



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 438 941 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90403683.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F28F 19/00, H05B 3/58**

(22) Date de dépôt: **19.12.90**

(30) Priorité: **03.01.90 FR 9000034**

(43) Date de publication de la demande:
31.07.91 Bulletin 91/31

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

(71) Demandeur: **ELECTRICITE DE FRANCE**
Service National
2, rue Louis Murat
F-75008 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Journoud, Patrick**
8 rue des Merles
69680 Chassieu(FR)

Inventeur: **Chevasson, Alain**
8bis, rue Pierre et Marie Curie
78140 Velizy-Villacoublay(FR)

Inventeur: **Foucquart, Daniel**
426 rue des Valentins
78830 Bullion(FR)

Inventeur: **Poyen, Michel**
22bis B rue d'Amiens
93600 Aulnay-sous-bois(FR)

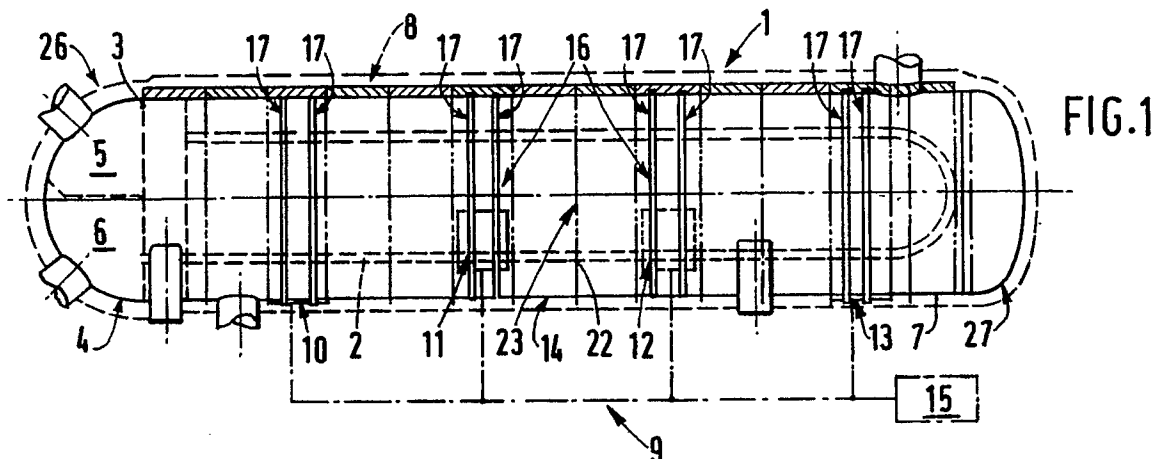
(74) Mandataire: **Gutmann, Ernest et al**
Ernest Gutmann - Yves Plasseraud S.A., 67,
boulevard Haussmann
F-75008 Paris(FR)

(54) Dispositif et procédé de protection contre la corrosion d'une enceinte métallique calorifugée.

(57) Dispositif et procédé de protection contre la corrosion d'une enceinte métallique (1) calorifugée, préalablement chauffée, comprenant des parties métalliques internes (2,3) sensibles à la corrosion.

Le dispositif comporte des moyens électriques externes de maintien en température de l'enceinte

comprenant au moins un élément surfacique local (10, 11, 12, 13) de chauffage électrique par conduction de l'enceinte, lesdits moyens étant agencés pour maintenir une température en tous points de l'enceinte, supérieure à une température seuil déterminée.



EP 0 438 941 A1

DISPOSITIF ET PROCEDE DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION D'UNE ENCEINTE METALLIQUE CALORIFUGEE

La présente invention concerne un dispositif et un procédé de protection contre la corrosion d'une enceinte métallique calorifugée, préalablement chauffée, du type comprenant des parties métalliques internes sensibles à la corrosion.

Elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans le domaine de la protection contre la corrosion par oxydation en présence d'air et d'eau, des parties internes des réchauffeurs tubulaires calorifugés, tels que ceux utilisés dans l'industrie chimique, souvent fabriqués en acier noir, et qui, lorsqu'ils sont arrêtés et vidangés pour inspection ou maintenance, sont l'objet d'une importante condensation sur leurs parois internes et sur les tubes de leur faisceau tubulaire. Cette condensation est à l'origine d'une corrosion accélérée par piqûres, notamment sur les parois internes de ces tubes.

