



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92401326.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F22B 1/28, H05B 3/48**

(22) Date de dépôt : **14.05.92**

(30) Priorité : **16.05.91 FR 9105970**

(43) Date de publication de la demande :  
**19.11.92 Bulletin 92/47**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE ES GB IT LI LU NL SE**

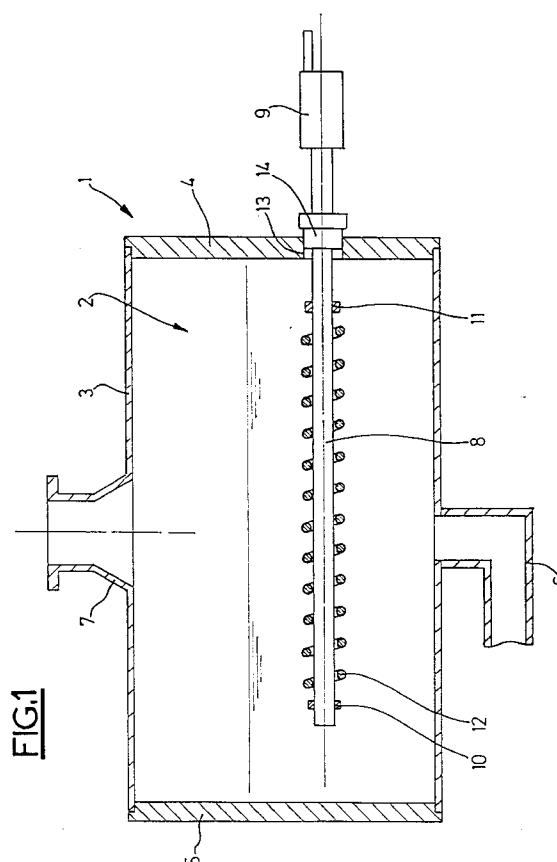
(71) Demandeur : **INNOVATIONS THERMIQUES**  
**ZA de Pré-Millet**  
**F-38330 Montbonnot Saint-Martin (FR)**

(72) Inventeur : **Lebrun, Laurent Claude Jacques**  
**Lucien**  
**5, rue Pal de Fer**  
**F-38240 Meylan (FR)**

(74) Mandataire : **Casalonga, Axel et al**  
**BUREAU D.A. CASALONGA - JOSSE**  
**Morassistrasse 8**  
**W-8000 München 5 (DE)**

(54) **Dispositif de chauffage équipé d'un moyen anti-dépôt notamment de tartre.**

(57) Dispositif de chauffage d'un liquide comprenant un élément chauffant allongé (8) qui s'étend dans ce liquide, en vue notamment de produire de la vapeur. Sur cet élément chauffant allongé (8) est disposé librement un moyen anti-dépôt (12), notamment de tartre, comprenant une succession de parties qui sont enroulées autour de l'élément chauffant et espacées dans le sens longitudinal de ce dernier et qui, sous l'effet du mouvement du liquide éventuellement chargé de vapeur et/ou de la formation de bulles de vapeur à la surface périphérique de l'élément chauffant (8), se déplace par rapport à cette surface, permettant ainsi d'éviter au moins en partie le dépôt de matières solides, notamment de tartre, sur l'élément chauffant. Ledit moyen anti-dépôt peut être constitué par un ressort.



La présente invention concerne un dispositif de chauffage d'un liquide comprenant un élément chauffant allongé qui s'étend dans ce liquide, en vue notamment de produire de la vapeur.

Dans de nombreux générateurs de vapeur, la vaporisation de l'eau est obtenue grâce à des éléments chauffants qui s'étendent dans l'eau et qui renferment des résistances électriques de chauffage. Dans certaines installations, toute la vapeur produite est utilisée. On alimente donc les générateurs de vapeur en continu de la quantité d'eau nécessaire. Dans d'autres installations, la vapeur produite est recyclée sous forme de condensat. Cependant, compte tenu des fuites et des purges nécessaires et éventuellement d'une utilisation partielle de la vapeur produite à fluide perdu, il est de toute façon nécessaire de réalimenter en permanence les générateurs en eau nouvelle.

