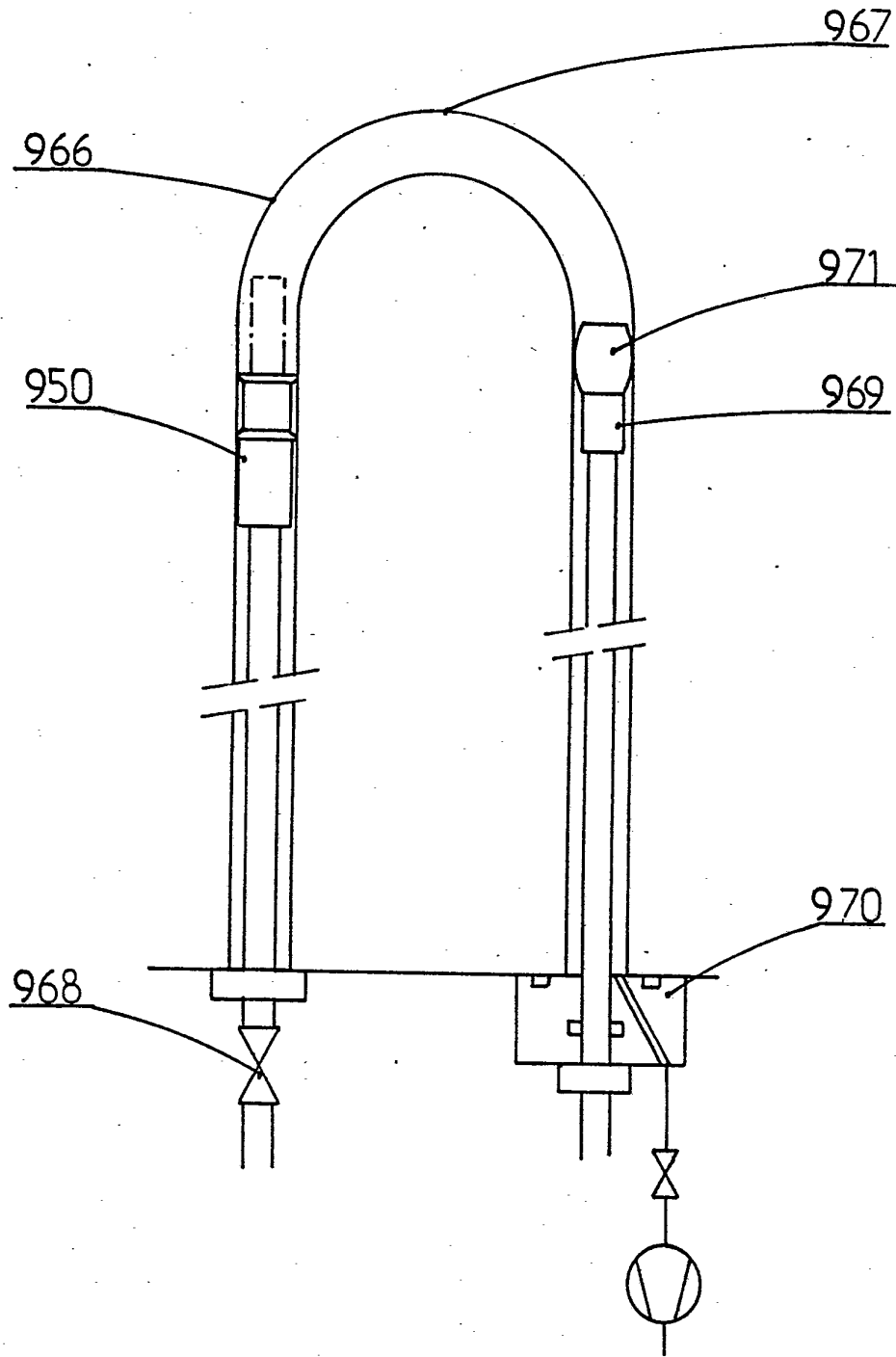


FIGURE 4