Le moyen connu actuellement pour s'affranchir de la condensation observée dans des enceintes sensiblement fermées du type échangeurs en cours de refroidissement, consiste à sécher à l'air chaud l'intérieur de l'enceinte à l'aide de ventilateurs de soufflage.

Ce moyen présente des inconvénients car il nécessite notamment l'installation d'un circuit de soufflage spécifique. Ce circuit doit par ailleurs être arrêté lorsqu'un opérateur inspecte l'intérieur de l'enceinte,; il ne peut donc empêcher la condensation pendant cette période.

Le problème posé par la corrosion des tubes d'échangeurs de chaleur, sensiblement accélérée en période de maintenance, n'a pas trouvé à ce jour de solution véritablement satisfaisante, cette corrosion pouvant même nécessiter, dans les cas extrêmes, le remplacement complet du faisceau de l'échangeur, souvent prévu démontable à cet effet.

La présente invention vise à fournir un dispositif et un procédé de protection contre la corrosion d'une enceinte calorifugée, préalablement chauffée, du type ci-dessus défini, répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'ils permettent d'éviter sensiblement toute corrosion accélérée de l'enceinte en période de maintenance de l'enceinte et ce, de façon fiable, par des moyens peu coûteux, aisés à mettre en oeuvre, pouvant fonctionner en continu et en toute sécurité pendant le temps d'intervention des opérateurs. Le dispositif de l'invention est par ailleurs facile à installer, et évite la nécessité de prévoir des appareils avec parties internes, nécessairement démontables, si on veut se garantir contre tout risque de remplacement des appareils avant la fin de leur durée de vie prévue.

Pour ce faire, l'invention part de l'idée qu'en maintenant l'enceinte, préalablement chauffée, au-dessus d'une température seuil déterminée dépendant du type de corrosion à éviter, et notamment, dans le cas de réchauffeurs classiques, au-dessus de la température de rosée entraînant une condensation sur les parties métalliques internes de l'enceinte, on évite ainsi la corrosion accélérée observée auparavant.

Dans ce but, l'invention propose notamment un dispositif de protection contre la corrosion d'une enceinte métallique calorifugée, préalablement chauffée, comprenant des parties métalliques internes sensibles à la corrosion, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens électriques externes de maintien en température de l'enceinte comprenant au moins un élément surfacique local de chauffage par conduction de l'enceinte, lesdits moyens étant agencés pour maintenir une température en tous points de l'enceinte, supérieure à une température seuil déterminée.

Par élément surfacique local, il faut entendre un élément disposé directement sur une portion seulement de la surface externe de l'enceinte, (entre le calorifuge et ladite surface externe), et présentant ou formant une surface s'étendant dans deux dimensions, et donc non filiforme ou linéaire.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- Les moyens électriques comprennent plusieurs éléments surfaciques locaux de chauffage électrique par conduction de l'enceinte, propres à être répartis en partie basse de l'enceinte.

Bien qu'a priori, et surtout pour des enceintes métalliques de masse importante comportant des pièces internes volumineuses, il pouvait paraître nécessaire de chauffer fortement l'ensemble de la surface de l'enceinte, l'expérience des inventeurs a montré qu'un chauffage de faible puissance, réparti localement, par exemple en partie basse de l'enceinte, était suffisant pour maintenir en tous points de l'enceinte la température voulue. La disposition en partie basse présente notamment, quant à elle, l'avantage de prévoir les éléments surfaciques locaux de chauffage à des emplacements accessibles ou permettant une maintenance aisée.

- Chaque élément surfacique local de chauffage est constitué par une plaque chauffante isolée électriquement, de faible épaisseur, agencée pour présenter une surface de contact avec l'enceinte de forme complémentaire avec la forme de la partie de paroi

externe de l'enceinte sur laquelle elle est applicable.