Malheureusement, l'eau dont on dispose est souvent de qualité médiocre, notamment du fait de sa teneur importante en calcaire. En l'absence de traitement de l'eau, il se produit des dépôts de matières solides, principalement de tartre, sur les éléments chauffants précités. Ces dépôts freinent la transmission de la chaleur et provoquent rapidement la destruction par surchauffe de ces éléments chauffants.

Ces inconvénients se produisent également dans les réchauffeurs électriques d'eau, sans production de vapeur.

Pour faire face à ces inconvénients, le principal remède utilisé consiste à additionner à l'eau d'alimentation des réchauffeurs d'eau ou des générateurs de vapeur utilisant des éléments chauffants à haut flux thermique très sensibles aux moindres dépôts, des dispersants chimiques. Ce remède présente cependant l'inconvénient d'engendrer un coût d'exploitation élevé dû principalement à l'installation d'accessoires nécessaires pour l'alimentation en continu de ces dispersants chimiques à l'eau et aux quantités de dispersants utilisées liées aux consommations importantes d'eau.

La présente invention vise à remédier au moins partiellement au problème lié aux dépôts précités de manière simple et peu onéreuse.

Selon un objet de l'invention, le dispositif de chauffage d'un liquide, qui comprend un élément chauffant allongé qui s'étend dans ce liquide, en vue notamment de produire de la vapeur, est tel que sur cet élément chauffant allongé est disposé librement un moyen anti-dépôt, notamment de tartre, comprenant une succession de parties qui sont enroulées autour de l'élément chauffant et espacées dans le sens longitudinal de ce dernier et qui, sous l'effet du mouvement du liquide éventuellement chargé de vapeur et/ou de la formation de bulles de vapeur à la surface périphérique de l'élément chauffant, se déplace par rapport à cette surface, permettant ainsi d'éviter au moins en partie le dépôt de matières solides, notamment de tartre, sur l'élément chauffant.

Selon une exécution préférée de l'invention, le moyen anti-dépôt précité comprend au moins un élément filaire enroulé en hélice autour de l'élément chauffant allongé précité.

Selon l'invention, le moyen anti-dépôt précité peut être de section circulaire.

Selon l'invention, le moyen anti-dépôt précité peut présenter au moins une arête située du côté de la surface de l'élément chauffant allongé.

Selon l'invention, le moyen anti-dépôt précité peut comprendre au moins une face inclinée par rapport à la surface de l'élément allongé.

Selon une variante de l'invention, le moyen anti-dépôt précité est disposé librement entre deux butées fixées sur l'élément chauffant allongé.

Dans une autre variante, l'une des extrémités du moyen anti-dépôt précité est reliée à l'élément chauffant allongé, son autre extrémité étant libre.

Selon l'invention, le moyen anti-dépôt peut être en un matériau à ressort.

Selon l'invention, l'élément chauffant allongé précité peut avantageusement s'étendre au travers d'un passage ménagé dans la paroi d'un réservoir de liquide, ce passage étant dimensionné de manière à pouvoir être traversé par ledit élément chauffant équipé à sa périphérie du moyen anti-dépôt précité.

L'invention se rapporte également à un élément chauffant allongé à résistance électrique interne, équipé d'un moyen anti-dépôt selon l'une quelconque des spécificités ci-dessus.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude de différents moyens anti-dépôt selon l'invention, décrits à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin sur lequel :

- la figure 1 représente en coupe longitudinale un dispositif de chauffage présentant un élément chauffant allongé équipé d'un premier moyen anti-dépôt selon l'invention ;

- la figure 2 représente en coupe longitudinale un moyen anti-dépôt correspondant au moyen anti-dépôt de la figure 1, monté différemment ;

- et les figures 3 à 6 représentent, en section, des parties de quatre moyens anti-dépôt différents.