Par faible épaisseur, il faut entendre inférieur à de l'ordre de 2cm et par exemple 1cm ou 0,5cm. Ceci permet notamment de conserver le calorifuge existant. L'isolation électrique (blindage) des éléments autorise par ailleurs des interventions de maintenance, par exemple soudage, sans risques pour la sécurité des opérateurs.

- Les éléments surfaciques locaux sont montables de façon amovible sur l'enceinte. Il est donc possible, d'une part, de les installer facilement sur du matériel existant et, d'autre part, d'en assurer le remplacement ou l'entretien, sans avoir à démonter la totalité du calorifuge de l'enceinte.
- Le dispositif comporte des moyens de maintien et d'application des éléments surfaciques sur l'enceinte, comprenant au moins une ceinture faisant le tour de section de l'enceinte, ladite ceinture étant munie de moyens élastiques permettant sa dilatation dans le sens radial.

Cette disposition permet de laisser en place les éléments surfaciques amovibles pendant le fonctionnement de l'enceinte. Elle permet également de s'affranchir de tout soudage sur du matériel déjà en place, matériel dont la construction est souvent soumise à des réglementations ou codifications de sécurité émises par des organismes nationaux ou internationaux; cette disposition assure de plus un bon contact des surfaces des éléments avec la surface externe de l'enceinte.

- Le dispositif comporte de plus des moyens de mesure de la température de l'enceinte et des moyens de commande automatique de la puissance électrique alimentant les éléments surfacique locaux, à partir de signaux représentatifs de la température mesurée.

L'existence de tels moyens confère ainsi au dispositif une plus grande souplesse d'utilisation.

- Chaque élément surfacique local est agencé pour fournir une puissance thermique maximale inférieure à de l'ordre de 1 Kw.

Il n'est donc pas nécessaire de prévoir une régulation de l'alimentation électrique de chauffage afin d'éviter une trop forte montée en température aux points de chauffage locaux.

- Dans le cas où les parties métalliques internes sont sensibles à la corrosion en présence d'air et d'eau, la température seuil déterminée est établie à partir de la température ambiante de façon à maintenir une température toujours supérieure à la température du point de rosée sur les différentes parties internes de l'enceinte.

L'invention propose également un dispositif de protection contre la corrosion d'un échangeur de

chaleur tubulaire métallique calorifugé préalablement chauffé, horizontal, sensiblement cylindrique, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs éléments surfaciques locaux de chauffage électrique externe par conduction de l'échangeur, agencés pour maintenir la température en tous points dudit échangeur supérieure à une température seuil déterminée, lesdits éléments surfaciques étant constitués par des plaques chauffantes électriques de faible épaisseur, isolées électriquement, agencées chacune pour épouser la forme de la calandre, pour fournir une puissance thermique inférieure à environ 1 Kw, et pour être réparties régulièrement en partie basse de ladite calandre de façon sensiblement symétrique par rapport à une droite verticale passant par les plans médians verticaux transversal et longitudinal de l'échangeur.

L'invention propose également un procédé de protection contre la corrosion d'une enceinte calorifugée, préalablement chauffée, caractérisé en ce qu'on maintient la température en tous points de l'enceinte au dessus d'une valeur seuil déterminée en chauffant électriquement par conduction, localement, des portions de la paroi externe de ladite enceinte.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs.

La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique latérale en élévation, d'un échangeur de chaleur horizontal, sensiblement cylindrique, muni d'un dispositif de protection contre la corrosion selon un mode de réalisation particulier de l'invention;
- la figure 2 est une vue de face de l'échangeur de la figure 1 avec un dispositif de protection similaire à celui de la figure 1, muni de moyens de régulation;
- la figure 3 est une vue schématique latérale d'un élément surfacique local de chauffage du dispositif de la figure 1.

La figure 1 montre schématiquement un réchauffeur 1 horizontal comprenant un faisceau tubulaire 2 (en traits interrompus), une plaque tubulaire 3 (en trait interrompu), une boîte à eau 4 comprenant deux compartiments d'entrée 5 et de sortie 6 de l'eau surchauffée ou de la vapeur utilisée comme fluide caloporteur, accessibles par trou d'homme (non représenté), et une calandre 7 sensiblement cylindrique constituant l'enveloppe externe du réchauffeur.