En se reportant à la figure 1, on voit qu'on a représenté un générateur de vapeur repéré d'une manière générale par la référence 1 qui comprend un réservoir 2 présentant une enveloppe cylindrique 3, deux parois radiales d'extrémités 4 et 5, un conduit 6 d'amenée d'eau prévu à sa partie inférieure et un conduit d'évacuation de vapeur 7 prévu à sa partie supérieure.

Dans le réservoir 2 est disposé horizontalement un élément chauffant allongé 8 qui traverse et qui est porté de façon étanche par la cloison radiale 4. Cet élément chauffant allongé 8 est de section circulaire et renferme une résistance électrique non représentée susceptible d'être reliée à une source d'alimentation en énergie électrique grâce à des moyens de

connexion 9 prévus à son extrémité extérieure au réservoir 2.

Dans le réservoir 2, l'élément chauffant 8 porte, au voisinage de son extrémité libre, une bague 10 et, au voisinage de la paroi radiale 4, une bague 11, ces bagues 10 et 11 étant par exemple fixées par soudage.

Sur l'élément chauffant allongé 8, entre les butées 10 et 11 précitées, est disposé librement un moyen anti-dépôt constitué dans cet exemple par un élément filaire 12 de section circulaire qui est enroulé en hélice à pas réguliers ou variables autour de l'élément chauffant 8 et qui est en un matériau à ressort. Les spires de ce ressort 12 constituent une succession de parties qui sont enroulées autour de l'élément chauffant 8 et qui sont espacées dans le sens longitudinal de ce dernier.

Le diamètre intérieur de ce ressort 12 peut correspondre sensiblement au diamètre extérieur de l'élément chauffant 8 mais lui est de préférence légèrement supérieur. Sa longueur totale peut correspondre sensiblement à la distance entre les butées 10 et 11 précitées mais lui est de préférence légèrement inférieure. Ainsi, le ressort 12 est monté librement sur l'élément chauffant 8.

Afin de pouvoir installer en enfilant l'élément chauffant 8 équipé des butées 10 et 11 et du ressort 12, la paroi d'extrémité 4 du réservoir 2 présente un passage circulaire 13 dont le diamètre est au moins égale au diamètre le plus grand du ressort 12 et des butées 10 et 11, un moyen classique 14 par exemple à bagues permettant la fixation de l'élément chauffant 8 dans ce passage 13.

Bien entendu, le réservoir 2 peut être équipé dans sa partie inférieure de plusieurs éléments chauffants parallèles montés de la même manière que l'élément chauffant 8 et équipé de la même manière d'un moyen anti-dépôt 12 disposé librement entre deux butées 10 et 11.

En l'absence de chauffage, le moyen anti-dépôt constitué par le ressort 12 repose par ses spires en différents points sur l'élément chauffant 8.

Pour mettre en activité le générateur 1, on alimente en énergie électrique l'élément chauffant 8 et on amène dans le réservoir 2 de l'eau par son conduit d'alimentation 6 de telle sorte que le niveau d'eau dans ce réservoir soit au dessus de l'élément chauffant 8.

Il se produit dans le réservoir 2 un réchauffage de l'eau et une formation continue de bulles de vapeur à la surface périphérique de l'élément chauffant 8, qui s'échappent en passant entre les spires du ressort 12, la vapeur formée montant et étant évacuée par le conduit d'évacuation 7.