Le réchauffeur est par exemple en acier noir ou en acier inoxydable. Il est muni d'un calorifuge 8 indiqué schématiquement en traits interrompus sur les figures et comporte un dispositif 9 de protection contre la corrosion par maintien en tem-

pérature, selon le mode de réalisation de l'invention plus particulièrement décrit ici.

Le dispositif 9 comporte quatre éléments surfaciques locaux identiques 10, 11, 12 et 13 de chauffage électrique externe par conduction de l'échangeur, disposés directement sur la surface externe 14 de la calandre 7 entre le calorifuge 8 et ladite calandre.

Chaque élément surfacique local est constitué par une plaque chauffante rectangulaire d'une surface dimensionnée convenablement de façon à garantir en tous points de l'échangeur et notamment en tous points du faisceau tubulaire, une température supérieure à la température du point de rosée déterminée à partir de la température ambiante, par exemple maximale, du milieu. Chaque plaque présente une faible épaisseur, c'est-à-dire inférieure à 2cm (par exemple 8mm), et est susceptible de dégager une puissance thermique limitée, par exemple de l'ordre du kilowatt/m², ce qui représente l'avantage de limiter la température maximale de la paroi externe de la calandre sans nécessiter de régulation.

Les plaques sont constituées de façon connue, par des résistances chauffantes isolées électriquement, fixées en zigzag sur une tôle aluminisée conductrice de chaleur. D'autres dispositions de plaques sont également envisageables, par exemple du type comportant une résistance chauffante en forme de bobine enroulée en hélice autour d'une plaque de mica, elle-même disposée entre deux plaques de mica isolantes électriquement, et recouvertes d'une tôle aluminisée ou en acier inoxydable.

Les plaques chauffantes rectangulaires sont par ailleurs préformées pour épouser la forme de la calandre à l'emplacement prévu. Elles sont alimentées en puissance par une source 15, par exemple le secteur (220 volts), et sont montées en parallèle.

Dans le mode de réalisation plus particulièrement décrit ici, chaque plaque est montée de façon amovible sur la calandre.

Mais une fixation définitive, par exemple sur des pattes soudées à la calandre de l'échangeur, peut également être prévue notamment dans le cadre d'appareils neufs.

Dans le cas d'une fixation amovible, les moyens de fixation 16 de chaque plaque sur la calandre sont par exemple constitués par deux bandes plates 17 identiques, formant chacune une ceinture entourant l'enceinte et appliquant la plaque contre la surface de la calandre pour assurer un bon contact entre surfaces et permettre le transfert de chaleur par conduction. Chaque bande est, par exemple, constituée d'éléments ou feuillards 18 mis bout à bout (voir figure 2), de longueur déterminée, par exemple de 2m dans le cas d'un échangeur de 3m de diamètre.

Dans un mode de réalisation de l'invention, il est prévu des moyens de mesure 19 de la température de la calandre et des moyens de commande automatiques 20 de la puissance électrique alimentant les plaques à partir de la température mesurée. Ces moyens de mesure sont par exemple constitués par des thermo-couples 21. La puissance de chauffe est actionnée lorsque la température de la calandre descend en-dessous d'une valeur seuil déterminée, et arrêtée lorsque la température de la calandre monte au-dessus d'une température déterminée.

Ce type de système automatique permettant de maintenir la température de la calandre au-dessus d'une température seuil déterminée, n'est cependant pas indispensable. En effet, à partir d'un échangeur de chaleur ou d'une enceinte déterminée de caractéristiques dimensionnelles connues dont on peut évaluer les déperditions de chaleur, il est parfaitement possible, pour l'homme du métier souhaitant mettre en oeuvre l'invention, de prédimensionner les plaques ou éléments surfaciques locaux de chauffage de façon à garantir lorsqu'ils sont en service, une température en tous points de l'échangeur ou de l'enceinte supérieure à une température déterminée.