Sous l'effet du mouvement de l'eau dans le réservoir 2 éventuellement chargé de vapeur d'eau et, principalement, sous l'effet de la formation brutale de bulles de vapeur à la surface périphérique de l'élément

chauffant 8, les spires du moyen anti-dépôt constitué par le ressort 12 se déplacent par rapport à la surface périphérique de l'élément chauffant 8. Les spires effectuent, presque de manière indépendante, des mouvements alternatifs ou battements radiaux et/ou longitudinaux et/ou de rotation qui peuvent être brutaux et/ou saccadés. Le ressort 12 ainsi sollicité percuté la surface périphérique de l'élément chauffant 8 en produisant des chocs et/ou frotte sur cette dernière. Ces effets sur la surface périphérique de l'élément chauffant 8 empêchent ou du moins retardent la formation d'un dépôt de matières solides notamment de tartre sur l'élément chauffant 8, entre les butées 10 et 11, en agissant continuellement, en particulier dès qu'un dépôt de matières solides est susceptible de se produire.

Dans un exemple d'exécution possible, l'élément chauffant 8 peut présenter un diamètre de 19 mm. Le diamètre du fil constituant le ressort 12 peut être de 1,5 mm. Le diamètre intérieur de ce ressort peut être de 21 mm, laissant ainsi un jeu radial de 2 mm. Le pas de ses spires peut être de 11 mm, laissant ainsi un espace longitudinal de 9,5 mm entre spires successives, et sa longueur peut être de 1500 mm pour une distance entre butées 10 et 11 de 1600 mm.

En se reportant maintenant à la figure 2, on voit qu'on a représenté un élément chauffant allongé 15 entouré d'un moyen anti-dépôt 16, qui correspondant à l'élément chauffant 8 et au ressort 12 de l'exemple précédent. Cet exemple de la figure 2 se distingue du précédent par le fait que la spire d'extrémité 17 de ce ressort 16 est fixée à une bague 18 fixée sur l'élément chauffant 15, le ressort 16 étant par ailleurs libre.

En se reportant maintenant aux figures 3 à 6, on voit qu'on a représenté différentes sections de moyens anti-dépôt enroulés en hélice sur des éléments chauffants allongés, qui correspondent par ailleurs au moyen anti-dépôt décrit précédemment et dont la forme peut permettre d'augmenter leurs effets mécaniques sur la surface périphérique des éléments qui les portent.

Sur la figure 3, le moyen anti-dépôt est constitué par un fil 19 de section carrée dont l'un des angles est du côté de la surface périphérique de l'élément chauffant 20 de manière à constituer une arête 21 faisant le tour de cet élément chauffant, de part et d'autre de laquelle s'étendent des faces 22 et 23 inclinées en sens opposés par rapport à sa surface périphérique. Cette structure du moyen anti-dépôt 19 permet d'amplifier les mouvements précités de ses spires et de provoquer un grattage ou raclage amélioré de la surface périphérique de l'élément chauffant 20.

Sur la figure 4, on a représenté un moyen anti-dépôt 24 de section rectangulaire très aplatie qui présente également une arête de raclage 25 et une face principale 26 inclinée par rapport à la surface périphérique d'un élément chauffant 27, favorisant ainsi la rotation de ce moyen anti-dépôt 24 ou de ses spires

dans un sens.

Le moyen anti-dépôt 28 représenté sur la figure 5 ne se différencie de l'élément anti-dépôt 19 représenté sur la figure 3 que par le fait qu'il est de section en forme de V à deux branches sensiblement égales et dont les faces extérieures sont en vis à vis de la surface périphérique d'un élément chauffant 29 et incliné par rapport à cette dernière.

En se reportant maintenant à la figure 6, on voit que l'élément anti-dépôt 30 est construit à partir d'un fil de section rectangulaire enroulé autour d'un élément chauffant 31 comme celui de la figure 4. Ce fil 30 présente du côté de cet élément 31 des zones 32 et 33 pliées alternativement d'un côté et de l'autre de manière à présenter des faces successives 34 et 35 inclinées alternativement par rapport à la surface périphérique de l'élément chauffant 31.

On peut remarquer qu'aucune des différentes formes des moyens anti-dépôt décrits ne présente d'obstacle à l'échappement des bulles de vapeur se formant à la surface périphérique des éléments chauffants, évitant ainsi toute surchauffe locale de ces derniers.