Cette température peut être déterminée de façon précise, par exemple 40°C, ou déterminée en fonction d'une température qui peut être par exemple la température ambiante à laquelle on rajoute un écart de température ΔT pouvant par exemple être de 20 ou 25°C. Ceci dans le but d'éviter, en particulier dans le mode de réalisation plus particulièrement décrit ici, l'apparition de condensation sur les parois internes sensibles à la corrosion de la calandre du réchauffeur en cours de refroidissement.

A titre d'exemple, les inventeurs ont pu établir que, pour un réchauffeur classiquement utilisé pour le réchauffage du circuit secondaire d'une centrale nucléaire de 1300 MWatts, ledit réchauffeur étant de masse 150 tonnes, dont 70 tonnes pour le faisceau tubulaire, ayant 3m de diamètre, 16m de long et étant convenablement calorifugé, quatre éléments chauffants de 500 w de puissance thermique chacun, présentant une surface de l'ordre de 0,5 m² chacun [par exemple constitué par 2 bandes adjacentes de 1m20 par 20cm], permettaient de maintenir un ΔT d'environ 20°C avec la température ambiante.

Sur les figures 2 et 3, les éléments chauffants en plaques 10, 11, 12 et 13 sont répartis en partie basse de façon symétrique par rapport à une droite 22 passant par les plans verticaux médians transversal 23 et longitudinal 24 de l'échangeur. Deux plaques sont disposées à cheval, sensiblement symétriquement, sur la génératrice inférieure 25 de la calandre, respectivement du côté des

extrémités longitudinales 26 et 27 de l'échangeur. Les deux autres plaques, situées du côté du plan médian transversal 23, sont agencées pour être respectivement centrées autour des droites 28, 28' normales à la calandre qui forment un angle de 30° avec l'horizontale. Cette disposition s'est révélée après de nombreux essais particulièrement avantageuse.

Sur la figure 3, on a représenté une vue latérale à grande échelle d'une plaque chauffante 10. Les moyens de liaison entre feuillards 18' et 18" d'une même bande de fixation y apparaissent de façon plus détaillée. Il comprennent des moyens élastiques 29 permettant la dilatation de la bande dans le sens radial. Ces moyens élastiques comprennent par exemple plusieurs chevilles 30 réparties régulièrement le long d'un bord relevé 31 de l'élément 18'. Chaque cheville comprend une extrémité d'appui 32 d'un ressort à boudin 33 dont l'autre extrémité 34 co-agit avec le bord relevé 31 de l'élément 18' pour repousser ledit bord relevé 31 dans une direction opposée à ladite extrémité d'appui 32.

L'autre extrémité de la cheville 35 est en contact avec un bord relevé 36, qu'elle retient, de l'élément 18", immédiatement adjacent à l'élément 18'.

Des moyens de connexion électrique 39 spécifiques à chaque plaque sont prévus. Il sont par exemple fixés sur, et reliés à, la plaque correspondante, par des câbles de sortie 40 résistant à la température et permettant un branchement sur lesdits moyens de connexion, la température des éléments chauffants pouvant atteindre 250°C lors du fonctionnement du réchauffeur dans le cas du mode de réalisation plus particulièrement décrit ici.

On va maintenant décrire un procédé de mise en oeuvre du dispositif selon l'invention.

A partir d'une enceinte métallique calorifugée de caractéristiques déterminées connues, on détermine les caractéristiques des éléments chauffants à mettre en oeuvre pour maintenir l'enceinte en tous points à une température supérieure à une température seuil déterminée.

Une fois les éléments surfaciques locaux dimensionnés et réalisés, ils sont mis en place, par exemple de façon amovible, sur la surface externe de l'enceinte à des emplacements calculés, régulièrement répartis, et avantageusement sur la partie basse de la surface externe de l'enceinte.

Lorsque l'enceinte préalablement chauffée est en cours de refroidissement, et pour maintenir en température l'enceinte, on actionne quand nécessaire l'alimentation électrique des plaques, ce qui garantit une température suffisante pour minimiser la corrosion, tout en permettant une intervention des opérateurs dans des conditions acceptables d'humidité et de température, par exemple dans la

boîte à eau d'un réchauffeur.