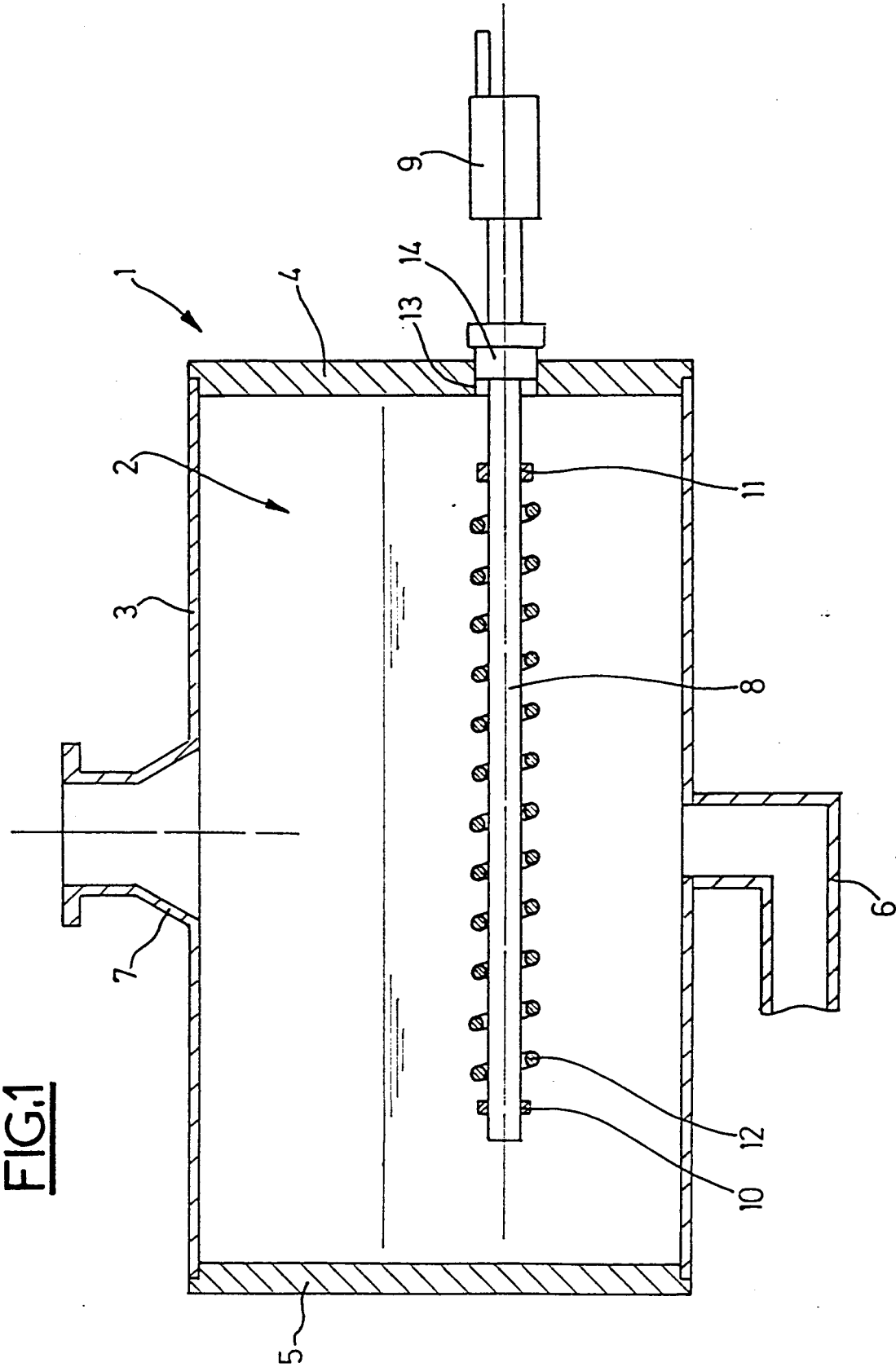
La présente invention ne se limite pas aux exemples décrits ci-dessus. Bien d'autres variantes sont possible sans sortir du cadre des revendications annexées.

## Revendications

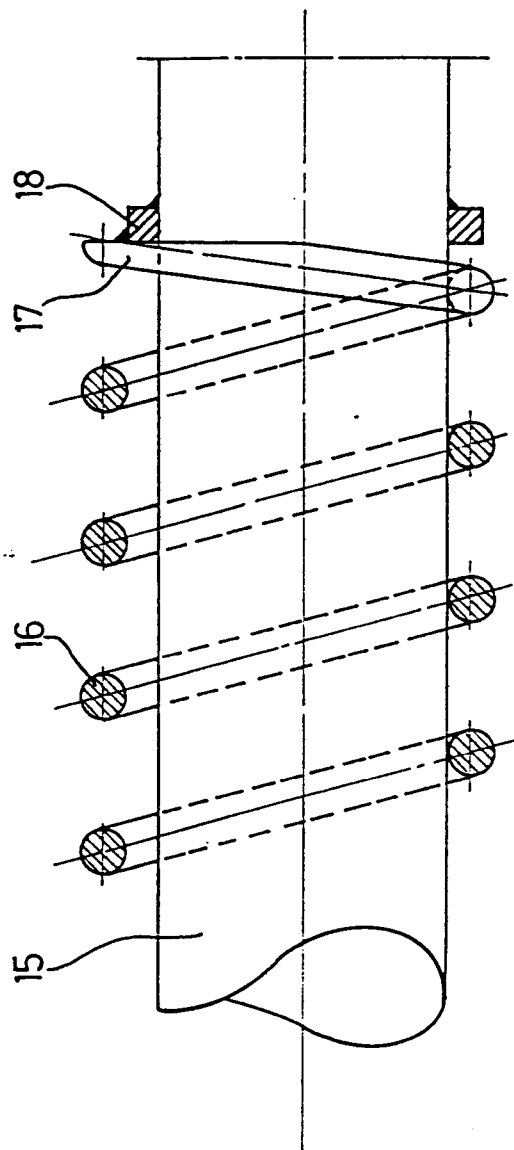
1. Dispositif de chauffage d'un liquide comprenant un élément chauffant allongé (8) qui s'étend dans ce liquide, en vue notamment de produire de la vapeur, caractérisé par le fait que sur cet élément chauffant allongé (8) est disposé librement un moyen anti-dépôt (12), notamment de tartre, comprenant une succession de parties qui sont enroulées autour de l'élément chauffant et espacées dans le sens longitudinal de ce dernier et qui, sous l'effet du mouvement du liquide éventuellement chargé de vapeur et/ou de la formation de bulles de vapeur à la surface périphérique de l'élément chauffant (8), se déplace par rapport à cette surface, permettant ainsi d'éviter au moins en partie le dépôt de matières solides, notamment de tartre, sur l'élément chauffant.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moyen anti-dépôt précité comprend au moins un élément filaire (12) enroulé en hélice autour de l'élément chauffant allongé précité.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2,, caractérisé par le fait que le moyen anti-dépôt précité présente au moins une arête (21) située du côté de la surface de l'élément chauffant allon-

gé (20).