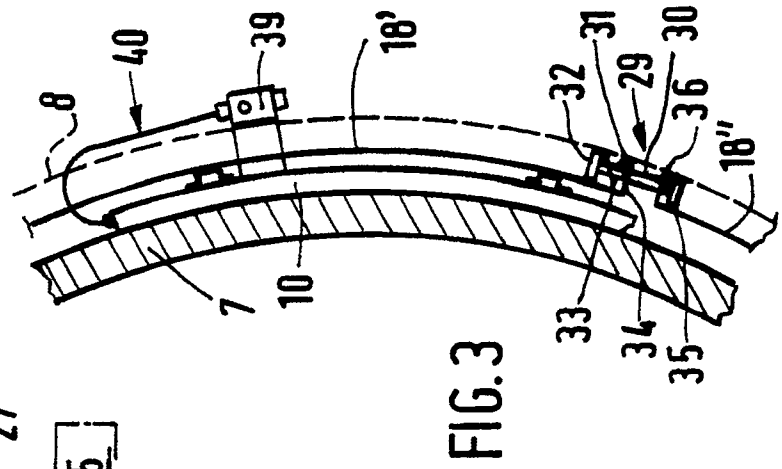
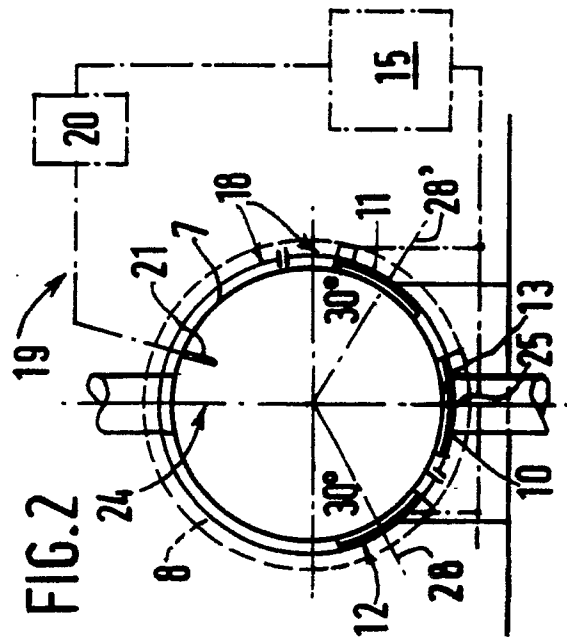
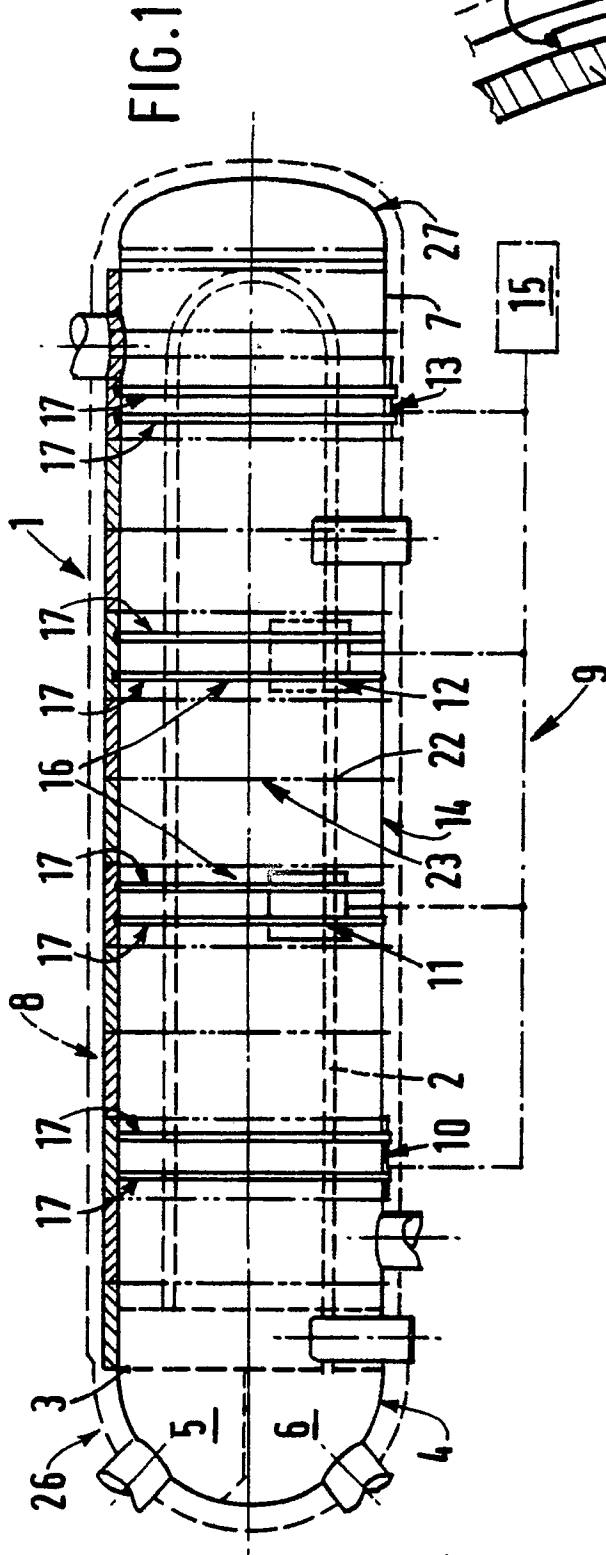
Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs de ce qui précède, l'invention n'est pas limitée au modes de réalisation plus particulièrement décrits. Elle concerne également, et par exemple:

- des dispositifs munis de plaques chauffantes présentant plusieurs niveaux de puissance thermiques, permettant ainsi un chauffage de l'enceinte avec plusieurs niveaux d'intensité;
- des dispositifs comportant de plus des moyens de mise sous vide de l'intérieur de l'enceinte pour favoriser son séchage.
- des dispositifs de protection contre la corrosion, en présence d'autre gaz que l'air, par exemple en présence de vapeurs nitreuses qui, du fait d'une condensation, peuvent donner naissance à de l'acide nitrique corrosif pour les parties internes de l'enceinte calorifugée.

Revendications

1. Dispositif de protection contre la corrosion d'une enceinte métallique (1) calorifugée, préalablement chauffée, comprenant des parties métalliques internes (2,3) sensibles à la corrosion, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens électriques externes de maintien en température de l'enceinte comprenant au moins un élément surfacique local (10, 11, 12, 13) de chauffage électrique par conduction de l'enceinte, lesdits moyens étant agencés pour maintenir une température en tous points de l'enceinte, supérieure à une température seuil déterminée.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens électriques comprennent plusieurs éléments surfaciques locaux (10, 11, 12, 13) de chauffage électrique par conduction de l'enceinte, propres à être répartis en partie basse de l'enceinte.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque élément surfacique local de chauffage est constitué par une plaque chauffante isolée électriquement, de faible épaisseur, agencée pour présenter une surface de contact avec l'enceinte de forme complémentaire avec la forme de la partie de paroi externe de l'enceinte sur laquelle elle est applicable.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments surfaciques locaux sont montables de façon amovible sur l'enceinte.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (16) de maintien et d'application des éléments surfaciques (10, 11, 12, 13) sur l'enceinte, comprenant au moins une ceinture faisant le tour de section de l'enceinte, ladite ceinture (17) étant munie de moyens élastiques (29) permettant sa dilatation dans le sens radial. 5
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens de mesure (18,21) de la température de l'enceinte et des moyens de commande automatique (20) de la puissance électrique alimentant les éléments surfaciques locaux, à partir de signaux représentatifs de la température mesurée par lesdits moyens de mesure. 10 15
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque élément surfacique local est agencé pour fournir une puissance thermique maximale inférieure à de l'ordre de 1 Kw. 20
8. Dispositif de protection contre la corrosion d'un échangeur de chaleur tubulaire métallique (1) calorifugé, préalablement chauffé, horizontal, sensiblement cylindrique, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs éléments surfaciques locaux (10, 11, 12, 13) de chauffage électrique externe par conduction de l'échangeur, agencés pour maintenir la température en tous points dudit échangeur supérieure à une température seuil déterminée, lesdits éléments surfaciques étant constitués par des plaques chauffantes électriques de faible épaisseur, isolées électriquement, agencées chacune pour épouser la forme de la calandre, pour fournir une puissance thermique inférieure à environ 1 Kw, et pour être réparties régulièrement en partie basse de ladite calandre de façon sensiblement symétrique par rapport à une droite verticale passant par les plans médians verticaux transversal (23) et longitudinal (24) de l'échangeur. 25 30 35 40 45
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément surfacique (10,13) disposé à cheval sur la génératrice inférieure la calandre et au moins deux éléments surfaciques (11, 12), chacun respectivement sensiblement centré autour d'une droite (28, 28') normale à la calandre, qui forme un angle avec l'horizontale situé entre 25° et 35°. 50 55
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites parties métalliques internes étant sensibles à la corrosion par oxydation en présence d'air et d'eau, la température seuil déterminée est établie à partir de la température ambiante de façon à maintenir une température toujours supérieure à la température du point de rosée sur lesdites différentes parties internes .
11. Procédé de protection contre la corrosion d'une enceinte métallique calorifugée, préalablement chauffée, comprenant des parties métalliques internes (2, 3) sensibles à la corrosion, caractérisé en ce qu'on maintient la température en tous points de l'enceinte au-dessus d'une valeur seuil déterminée en chauffant localement, par conduction, des portions de la surface externe de l'enceinte.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 3683

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)
Y	US-A-4 182 274 (WILLIAMS) * Colonne 1, lignes 35-63; colonne 3, lignes 3-37; fig. *	1,11	F 28 F 19/00 H 05 B 3/58
A	— — —	8	
Y	US-A-4 214 147 (KRAVER) * Colonne 1, lignes 7-24; colonne 4, lignes 61-68; figures 3,4 *	1,11	
A	— — —	2,8	
A	DE-A-3 325 822 (VIESSMANN) * Page 4, ligne 23 - page 5, ligne 19; page 8, ligne 11 - page 9, ligne 10; figure 1 *	1,8,11	
Y	FR-A-1 241 890 (SCHMIDT'SCHE HEISSDAMPF GmbH) * Page 1, colonne de gauche, lignes 1-36; page 2, colonne de gauche, ligne 13 - colonne de droite, ligne 5; fig. *	1-4,11	
A	— — —	8	
Y	US-A-3 749 881 (TANAKA) * Colonne 1, lignes 4-25; colonne 2, ligne 16 - colonne 3, ligne 55; figures 1,4 *	1-4,11	
A	DE-A-3 628 245 (ASEA-STAL AB) * Page 2, lignes 19-38; page 3, lignes 48-58; figure 2 *	1,8,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-4 152 577 (LEAVINES) * Colonne 1, ligne 48 - colonne 2, ligne 27; colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 2; figures 1,4 *	1-5	F 28 F F 28 B F 28 G F 16 L F 22 B F 24 H H 05 B
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 13, no. 111 (G-577)[3459], 16 mars 1989; & JP-A-63 286 520 (NUCLEAR FUEL IND. LTD) 24-11-1988 — — — —/—	1,6,8,11	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		08 avril 91	BELTZUNG F.C.
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			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 3683

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	CA-A-1 197 277 (SAYERS) * Page 2, lignes 10-36; figure 3 * - - -	1,8,11	
A	GB-A-7 708 63 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Page 1, lignes 10-20; figures 1,3 * - - -	1-5,8,11	
A	US-A-3 954 341 (LANDGRAF) * Figure 2 * - - -	1-8,11	
A	US-A-3 730 262 (DRUGMAND) * Colonne 1, lignes 4-37; figures 1,3 * - - -	1,8,11	
A	GB-A-7 500 71 (SULZER FRERES) * Page 2, lignes 20-42; figure 1 * - - - - -	1,8,11	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 08 avril 91	Examineur BELTZUNG F.C.
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			