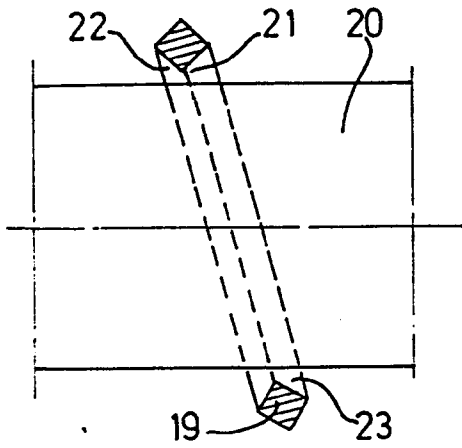
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le moyen anti-dépôt précité comprend au moins une face inclinée par rapport à la surface de l'élément allongé.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le moyen anti-dépôt précité (12) est de section circulaire.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le moyen anti-dépôt précité est disposé librement entre deux butées (10, 11) fixées sur l'élément chauffant allongé (8).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'une des extrémités (17) du moyen anti-dépôt précité est reliée à l'élément chauffant allongé, son autre extrémité étant libre.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le moyen anti-dépôt est en un matériau à ressort.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'élément chauffant allongé précité (8) s'étend au travers d'un passage (13) ménagé dans la paroi d'un réservoir de liquide, ce passage (13) étant dimensionné de manière à pouvoir être traversé par ledit élément chauffant équipé à sa périphérie du moyen anti-dépôt précité.
10. Élément chauffant allongé à résistance électrique interne, équipé d'un moyen anti-dépôt selon l'une quelconque des revendications précédentes.



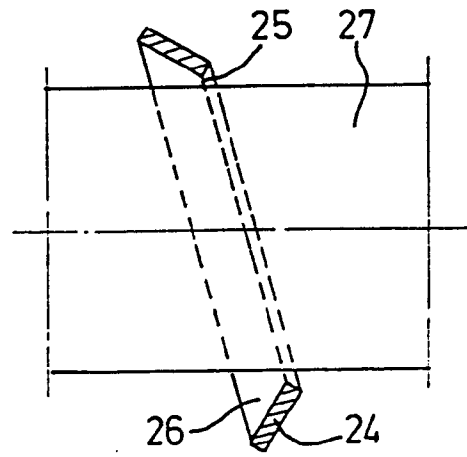
**FIG.2**



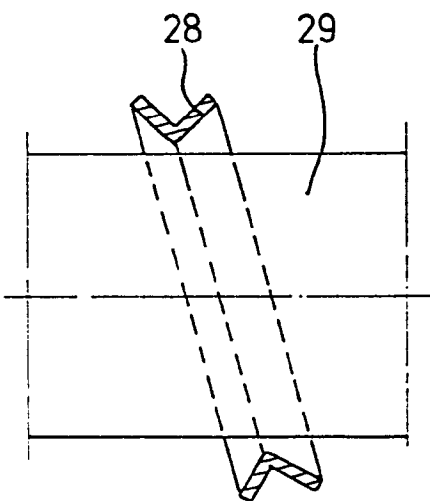
**FIG.3**



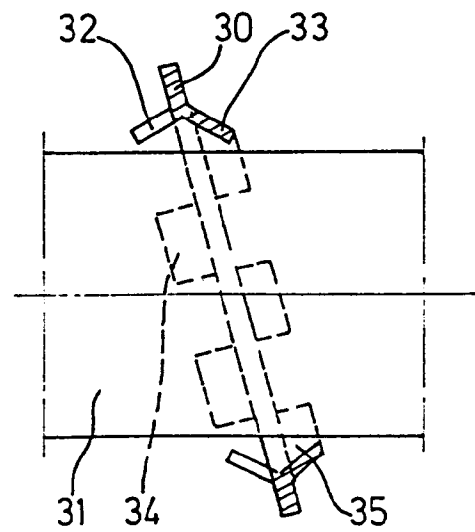
**FIG.4**



**FIG.5**



**FIG.6**





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 1326

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	FR-A-2 133 930 (DEFENSOR) * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 23; figures * ---	1	F22B1/28 H05B3/48
A	FR-A-2 591 319 (EDF) ---		
A	FR-A-2 270 752 (ELPAG) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F22B H05B F24F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31 JUILLET 1992	Examineur VAN GHEEL J. U. M.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>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</p> <p>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  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)